MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCION DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS
DEPARTAMENTO DE CONTRATACIONES Y CONCESIONES
LICITACIÓN POR MEJOR VALOR
N°2016-0-09-0-99-LV-004736

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

ADENDA N°16 – TEXTO ÚNICO DEL PLIEGO DE CARGOS

Hacemos de conocimiento de las empresas interesadas en participar en el proceso de LICITACION de la referencia, las modificaciones y/o siguientes aclaraciones al Pliego de Cargos. Las modificaciones realizadas respecto a la última versión del Pliego de Cargos se han resaltado en color **azul** para facilitar su identificación, lo que no exime al Proponente de considerar todo el contenido de los documentos reemplazados o actualizados.

TEXTO ÚNICO DEL PLIEGO DE CARGOS

Se sustituyen en su totalidad los siguientes documentos del Pliego de Cargos, y se publica un texto único o unificado del Pliego de Cargos que incorpora al Pliego de Cargos Original todas las modificaciones realizadas hasta la fecha (Adenda 1 hasta Adenda 16 inclusive):

Documento sustituido	**Paginación actualizada** primera página – última página
CAPÍTULO I CONDICIONES GENERALES	**1 - 12**
CAPÍTULO II CONDICIONES ESPECIALES	**13 - 162**
CAPÍTULO III ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	**163 - 437**
CAPÍTULO IV FORMULARIOS	**438 - 506**
ANEXO 1 MODELO DE CONTRATO	**507 - 642**
• **ANEXO L DEL ANEXO 1**	**ANEXO L-1 – ANEXO L-7**
ÍNDICE DEL ANEXO 2 DATOS SUMINISTRADOS AL PROPONENTE	**643 - 651**
ANEXO 3 TÉRMINOS DE REFERENCIA	**652 - 1158**
ANEXO 4 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS	**1159 - 1222**
ANEXO 5 GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	**1223 - 1264**
ANEXO 6 CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	**1265 - 1299**

Para facilitar su identificación, las modificaciones realizadas en esta versión del Pliego de Cargos respecto a la versión anterior, que fue modificada a través de la adenda 15, se encuentran en los numerales indicados a continuación:

CAPÍTULO IV FORMULARIOS

- **Formulario 4.1**

ANEXO 1 MODELO DE CONTRATO

- **Numerales 2.3; 3.17.4; 6.3.2; 9.2; 25.3; 25.4; 26.2; 26.3.1**
- **Numeral 5.3.1, subpunto (B)**

ÍNDICE DEL ANEXO 2 DATOS SUMINISTRADOS AL PROPONENTE

ANEXO 2 DATOS SUMINISTRADOS AL PROPONENTE

Se actualiza el índice de planos (Sub-Anexo B.1.1).

Se añaden los siguientes planos en el Sub-Anexo B.1.2., correspondientes a los accesos y egresos del restaurante y mirador situados en la Torre Oeste:

- **4PCP -TYLI -PL -100 -DOB -3620 –A**
- **4PCP -TYLI -PL -100 -DOB -3621 –A**

SE RECUERDA A TODOS LOS PROPONENTES QUE LOS DOCUMENTOS DEL ANEXO 2 SE ENCUENTRAN DISPONIBLES ÚNICAMENTE EN FORMATO DIGITAL, EN LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DEL MOP: *PASEO ANDREWS, EDIFICIO 810, ALBROOK, CIUDAD DE PANAMÁ*

ANEXO 3 TÉRMINOS DE REFERENCIA

- **Sección 3**
  - **Numeral 6.13.2.3.1**
  - **Numeral 6.13.2.3.3, subpuntos B y D**
  - **Numeral 6.13.2.3.6, subpunto D**
- **Sección 5**
  - **Numeral 2.9.4**

ANEXO 5 GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

- **Numeral 3.6**

Atentamente.

RAMÓN AROSEMENA CRESPO

Ministro

MAGB/JCS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS

LICITACIÓN POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA
No. 2016-0-09-0-99-LV-004736
PLIEGO DE CARGOS

PROYECTO

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"

CAPITULO I - CONDICIONES GENERALES

11 de Octubre de 2016

1 Contenido

CAPITULO I - CONDICIONES GENERALES 5
1. AVISO DE CONVOCATORIA. 5
2. ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS. 5
3. IDIOMA OFICIAL. 5
4. NORMAS REGULADORAS. 5
5. VALIDEZ DE LAS PROPUESTAS. 5
6. RETIRO, SUSTITUCIÓN, MODIFICACIÓN Y SOLICITUD DE ACLARACIÓN DE PROPUESTAS. 6
7. RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE. 6
8. REUNIÓN PREVIA Y HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA. 6
9. MODIFICACIONES AL PLIEGO DE CARGOS. 7
10. PROPUESTA DE CONSORCIOS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES. 7
11. FORMULARIO DE PROPUESTAS. 9
12. FIJACIÓN DEL PRECIO TOTAL E IMPUESTOS APLICABLES. 9
13. ACEPTACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS. 9
14. PROPUESTAS INDETERMINADAS, CONDICIONADAS O ALTERNATIVAS. 9
15. DISCREPANCIAS ENTRE NÚMEROS Y LETRAS EN LAS PROPUESTAS. 10
16. REGLAS DE DESEMPATE. 10
17. ELEMENTOS QUE SE INCLUYEN EN LAS CONDICIONES ESPECIALES. 10
18. MULTA. 11
19. MEDIDAS DE RETORSIÓN (DECLARACIÓN JURADA OBLIGATORIA PARA PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS NACIONALES O EXTRANJERAS CONFORME AL ARTICULO 5 DE LA LEY Nº 58 DE 12 DE DICIEMBRE DE 2002) 11
20. ACCIÓN DE RECLAMO. 12
21. RECURSO DE IMPUGNACIÓN. 12

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

AVISO DE CONVOCATORIA
LICITACIÓN POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA
No. 2016-0-09-0-99-LV-004736

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"

Que el Ministerio de Obras Públicas, como entidad pública del Gobierno Central, creada mediante la Ley N°35 de 30 de junio de 1978, reformada por la Ley 11 de 27 de abril de 2006, tiene como misión llevar a cabo los programas e implementar la política de construcción y mantenimiento de las obras públicas de La Nación, invita a los Proponentes Precalificados mediante la **Resolución No. DIAC-AL-78-16** de 24 de agosto de 2016 (en adelante los Proponentes) para que presenten propuestas en el proceso de Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada para el Proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal. A partir de la fecha de publicación de este aviso, podrán adquirir el Pliego de Cargos de manera gratuita, descargándolo del sistema electrónico de contrataciones públicas "PanamaCompra", cuya dirección web es: www.panamacompra.gob.pa.

DISPOSICIONES LEGALES A CUMPLIR: Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006, Ley N°35 de 30 de junio de 1978, reformada por la Ley 11 de 27 de abril de 2006, Pliego de Precalificación, el Pliego de Cargos del Acto Público convocado, Ley 38 de 31 de julio de 2000; Ley 41 de 1 de julio de 1998, sobre Medio Ambiente; Resolución Nº41,039-2009 - J.D - de 26 de enero de 2009 - Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo, Reglamentos, ordenanzas municipales y disposiciones u órdenes relativas a las obras que se ejecutan, emitidas por la autoridad competente en el ejercicio de sus cometidos específicos, Leyes, Decretos y Resoluciones del Poder Ejecutivo, vigentes a la fecha de apertura de la Licitación, y demás disposiciones legales vigentes.

VISITA AL SITIO DEL PROYECTO: La visita de campo será el día dieciocho (18) de octubre de 2016 y el punto de partida será el estacionamiento frontal del Edificio 810, Paseo Andrews - Albrook y la hora de salida de éste será a las 10:30 a.m. en punto, en donde cada uno de los interesados accederán al o los autobús(es) destinados para tal fin.

Se requiere que todos traigan sus implementos de seguridad como botas, chalecos, cascos, etc.

REUNIÓN PREVIA Y DE HOMOLOGACIÓN: La reunión previa y de homologación por la complejidad del acto público, se efectuara desde el día doce (12) de diciembre de 2016 hasta el día quince (15) de diciembre 2016, en un horario de 9:30 a.m. a 13:30 p.m. todos los días, en el **Aula Magna de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Panamá (Planta baja, Edificio 809) en el Paseo Andrews, Albrook, Corregimiento de Ancón**, Ciudad de Panamá, con el propósito de absolver consultas y de que los interesados puedan formular observaciones sobre puntos que ellos estimen que puedan afectar su participación en condiciones igualitarias, así como de aclarar cualquier aspecto relacionado con el Pliego de Cargos u otros documentos entregados.

RECEPCIÓN DE PROPUESTA Y APERTURA DE PROPUESTA TÉCNICA: Las Propuestas con los sobres conteniendo la Fianza de Propuesta, las Propuesta Técnica; y la Propuesta Económica, serán recibidas el día cinco (5) de septiembre de 2017 únicamente, desde las 10:00 a.m. hasta las 12:00 p.m. en el Salón de Reuniones, Edificio 810, Planta Baja, Paseo Andrews - Albrook, ciudad de Panamá. Inmediatamente, a las 12:01 p.m. se procederá a realizar el acto de apertura del sobre que contienen la Fianza de Propuesta y Propuesta Técnica en el salón de reuniones, Edificio 810, Planta Baja, Paseo Andrews - Albrook, ciudad de Panamá.

ACTO DE APERTURA DE PROPUESTA ECONÓMICA: Recibido el Informe de la Comisión Evaluadora de las Propuestas Técnicas presentadas, la Entidad Licitante comunicará, mediante aviso publicado en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra" y en los tableros de la propia Entidad Licitante, con una antelación no mayor que cinco (5) días hábiles, la fecha, la hora y el lugar para la celebración del acto público de apertura de los sobres de las Propuestas Económicas.

PARTIDA PRESUPUESTARIA: El Ministerio de Economía y Finanzas garantiza mediante Número de Partida Presupuestaria **0.09.1.8.001.03.21.503** que la Entidad Contratante contará con la disponibilidad presupuestaria para hacer frente a los trabajos y servicios objeto de la Contratación en las subsiguientes vigencias fiscales.

Ramón Arosemena Crespo

MINISTRO

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

CAPITULO I - CONDICIONES GENERALES

1. AVISO DE CONVOCATORIA.

Se invita a los Proponentes Precalificados mediante la **Resolución No. DIAC-AL-78-16** de 24 de agosto de 2016 (en adelante los Proponentes) para que presenten propuestas por escrito, en la hora, fecha y lugar indicado en el Aviso de Convocatoria publicado en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra" y en el tablero de la entidad, o que en su defecto se hayan publicado en un diario de circulación nacional.

2. ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS.

Los pliegos de cargos se estructurarán como sigue:

CAPÍTULO I CONDICIONES GENERALES
CAPÍTULO II CONDICIONES ESPECIALES
CAPÍTULO III ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
CAPÍTULO IV FORMULARIOS
ANEXOS

3. IDIOMA OFICIAL.

La propuesta debe estar en idioma español, o ser traducida a este idioma y debidamente autenticada por las autoridades correspondientes del país de origen con la firma del proponente o de su representante en el acto, debidamente autorizado para ello.

4. NORMAS REGULADORAS.

En la celebración del procedimiento de selección de contratista y en las contrataciones públicas en general, se dará cumplimiento a las normas constitucionales, al contenido del Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y leyes complementarias; y demás normas reglamentarias y complementarias que regulan la materia, así como las estipulaciones contenidas en los contratos y en los pliegos de cargos.

Los vacíos en el procedimiento de selección de contratista se llenarán con la aplicación de las normas de procedimiento administrativo general y, en su defecto, con los principios y las normas del procedimiento civil y comercial.

5. VALIDEZ DE LAS PROPUESTAS.

El plazo de validez de las propuestas será establecido en las condiciones especiales, el cual no podrá ser por un término mayor de ciento veinte (120) días, salvo que por el monto y la complejidad requiera un plazo mayor que no podrá exceder de ciento ochenta (180) días.

6. RETIRO, SUSTITUCIÓN, MODIFICACIÓN Y SOLICITUD DE ACLARACIÓN DE PROPUESTAS.

Las propuestas no podrán ser retiradas, sustituidas ni modificadas después de celebrado el acto público. Sin embargo, antes de su celebración, los proponentes podrán retirar las propuestas, sustituirlas o modificarlas, cuando lo consideren necesario.

La entidad licitante podrá solicitar aclaraciones luego de presentada la propuesta y, además, solicitar que se acompañe documentación aclaratoria, siempre que ésta no tenga por objeto distorsionar el precio u objeto ofertado ni tampoco modificar la propuesta original.

7. RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE.

Es obligación de los proponentes mantenerse informados de todas las incidencias que se den en los procesos de selección de contratista en los cuales participa y, para ello, debe verificar con frecuencia, en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra", todos los anuncios y notificaciones con respecto a los actos públicos.

8. REUNIÓN PREVIA Y HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA.

En los procedimientos de selección de contratista que excedan la suma de ciento setenta y cinco mil balboas (B/.175,000.00), será obligatoria la celebración de una reunión previa y homologación, con una antelación mínima de ocho (8) días calendario antes de la celebración del acto, con el propósito de absolver consultas y de formular observaciones que puedan afectar la participación de los posibles postores en condiciones igualitarias, así como aclarar cualquier aspecto relacionado con el pliego de cargos u otros documentos entregados.

La reunión previa se celebrará preferentemente en una sola jornada, que deberá concluir con un acta en la que las partes homologan los documentos finales manifestando la aceptación de todas las condiciones y los términos del pliego de cargos. El acta será suscrita por todos los que hayan participado en dicha reunión y será parte del expediente.

En caso extraordinario, cuando la naturaleza o complejidad del acto público así lo amerite, se declarará en sesión permanente a los integrantes de la reunión previa, por un periodo adicional hasta de cinco días hábiles.

En caso de discrepancia con los interesados, si ésta no pudiera ser resuelta, los documentos, o en su caso, su expedición por parte de la entidad licitante, tendrá como efecto la aceptación sin reservas ni condiciones de tales documentos por los participantes en el acto público, siempre que no se opongan al interés público y al ordenamiento jurídico. En consecuencia, no procede ningún reclamo derivado del contenido de tales documentos por parte de los interesados en el acto público que corresponda.
La presentación de la propuesta equivaldrá a la aceptación sin reservas ni condiciones de todo el contenido del pliego de cargos.

9. MODIFICACIONES AL PLIEGO DE CARGOS.

Las modificaciones al pliego de cargos serán de conocimiento público a través del Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra", y en los tableros de información de la entidad licitante, en atención al monto y con la siguiente antelación: no menor de cinco (5) días calendario, antes de la celebración del acto de selección de contratista, si la cuantía excede treinta mil balboas (B/.30,000.00) y no supera los quinientos mil balboas (B/.500,000.00); y no menor de ocho (8) días calendario, antes de la celebración del acto de selección de contratista, cuando el monto supera los quinientos mil balboas (B/.500,000.00).

En caso de que se presente alguna situación que impida a la entidad licitante, publicar el aviso de modificación al pliego de cargos en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra", o de que esta no se encuentre aún acreditada para utilizarlo, la entidad publicará el aviso de modificación en un (1) diario de circulación nacional, en dos (2) ediciones seguidas en días distintos, los que permanecerán expuestos al público durante el mismo plazo en los lugares destinados por la entidad para la fijación de edictos o anuncios en general.

Cuando de la reunión previa y homologación, o por otras causas que determine la entidad licitante, surgiera la necesidad de modificar la fecha del acto de selección de contratista, ésta anunciará una nueva fecha, a fin de cumplir con los plazos mínimos fijados por este artículo.

10. PROPUESTA DE CONSORCIOS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES.

Podrán participar en este acto de selección de contratista únicamente los Proponentes Precalificados, como resultado del proceso de precalificación. Cada Consorcio precalificado será considerado como un Proponente y a los Consorcios precalificados juntos se les refiere como los Proponentes.

Los miembros de los Proponentes Precalificados bajo la modalidad de Consorcio, responderán solidariamente de todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato. Por tanto, las actuaciones, los hechos y las omisiones que se presenten en el desarrollo de la propuesta y del contrato, afectarán a todos los miembros del Consorcio.

Un Proponente que haya resultado precalificado, deberá comunicar por escrito a la Entidad Licitante cualquier cambio en su estructura o formación, antes de los 30 días siguientes a la publicación del Pliego de Cargos para la Licitación del Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá. Solicitudes recibidas posterior a este periodo no serán consideradas. Este cambio estará sujeto a la aprobación de la Entidad Licitante, quien está facultada para negarla si como consecuencia del cambio considera que el proponente no cumple con los requisitos del pliego de precalificación o si las condiciones esenciales de la propuesta de precalificación varían substancialmente o si no contribuye a los mejores intereses del Estado. Dichos cambios serán evaluados empleando los mismos procedimientos de evaluación especificados en el Pliego de Precalificación, por lo cual la Entidad Licitante podrá aprobar o rechazar dichas solicitudes dentro de

un periodo de quince (15) días hábiles a partir de la fecha de comunicación del cambio propuesto por el Proponente.

En caso de que la Entidad Licitante no acepte el cambio de condición del Proponente, éste deberá mantener su condición inicial. En caso de que el Proponente no pueda mantener su condición inicial con la cual participó en el proceso de precalificación, se procederá a su exclusión.

La Entidad Licitante admitirá solicitudes para la agrupación, ya sea total o parcial de Proponentes precalificados para modificar un consorcio, siempre y cuando ambos Proponentes involucrados presenten su anuencia por escrito, al igual que su nuevo esquema legal y financiero ante la Entidad Licitante, a más tardar cuarenta (40) días calendario antes de la fecha fijada para la presentación de Propuestas. La Entidad Licitante evaluará los cambios de las condiciones del nuevo Proponente que surja de dicha unión para confirmar que cumple substancialmente con los requisitos mínimos del pliego de precalificación, y podrá aprobar o rechazar dicha solicitud. En caso de que sea aprobada la agrupación, el líder de las empresas que se unen que mejor exceda los requisitos mínimos deberá mantenerse en esta condición.

Un Proponente precalificado podrá solicitar el reemplazo de un miembro que conforma el equipo precalificado, a excepción del líder del equipo. Para tal efecto, deberá presentar la información pertinente a los requisitos mínimos del pliego de precalificación, así como cualquier otra información que la Entidad Licitante requiera para su análisis. La Entidad Licitante conducirá una reevaluación de la propuesta del proponente que solicite dicho cambio para verificar que las condiciones del nuevo miembro cumplen substancialmente con los requisitos mínimos. La Entidad Licitante podrá aprobar o rechazar dicha solicitud de acuerdo con los mejores intereses para el Estado.

La precalificación de un Consorcio o Asociación Accidental no precalifica necesariamente a cualquiera de sus miembros de manera individual. En caso de disolución de un Consorcio o Asociación Accidental cada uno de los miembros que la conforman pudieran precalificar de manera individual, si se adhieren a las condiciones de cambios identificadas en este numeral y cumplen con todos los requisitos del pliego de precalificación, sujeto a que la Entidad Licitante lo apruebe por escrito.

En el caso que antes de la fecha del acto público para la Licitación para el Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, un miembro de un Consorcio o Asociación Accidental preseleccionado sea adquirido en su totalidad o en parte por un miembro de otro grupo precalificado, uno de cualquiera de los dos miembros involucrados debe ser sustituido por un nuevo miembro, a excepción del líder que deberá mantenerse. El Proponente afectado deberá cumplir con los requisitos establecidos en este documento para el reemplazo de un miembro, sujeto a la aprobación o exclusión por parte de la Entidad Licitante.

11. FORMULARIO DE PROPUESTAS.

Los participantes presentarán sus propuestas en los formularios que se incluye en el Capítulo IV de este documento, previa revisión de este Pliego de Cargos. Las propuestas se presentarán por escrito, debidamente firmadas por el representante legal de la empresa o consorcio, ajustadas al Pliego de Cargos.

El Proponente deberá presentar los documentos de su Propuesta en tres (3) sobres cerrados y claramente identificados, como sigue:

Sobre 1: Fianza de Propuesta
Sobre 2: Propuesta Técnica
Sobre 3: Propuesta Económica.

12. FIJACIÓN DEL PRECIO TOTAL E IMPUESTOS APLICABLES.

El proponente deberá especificar en los formularios suministrado para la Propuesta Económica, el precio total de su propuesta, incluyendo el impuesto de transferencia de bienes muebles y servicios (ITBMS) y el desglose de precios correspondiente.

La entidad licitante deberá incluir en el pliego de cargos o términos de referencia, los impuestos que resulten aplicables a la adquisición de bienes, servicios u obras objeto del procedimiento de selección de contratista.

Cuando en un pliego de cargos o términos de referencia se le exija al proponente que incluya en su oferta además del precio, dichos impuestos; y el proponente omita presentarlos dentro de su propuesta, se entenderá que los incluye en el precio ofertado.

Aun cuando la entidad no lo señale en el pliego de cargos o términos de referencia, es obligación del proponente incluir en su oferta todos los impuestos que deban aplicarse de acuerdo a las leyes vigentes en la materia. En el caso de que el proponente omita presentarlos dentro de su propuesta, se entenderá que los incluye en el precio ofertado.

13. ACEPTACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS.

El proponente deberá declarar en su propuesta que acepta sin restricciones ni objeciones todo el contenido del Pliego de Cargos.

14. PROPUESTAS INDETERMINADAS, CONDICIONADAS O ALTERNATIVAS.

La entidad contratante rechazará las propuestas condicionadas, alternativas o indeterminadas, una vez que la Comisión Verificadora y la Comisión Evaluadora hayan rendido su informe.

15. DISCREPANCIAS ENTRE NÚMEROS Y LETRAS EN LAS PROPUESTAS.

Cuando en una propuesta se exprese montos en palabras y en números, y exista discrepancia entre unas y otros; prevalecerá lo expresado en palabras sobre lo numérico.

16. REGLAS DE DESEMPATE.

En casos de empate para la adjudicación, se procederá de la siguiente manera, en orden de prelación:

a. Si uno de los proponentes es una micro, pequeña o mediana empresa, debidamente acreditada como tal ante el ente competente, se le adjudicará a este proponente.

b. En los casos anteriores donde concurran iguales circunstancias en más de un proponente, o no concurran estas circunstancias, se llamará a presentar una mejora de precio. Esta mejora de precio deberá ser presentada en la sede de la entidad licitante el siguiente día hábil en sobre cerrado. La ausencia de presentación de una oferta de mejora de precio se entenderá como que se mantiene el precio originalmente presentado. La entidad licitante determinará la hora de la apertura de sobres con la mejora de precios, acto que se llevará a cabo el segundo día hábil contado desde que se produzca el empate.

c. En caso de mantenerse el empate, se procederá al sorteo público, de manera inmediata utilizando un método de azar tales como dados, monedas o cualquier otro sistema que cumpla con el principio de transparencia.

17. ELEMENTOS QUE SE INCLUYEN EN LAS CONDICIONES ESPECIALES.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

En las condiciones especiales deberán incluirse necesariamente los siguientes elementos:

1. Periodo de validez de las propuestas.
2. La forma de adjudicación, si esta se realiza de manera global o por renglón.
3. El método de evaluación, cuando proceda y los criterios de ponderación.
4. La determinación de los precios unitarios por rubros y los precios totales.
5. La presentación de declaraciones juradas.
6. Los factores objetivos de selección.
7. El plazo para formalizar la adjudicación y la firma del contrato.
8. La forma de pago.
9. Las condiciones de trabajo de subcontratación y de cesión de contratos.
10. Las formas de modificar el contrato, los acuerdos suplementarios, los plazos de entrega, las causales de resolución administrativa que se tengan por conveniente pactar en el contrato.
11. Las fórmulas de ajuste de precios por variación de precios o para mantener el equilibrio económico, cuando así lo considere la entidad.
12. Término para subsanar la falta de algún requisito establecido en el pliego de cargos.
13. Porcentaje de la multa aplicable.

14. Incentivos, si proceden.
15. Monto y vigencia de las fianzas requeridas.

La entidad licitante, cuando lo considere conveniente y dependiendo del acto de selección de contratista de que se trate, podrá incluir otros elementos en las condiciones especiales del pliego de cargos o términos de referencia, siempre y cuando no se constituyan en restricciones o limitaciones a la libre competencia.

18. MULTA.

La multa será el cuatro por ciento (4%) dividido entre treinta (30) por cada día calendario de atraso del valor equivalente a la porción dejada de entregar o ejecutar por el contratista.

La entidad licitante podrá incluir en el pliego de cargos, el reconocimiento a favor del contratista de un incentivo o bonificación por el cumplimiento anticipado del contrato, y no podrá ser mayor del diez (10%) del monto total del contrato, cuando resulte ventajoso para la entidad licitante.

19. MEDIDAS DE RETORSIÓN (DECLARACIÓN JURADA OBLIGATORIA PARA PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS NACIONALES O EXTRANJERAS CONFORME AL ARTICULO 5 DE LA LEY Nº 58 DE 12 DE DICIEMBRE DE 2002).

Las instituciones, empresas o ciudadanos de los países a los que la República de Panamá les apliquen medidas de retorsión de acuerdo con esta Ley, no podrán participar en ningún acto o procedimiento de selección de contratista o de concesionario de carácter nacional o internacional, que se celebre en la República de Panamá, convocado por una entidad pública panameña, por sí mismos o por interpuestas personas. No obstante, todo proponente, para efecto de participar en un acto o procedimiento de selección de contratista o de concesionario deberá presentar con su oferta una declaración jurada en la cual certifica lo siguiente.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Que no es una persona de un país al que se le aplican las medidas de retorsión conforme a esta Ley;

1. Que no es controlada directa o indirectamente por una persona de un país al que se le aplican medidas de retorsión conforme a la presente Ley;

2. Que al presentarse como proponente, no actúa en representación de una persona o entidad de un país al que se le aplican las medidas de retorsión conforme a esta Ley;

3. Que en la ejecución de la contratación pública o concesión administrativa de que se trate y de las obligaciones dimanantes de ésta, el valor de sueldos, bienes, servicios, obras públicas, arrendamientos, valores, títulos o fondos a proveer por parte del contratista o concesionario, o una combinación de éstos, que proviene de países a los cuales se les aplican las medidas de retorsión conforme a la presente Ley, no superará el diez por ciento

(10%) del valor total de la contratación pública o concesión administrativa de que se trate, o el diez por ciento (10%) del valor anual de dicha contratación pública o concesión administrativa, si ésta es de naturaleza renovable o recurrente, en cada período para el cual sea renovado o extendido.

PARÁGRAFO. Quien presente una declaración falsa, además de las penas previstas para ella en el Código Penal, será objeto de una sanción pecuniaria consistente en un recargo administrativo igual al diez por ciento (10%) del valor total del contrato o licitación, o al diez por ciento (10%) del valor anual del contrato o licitación si éste es de naturaleza renovable o recurrente. Si el que presenta la declaración falsa hubiese resultado favorecido con el contrato o la licitación, la sanción pecuniaria se aumentará al doble, es decir, al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato o licitación o al veinte por ciento (20%) del valor anual del contrato o licitación si éste es de naturaleza renovable o recurrente.
La persona jurídica o natural que omita presentar la declaración, quedará inmediatamente descalificada del contrato o licitación. Las personas que aportan información que permita comprobar que un certificado contiene información falsa, serán beneficiarias de la mitad del recargo impuesto.

20. ACCIÓN DE RECLAMO.

Toda persona natural o jurídica que se considere afectada por acto u omisión ilegal o arbitrario ocurrido durante el proceso de selección de contratista y antes de que se adjudique, mediante resolución, el acto público correspondiente, podrá interponer la acción de reclamo, ante la Dirección General de Contrataciones Públicas.

21. RECURSO DE IMPUGNACIÓN.

Todos los proponentes que se consideren agraviados por una resolución u otro acto administrativo que adjudique o declare desierto un acto de selección de contratista o por una resolución u otro acto administrativo en el que se rechazan las propuestas o cualquier otro acto que afecte la selección objetiva del contratista, en el cual consideren que se han cometido acciones u omisiones ilegales o arbitrarias, podrán presentar recurso de impugnación ante el Tribunal Administrativo de Contrataciones Públicas, acompañando las pruebas o anunciándolas al momento de formalizar la impugnación, si las hubiera.

Dicho recurso deberá ser interpuesto en un plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de la notificación de la Resolución objeto de la impugnación, que se surtirá en el efecto devolutivo.

Todo recurso de impugnación debe ir acompañado de una fianza de recurso de impugnación, por un monto equivalente al quince por ciento (15%) del total de la Propuesta Económica del Proponente que presente dicho recurso.

ÍNDICE CAPÍTULO II

ÍNDICE CAPÍTULO II 13
1. GLOSARIO. 18
2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 28
2.1. OBJETO. 28
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS 31
3. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO: 32
3.1. ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. 33
3.1.1. ESTUDIOS PRELIMINARES. 33
3.1.2. DESARROLLO DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE. 33
3.1.3. OBTENCIÓN Y SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES. 33
3.1.4. EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES. 34
3.1.5. DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS. 35
3.1.6. COOPERACIÓN CON EL CONTRATISTA DE LA LÍNEA 3 DEL METRO. 35
3.1.7. GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO. 36
3.1.8. CUALQUIER OTRO SERVICIO. 36
3.1.9. PRUEBA Y/O INSPECCIONES. 36
3.1.10. LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DEL ESTADO DE CONSTRUCCIONES. 37
3.2. ETAPA DE MANTENIMIENTO. 37
3.3. GENERALIDADES DEL PROYECTO. 37
3.3.1. INSTALACIONES. 38
3.3.2. PATIO DE TRABAJO. 38
3.3.3. OFICINAS DE CAMPO DEL CONTRATISTA. 39
3.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA CASETA TIPO “D” O EQUIVALENTE 39
3.3.5. PINTURA GENERAL DE LAS CASETAS 40
3.3.6. SUMINISTROS ADICIONALES. 40
3.3.7. RÓTULOS. 40
3.3.8. UTILIDADES PÚBLICAS. 41
3.3.9. EQUIPOS Y FACILIDADES PARA EL PERSONAL DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. 41
4. MODALIDAD DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE CONTRATISTA. 41
5. CONSULTAS. 42
6. REUNIÓN PREVIA Y HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA: 43
7. DERECHO DE AUTOR. 43
8. INTERPRETACIÓN, DISCREPANCIAS, ERRORES U OMISIONES EN EL PLIEGO DE CARGOS. 43

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

9. MODIFICACIONES AL PLIEGO DE CARGOS. 44
10. ACEPTACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS. 44
11. PROPUESTAS DE CONSORCIOS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES. 45
12. INCAPACIDAD LEGAL PARA CONTRATAR Y CONFLICTO DE INTERESES. 45
13. AUTENTICACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE DOCUMENTOS. 46
14. IDIOMA. 47
15. COMISIONES. 48
15.1. COMISIÓN EVALUADORA. 48
15.2. COMISIÓN DE VERIFICACIÓN DE PRECIOS. 49
16. PREMISAS DE LA EVALUACIÓN. 49
17. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA. 50
18. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS. 57
18.2.1. REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO-LEGAL. (Sección 1 de la Propuesta Técnica): 58
18.2.2. REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER TÉCNICO (Sección 2 de la Propuesta Técnica): 63
18.2.2.1. REQUISITOS TECNICOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS: 63
19. CRITERIOS DE EVALUACIÓN. 70
19.1. PROPUESTA TÉCNICA. 71
19.1.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA. 73
19.1.1.1. Criterio de Calificación A 73
19.1.1.2. Criterio de Calificación B 76
19.1.2. CONTENIDO EVALUABLE DE LA PROPUESTA TÉCNICA. 77
19.1.2.1. Plan de la Parte Técnica 81
19.1.2.2. Plan de la Gestión 83
20. PROPUESTA ECONOMICA, METODOLOGIA DE EVALUACION Y CRITERIO DE PONDERACION: 86
20.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE LA PROPUESTA ECONOMICA: 87
20.2. CALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA: 88
20.2.1. CALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA: GRAN TOTAL DE LA PROPUESTA: 88
20.2.2. CALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA: PRECIOS POR UNIDAD PROPUESTOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA EFECTOS DE VALORAR EVENTUALES MAYORES CANTIDADES DE OBRA EN EXCESO AL 20% QUE SE DERIVEN DE CAMBIOS EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS: 88
21. ACTO DE RECEPCIÓN DE PROPUESTAS. 89
21.1.1. APERTURA DE LOS SOBRES 1 Y 2 (FIANZA DE PROPUESTA Y PROPUESTA TÉCNICA). 90

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

22. ACTO DE APERTURA DE PROPUESTA ECONÓMICA Y PROCESO DE ADJUDICACIÓN. 91
23. CAUSALES DE DESCALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA. 91
24. DECLARACIÓN DE DESERCIÓN. 92
25. DOCUMENTOS DE PRELACIÓN DEL CONTRATO. 92
26. TERMINACIÓN UNILATERAL DEL CONTRATO. 93
27. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA POR INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA.....93
28. MODIFICACIÓN DE CONTRATO 93
29. SUBCONTRATOS. 93
30. PRECIO DEL CONTRATO:.....95
30.1. PAGOS. 98
30.1.1. ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. 98
30.1.1.1. PAGO EN CONCEPTO DE MOVILIZACIÓN:.....99
30.1.2. ETAPA DE MANTENIMIENTO: 100
30.2. ASPECTOS ESPECIALES DEL PRECIO DEL CONTRATO.....101
30.2.1. PROVISIÓN PARA LIBERACIÓN DE VÍA. 102
30.2.2. PROVISIÓN PARA CAMPAÑA DE DIVULGACIÓN Y TRANSPARENCIA.....104
30.2.3. PROVISIÓN PARA MANEJO DE REUBICACIÓN SERVICIOS PÚBLICOS. 107
30.2.4. AJUSTE DE PRECIO PARA MATERIALES, INSUMOS Y MANO DE OBRA:.....107
30.2.5. PROVISION PARA RECONOCIMIENTO DE COSTOS ADICIONALES POR EXCESO MAYOR AL 20% PARA FUNDACIONES, PRODUCTO DEL CAMBIO EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS: 109
30.3. IMPUESTOS. 111
31. DURACIÓN DEL CONTRATO:.....111
32. CESIÓN DE CONTRATO Y CESIÓN DE CRÉDITO. 112
33. FIANZAS. 112
33.1. FIANZA DE PROPUESTA: 113
33.2. FIANZA DE CUMPLIMIENTO: 114
33.3. FIANZA DE PAGO A TERCEROS: 115
34. PÓLIZAS DE SEGUROS:.....116
34.1. PÓLIZA DE TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN (TRC/CAR):.....117
34.2. NO APLICA 119
34.3. PÓLIZA DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN:.....119
34.4. PÓLIZA PARA TRANSPORTE DE CARGA: 119
34.5. PÓLIZA ESPECIALES POR DAÑOS A TERCEROS: (ACP) –(NO APLICA).....120
34.6. POLIZA DE AUTOMOVIL: 120

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

34.7. PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL: ("PROFESIONAL LIABILITY INSURANCE – PI"): 120
34.8. REQUISITOS ADICIONALES. 121
34.8.1. Caso de Accidentes 121
34.8.2. Beneficiario. 121
34.8.3. Entrega de las Pólizas de Seguro. 121
34.8.4. Cancelación de las Pólizas de Seguro. 121
34.8.5. Derecho a Asegurar. 122
35. MULTA, PENALIZACIÓN Y BONIFICACION: 122
35.1. MULTA POR DEMORA O ATRASO. 122
35.2. OTRAS PENALIZACIONES: 122
35.3. PENALIZACIONES POR DEFECTOS EN EL MANTENIMIENTO. 123
35.4. BONIFICACIÓN POR ADELANTO EN LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL 123
36. ASPECTOS AMBIENTALES. 125
37. NORMAS, MANUALES Y PUBLICACIONES APLICABLES. 128
38. CONFORMIDAD DE LOS PLANOS. 129
39. PLANOS DE INGENIERÍA. 129
40. PLANOS DE TRABAJO. 130
41. SOLICITUDES DE APROBACIÓN REQUERIDAS. 132
42. PLANOS DE OBRA TERMINADA / PLANOS FINALES ("AS BUILT") 134
43. PERÍODO DE DISEÑO. 134
44. DISPOSICIONES GENERALES REFERENTE A LOS TRABAJOS. 136
44.1. TRABAJOS SIN AUTORIZACIÓN: 136
44.2. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA POR LOS TRABAJOS: 136
44.3. SERVICIOS DE SEGURIDAD: 137
44.4. SEÑALES Y AVISOS: 138
44.5. ACCESO A INSTALACIONES: 138
44.6. EQUIPOS Y MATERIALES 140
44.7. COMUNICACIONES: 141
44.8. COMUNICACIÓN CON LAS PERSONAS DEL ÁREA DE IMPACTO DIRECTO EN LOS SITIOS DE TRABAJO: 142
45. CONTROL E INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS EN LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN 142
46. CONTROL E INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO. 143
47. REPRESENTANTES DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. 144
47.1. DIRECTOR DEL PROYECTO: 144

47.2. DIRECTOR DE INSPECCIÓN: 144
47.3. DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO....145
47.4. INGENIERO RESIDENTE: 146
47.5. INGENIERO INSPECTOR DE TRAMO, o INSPECTOR DE OBRA: 146
47.6. OTROS REPRESENTANTES: 146
48. REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA. 147
48.1. GERENTE DE PROYECTO (ADMINISTRADOR DE PROYECTO): 147
48.2. INGENIERO SUPERINTENDENTE: 148
48.3. ESPECIALISTA AMBIENTALISTA: 149
48.4. INGENIERO GEOTÉCNICO: 149
48.5. INGENIERO AGRÓNOMO O EQUIVALENTE: 149
48.6. CAMBIO DEL PERSONAL PROPUESTO: 149
49. CONTROL Y SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. CRONOGRAMA BASE. 151
49.1. DEFINICIONES PARA EL CONTROL DEL PROGRESO DE LAS OBRAS: 151
49.2. CRONOGRAMA BASE Y PROGRAMA DE INVERSIONES: 152
49.2.1. HITOS DEL CRONOGRAMA....154
50. INFORMES DEL CONTRATISTA: 156
50.1. INFORME PRELIMINAR: 156
50.1.1. ORGANIZACIÓN: 156
50.1.2. MAQUINARIA ASIGNADA: 156
50.2. INFORME DE AVANCE PARCIAL O INFORME DE AVANCE DE TRABAJO: 156
50.3. INFORMES ESPECIALES: 157
50.4. INFORME FINAL: 157
51. GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS. 158
51.1. GESTIÓN DE CALIDAD EN COORDINACIÓN CON PROYECTO DE LÍNEA 3 159
52. LETREROS Y PLACAS. 160
53. RESTRICCIONES SOBRE LA CARGA EN VÍA PÚBLICAS. 161
54. DISPOSICIÓN CONTRACTUAL ESPECIAL PARA USO DE AGREGADOS PÉTREOS. 162

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

CAPITULO II – CONDICIONES ESPECIALES

1. GLOSARIO.

Siempre que, en el curso de este Pliego de Cargos, se haga uso de los siguientes términos o sus respectivos pronombres, su sentido y significado deberá interpretarse así:

ACTO PÚBLICO: Se refiere al procedimiento de selección de Contratista, llevado a cabo por medio de la LICITACIÓN POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA N° 2016-0-09-0-99-LV-004736 para contratar el Proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente Sobre El Canal de Panamá.
ADENDA: Documento oficial emitido por la Entidad Licitante mediante el cual modificará, adicionará o cambiará el Pliego de Cargos, o cualquier documento que guarde relación con el acto de licitación pública.
ADJUDICACIÓN: Acto por el cual la Entidad Licitante determina, reconoce, declara y acepta, basándose en la Ley, reglamentos y el Pliego de Cargos, la propuesta más ventajosa a los intereses del Estado, poniendo fin al procedimiento precontractual.
ADJUDICATARIO: Persona natural o jurídica nacional o extranjera, sobre la cual, previo cumplimiento de las formalidades previstas en la Ley, recae la adjudicación de un acto de selección de contratista
ANTEPROYECTO DE DISEÑO O DE LICITACIÓN: Es el anteproyecto de diseño preparado y presentado en la Propuesta del Proponente, con base en el Pliego de Cargos.
FIRMA DE AUDITORÍA ACEPTABLE: significa una firma de auditoría, debidamente establecida y operativa en la República de Panamá y que se encuentre registrada en el "Public Company Accounting Oversight Board" (PCAOB), y que está considerada como una de las mejores cinco (5) empresas de contabilidad listada en una de las siguientes publicaciones:

a) La revista Contabilidad, "Table Top 60 del Reino Unido Liga de las empresas de contabilidad 2013";
b) Accounting Today, "2015 Top 100 Firmss" en los Estados Unidos

AUTOPISTA O AUTOVÍA: dentro del contexto de este Pliego se refiere a cualquier carretera de calzadas separadas por una mediana o elemento de seguridad, con dos (2) o más carriles por sentido de circulación, con control total o parcial de accesos y prohibición de circulación en calzada para peatones y bicicletas.
AUTORIDAD O AUTORIDAD GUBERNAMENTAL: Significará cualquier autoridad de la República de Panamá, incluyendo sin limitación cualquier funcionario, o persona debidamente autorizada para actuar en nombre de, el Órgano Ejecutivo, Legislativo o Judicial, ente administrativo, centralizado o descentralizado, nacional, regional o municipal, que tengan relación directa con el Proyecto.
ANAM / MIAMBIENTE: en el contexto del presente Pliego de Cargos hace referencia al actual Ministerio de Ambiente de Panamá, también denominado abreviadamente "MiAmbiente".
B.I.M. (Building Information Modeling): Es el conjunto de metodologías y herramientas de software que permiten la recreación o simulación de una construcción, generando un modelo con información útil para la gestión del ciclo de vida (diseño, construcción y mantenimiento) de un edificio o infraestructura.

BITÁCORA DE OBRA: Registro diario de los acontecimientos que se desarrollan durante la ejecución de una obra. Estará vigente durante el desarrollo de los trabajos, y en ella deberán referirse los asuntos importantes y datos diarios que se desarrollen durante la ejecución de la obra, este registro estará incluido dentro del Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD).
BRIM (BRidge Information Modeling): Modelado de Información de Puentes.
BRIM4: (Bridge Information Model): Modelo de Información del IV Puente.
BUENAS PRÁCTICAS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN: Se refiere a aquellas prácticas, normas, métodos, códigos, especificaciones y equipos que generalmente siguen o utilizan los Contratistas profesionales, ejerciendo el grado de prudencia y previsión que se espera a nivel internacional de Contratistas involucrados en proyectos llave en mano de envergadura similares al Proyecto, que incluyan diseño, ingeniería, construcción, equipamiento, puesta en marcha, y mantenimiento, y que son confiables y seguras, protegen el ambiente, y son económicamente eficaces.
CASA MATRIZ: Significa cada una de las personas jurídicas, que posee otra (s) empresa (s) que depende (n) de ella, por ser la tenedora de más de la mitad de su capital accionario.
CASO FORTUITO: Significa el que proviene de acontecimientos de la naturaleza, que no haya podido ser previsto, como un naufragio, un terremoto, una conflagración, y otros de igual o parecida índole, de acuerdo a lo contemplado en el Artículo 34D del Código Civil.
COBIE (Construction Operations Building Information Exchange): Es un formato libre de datos estructurados de los activos de un proyecto, que incluye el espacio y el equipamiento, por lo que permite y facilita la toma de decisiones y la gestión al operador o mantenedor de una construcción. COBie es una hoja de cálculo que contiene datos de los equipos instalados, como su fecha de instalación, su garantía, instrucciones de uso y para su mantenimiento, reparación o renovación. Su actualización más reciente se ha publicado como código de buenas prácticas en el BS 1192-4:2014.
CÓDIGO FISCAL: El Código Fiscal, vigente, de la República de Panamá.
COMISIÓN EVALUADORA: Es la comisión encargada de evaluar las Propuestas Técnicas conforme a la metodología y criterios establecidos en el presente Pliego de Cargos.
COMISIÓN DE VERIFICACIÓN DE PRECIOS: es la comisión encargada de evaluar las propuestas económicas conforme a la metodología y criterios establecidos en el presente Pliego de Cargos.
CONDICIONES ESPECIALES (CE): Son las estipulaciones elaboradas por la Entidad Licitante, contenidas en el Pliego de Cargos, que establecen condiciones particulares aplicables a un acto de contratación pública determinado, en atención a sus elementos específicos.
CONDICIONES GENERALES (CG): Son las disposiciones generales preparadas por Dirección General de Contrataciones Públicas, que sirven de base en este procedimiento de selección de contratistas.
CONSTRUCTIBILIDAD, constructividad o constructabilidad (eng. constructability): puede definirse como la técnica de revisión del proyecto que sirve para identificar, previamente a la etapa de construcción, posibles errores o restricciones en los procesos constructivos, ya sea en cuanto a la disposición espacial de los elementos, los requisitos normativos, la secuencia espacio-temporal y otras.
CONTRALORÍA: Es la Contraloría General de la República que es un organismo estatal independiente, de carácter técnico, cuya misión es fiscalizar, regular y controlar los movimientos de los fondos y bienes públicos, y examinar, intervenir y fenecer las cuentas relativas a los mismos.
CONTRATISTA: Persona jurídica; Consorcio o Asociación Accidental, nacional o extranjera, domiciliado dentro o fuera del territorio de la República de Panamá, que goce de plena capacidad jurídica, que este precalificado y que haya sido declarado adjudicatario de la presente Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada, y con quien se haya formalizado el correspondiente Contrato.

CONTRATO: Es el documento que suscriba la Entidad Contratante y el Contratista conforme al modelo de Contrato incluido en este Pliego de Cargos e incluye todos los Anexos identificados en la Cláusula 2.1 del modelo de contrato del presente Pliego de Cargos y cualquier modificación que pueda hacerse al mismo y al Pliego de Cargos.

COSTO(S): Se refiere a cualquier gasto, costo y erogaciones de cualquier tipo, incluyendo sin limitación el pago de Impuestos.

COSTOS DIRECTOS: Son aquellos costos necesarios para la correcta ejecución de cada unidad de obra individual que compone un elemento o sistema del Proyecto, realizada y terminada según las Especificaciones Técnicas y planos aprobados por la Entidad Contratante y según la normativa aplicable en el Contrato y las Leyes Aplicables en Panamá, e incluye los Materiales y Equipos que constituyen parte de la unidad terminada, su transporte a obra, mano de obra, Maquinaria específica, y medios auxiliares necesarios para la propia construcción de la unidad referida.

COSTOS INDIRECTOS: Son aquellos costos generales e indirectos necesarios para complementar las actividades objeto del costo directo de cada unidad de obra, y que no constituyen parte de la unidad terminada y no se pueden asociar exclusivamente a la propia construcción de cada unidad, entre los cuales se incluyen los costos de gerencia de contrato, indirectos de campo, levantamientos topográficos, , administración, medios necesarios para el cumplimiento y verificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, cumplimiento y verificación de Plan Manejo de Trafico incluso señalización específica y apoyo de policía si es requerida, cumplimiento y verificación de Plan de Manejo Ambiental, Costos de acopio, almacenamiento, transportes intermedios y custodia de materiales y equipos, coordinación y obtención de permisos y autorización por parte de Entidad Contratante, y en general cualquier otra.

CPA: Significa Carretera Panamericana.

DEFECTO(S): Se refiere a aquellos Trabajos, Obra o parte de la misma, Equipos y Materiales que, a juicio de la Entidad Contratante, i) No se ajusten a los términos o requerimientos de este Contrato o de alguna Ley Aplicable, Permiso o Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción; ii) Sean de mala calidad, contengan errores, omisiones, defectos o deficiencias; iii) Puedan afectar el funcionamiento del Proyecto, su operación continua, segura y confiable durante la vida planificada del mismo, su integridad estructural, o la inversión de la Entidad Contratante en el Proyecto o su compatibilidad con la Línea 3; o iv) Deben ser remplazados prematuramente, o requieren de mantenimiento excesivo.

DÍA O DÍA(S): Se refiere a días calendario. La sucesión de todos y cada uno de los días del año que muestra el calendario.

DÍA(S) HÁBIL(ES): Se refiere a aquellos días habilitados para las actuaciones administrativas en la República de Panamá, según lo establece la Ley 38 de 2000. De lunes a viernes, en horario oficial de oficina. Se excluyen los días Feriados y los días de Fiesta Nacional.

DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO: Es el representante autorizado de la Entidad Contratante, que tiene la responsabilidad de coordinar todos los aspectos de administración del contrato, bajo la dirección del Director de Contrato.

DIRECTOR DE INSPECCIÓN O INGENIERO: Es el representante autorizado de la Entidad Contratante, para la supervisión e inspección de la ejecución de los trabajos, bajo la dirección del Director de Contrato.

DIRECTOR DEL CONTRATO O DIRECTOR DEL PROYECTO: Es el representante autorizado de la Entidad Contratante, bajo cuya dirección se ejecuta el Contrato.

ECOSISTEMA INFORMÁTICO: Es el conjunto de condiciones técnicas, proveedores de servicios, personal contratado, fabricantes de productos relevantes, incluido software, así como todo el equipo o elementos necesarios y su relación para lograr un producto informático. En este caso particular, el producto objetivo es la conversión de datos BIM a datos GIS con la máxima compatibilidad, para el seguimiento y control del diseño, la ejecución de la obra y el mantenimiento de lo construido con la herramienta GIS, en todas las etapas del trabajo.

ENTIDAD CONTRATANTE o CONTRATANTE: significa el Ministerio de Obras Públicas o cualquier otra entidad pública o privada a quien éste ceda sus derechos u obligaciones bajo el presente Contrato.

ENTIDAD LICITANTE: Es Ministerio de Obras Públicas (MOP).

EQUIPOS Y MATERIALES: Significa todos y cualesquiera materiales, suministros, piezas, aparatos, equipos, maquinaria, bienes y partes que se requieren para el Proyecto, exceptuando la Maquinaria del Contratista.

EQUIPO INDEPENDIENTE DE REVISIÓN DEL DISEÑO: significa el equipo integrado por personal de ingeniería calificado (llamados Revisores Independientes), quienes realizarán los cálculos, análisis y verificaciones independientes, y quienes no pueden haber estado, estar, ni estarán involucrados en ninguna tarea de diseño para este Proyecto. Los requisitos y especificaciones que deberá seguir este Equipo Independiente de Revisión del Diseño, se establecen en el Anexo 5 del Pliego de Cargos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Se refiere a los términos y condiciones técnicas del Proyecto, conforme se establecen en el Capítulo II, Capítulo III, Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5 del Pliego de Licitación y cualquier especificación técnica del Contratista que la Entidad Contratante le apruebe, necesarios para la ejecución de la ingeniería básica e ingeniería de detalle, los suministros, la ejecución de obras civiles, montajes y pruebas de los equipos hasta la culminación del Proyecto y su Puesta en Operación y posterior mantenimiento, siempre conforme a las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción y a los requisitos del Pliego de Cargos.

ESTADO: Significa la República de Panamá, representada en por el ente competente.

ESTRUCTURA MIXTA (ACERO+HORMIGÓN): en el contexto de este Pliego de Cargos se hace referencia a la sección resistente del tablero o superestructura de un puente que está formada por acero estructural en chapa conformando vigas, cajones, u otro tipo de sección, y losa de concreto conectada al acero mediante conectores metálicos u otro tipo de sistema, de forma que ambos materiales trabajan solidariamente en el reparto de esfuerzos de la sección transversal.

ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN: significa la etapa que transcurre entre la Orden de Proceder hasta la fecha en que se dé la Aceptación Final respecto de los trabajos de diseño y construcción del Proyecto, conforme se establecen estos plazos en el modelo de Contrato.

ETAPA DE MANTENIMIENTO: significa la etapa de 60 meses contados a partir de la Aceptación Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción, en la cual el Contratista brindará los servicios de Mantenimiento sobre el Proyecto, salvo sobre aquellos asuntos que se encuentren en la Lista de Asuntos Pendientes, los cuales será responsabilidad del Contratista mantener a sus expensas hasta recibida el Acta de Aceptación Final.

FAST TRACK: esta expresión hace referencia al método de trabajo por el cual se ejecutan las tareas de diseño y construcción en paralelo, de forma que el proceso constructivo se puede ir realizando a medida que avanza el desarrollo de los planos constructivos, e iniciar el proceso de construcción de manera simultánea.

FIANZA DE PROPUESTA: Garantía precontractual presentada por los participantes de un acto de selección de contratista, con la finalidad de garantizar la celebración del contrato, así como el mantenimiento de la oferta durante el plazo estipulado en el Pliego de Cargos.

FILIAL: establecimiento comercial que depende administrativamente de la Casa Matriz, pero suele tener cierta autonomía operativa y financiera.

FUERZA MAYOR: Significa acontecimientos imprevistos fuera del control del Contratista, producida por hechos de la naturaleza o del hombre, a los cuales no haya sido posible resistir, tales como los actos de autoridad ejercidos por funcionarios públicos, el apresamiento por parte de enemigo y otros semejantes, de acuerdo a lo contemplado en el Artículo 34D del Código Civil.

FUNDACIÓN: Se entenderá por "Fundación" o "Fundaciones" para los efectos del numeral 30.2.5 de este Capítulo, y para efectos de aplicación del Formulario 5.1.A incluido en el Capitulo IV de este Pliego de Cargos, la estructura de cimentación propuesta por el Contratista en su Propuesta y que puede estar compuesta por una de las siguientes soluciones: i) grupos de pilotes perforados de concreto vaciado en sitio (drilled shaft group) o pilotes prefabricados hincados, amarrado mediante un cabezal de pilotes, ii) conjuntos pila-pilote o iii) zapatas (spread-footings).

GERENTE DE PROYECTO: Es el representante autorizado por escrito del Contratista, en la República de Panamá, a cuyo cargo está todo lo relacionado con el Proyecto.

G.I.S. (Geografical Information System) - S.I.G. (Sistema de Información Geográfica): Conjunto de herramientas y procesos que permiten organizar y analizar información referenciada geográficamente.

GOBIERNO: El Órgano Ejecutivo Nacional de la República de Panamá.

HOMOLOGACIÓN: Acto mediante el cual los participantes en Licitaciones Públicas, Concurso o Solicitudes de Precios, homologan los documentos de la contratación, expresando su conformidad y aceptación, sin reservas, de dichos documentos.

IMPUESTOS: Se refiere a aquel o aquellos impuestos o tributos, tasas, gravámenes, cargos, contribuciones, retenciones y otras cargas o imposiciones de cualquier naturaleza, más todos los intereses, penalidades, multas y cargos adicionales que a ellos se refieran, los cuales fueren aplicados actualmente o en el futuro por alguna Autoridad Gubernamental o alguna autoridad gubernamental extranjera, que puedan ser aplicables al Contratista o a sus Subcontratistas, como resultado de la suscripción de este Contrato o del cumplimiento de sus obligaciones.

INFORME DE AVANCE PARCIAL O INFORME DE AVANCE DE TRABAJO: Documentos presentados por el Contratista, revisados y aprobados por los Representantes que la Entidad Contratante designe, cuyas fechas de emisión estarán especificadas en el cronograma. Cada uno de dichos Informes deberá expresar el porcentaje de avance del Proyecto en el período correspondiente y el monto del valor total de dicho avance, detallando, en la medida en que sean aplicables, los montos correspondientes a Impuestos, aranceles y otros tributos que deban ser pagados o retenidos, según sea el caso.

INFRAESTRUCTURA VIARIA O VIAL: Se refiere a cualquier tipo de proyecto de carretera (calle, avenida, carretera convencional, autovía o autopista, etc.) que contenga todos los elementos de este tipo de vías, en particular, pero sin limitarse a: alineamientos, geotecnia, rellenos y cortes, cimentaciones, puentes y estructuras, intercambiadores a distinto nivel, drenajes, instalaciones, señalización, barreras, trabajos ambientales, etc.

INGENIERO RESIDENTE: Es el representante autorizado por escrito, del Director de Inspección, en el Sitio en donde se ejecutarán los trabajos. A su cargo está la vigilancia directa de la ejecución del trabajo. También referido como Residente.

INGENIERO SUPERINTENDENTE: Es el representante autorizado por escrito del Contratista, ubicado en todo momento en el Sitio en donde se ejecutarán los trabajos. A su cargo está la ejecución directa del trabajo. También referido como Superintendente.

INSPECTOR: Son los representantes autorizados del Ingeniero Residente, designados para que hagan la inspección de cualquier parte de los trabajos y de los materiales que el Contratista suministra y elabora, para la ejecución de los trabajos a su cargo.

INTEGRACIÓN: Para efectos de interpretación de lo dispuesto en el numeral 6.24, del Anexo 3, Sección 3, de los Términos de Referencia, Integración debe entenderse como el proceso de comunicación interno de datos en un mismo software, que genera información seleccionada y determinada.

INTERFACE (S): Se denomina interfaces a las partes del desarrollo del Proyecto en las que se pasa de una disciplina a otra, ya sea de la fase de diseño a obra o de obra civil a instalaciones, por ejemplo. Incluye también las partes del desarrollo del Proyecto que se relacionen con la Línea 3 del Metro, específicamente las obras de subestructura y superestructura del ferrocarril de la Línea 3 del Metro en los tramos donde esta infraestructura comparte tablero con los puentes del Proyecto, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso. También incluye la fase en donde los Trabajos se interconectan con la ampliación de la carretera Panamericana hasta Arraiján, en su intercambiador de conexión (lado Oeste); el punto de interconexión del Proyecto en el lado Este al Corredor Norte y a la Ave. Omar Torrijos, en el intercambiador de Albrook; y los tramos donde pudiera darse cualquier tipo de interferencia entre los proyectos de la Línea 3 y el Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

INTEROPERABILIDAD: Para efectos de interpretación de lo dispuesto en el numeral 6.24, del Anexo 3, Sección 3, de los Términos de Referencia, Interoperabilidad es el proceso de comunicación externo entre dos o más programas, basado en la exportación e importación de la información (datos) entre ellos. Los programas BIM utilizan para interoperar los formatos **IFC** y otros como **IFCxml**, **BCF** o **CityGML**.

I.T.B.M.S.: Impuesto sobre la transferencia de bienes corporales muebles y la prestación de servicios, según lo normado por la Ley N°8 de 15 de marzo de 2010. EL ITBMS (7%) se calcula sobre el sub-total detallado en el Desglose de Precios de la Propuesta.

LEY APLICABLE O LEYES APLICABLES: Es cualquier ley, ordenanza, código, resolución, reglamento, decreto, decisión, fallo, sentencia, orden, determinación, autorización, laudo, norma, permiso emitido por cualquier Autoridad Gubernamental de la República de Panamá o cualquier otro país en el cual se realice cualquier parte de los Trabajos, así como cualesquiera modificaciones o enmiendas posteriores, incluyendo los reglamentos e instructivos de la Entidad Contratante, que tenga relación con, y sea aplicable al Proyecto.

LICITACIÓN: Es el procedimiento por el cual la Entidad Licitante, previa convocatoria, selecciona entre varias personas naturales o jurídicas, en igualdad de oportunidades, la propuesta que reúne los requisitos que señalan la Ley, los reglamentos y el Pliego de Cargos.

LICITACION POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA: Es el procedimiento de selección de contratista que será aplicable a esta selección de contratista, en el que un solo contratista desarrolla la totalidad de los requerimientos. En este procedimiento de selección, en una primera etapa, se evalúan únicamente los aspectos técnicos de las propuestas y se asigna una calificación sobre la base de dichos aspectos, y, en una fase posterior, se procede a la apertura de las propuestas económicas y

se adjudica al proponente que obtenga la mayor calificación de acuerdo con la metodología de evaluación establecida en el pliego de cargos.

LÍNEA 3 DEL METRO/ LÍNEA 3: se refiere al proyecto de la tercera línea del Metro de Panamá, que es gestionado por Metro de Panamá, S.A.

LUZ: en el contexto de este pliego cuando se habla de puentes o estructuras, hace referencia a la distancia entre ejes de apoyos consecutivos.

MAQUINARIA DEL CONTRATISTA: Se refiere a todos los equipos, aparatos, estructuras, herramientas, suministros y otros artículos suministrados o utilizados por el Contratista y sus Subcontratistas para la ejecución de los Trabajos, que no están destinados a ser incorporados al Proyecto y son propiedad del Contratista y/o sus Subcontratistas.

MEDICIONES: Se refiere a cada una de las partidas y unidades de obra necesarias para desarrollar un presupuesto de ejecución, el cual incluye un desglose pormenorizado de cantidades y volúmenes de materiales, suministro, procesos, tiempo de equipo, gastos, insumos temporales, alquileres, mano de obra, rendimientos y todas aquellas consideraciones involucradas en el Proyecto.

MES (ES): La sucesión de todos y cada uno de los meses del año en el calendario.

OBRA: La parte, partes o total de los Trabajos a realizar, los cuales son necesarios para ejecutar el Proyecto.

OBRAS ASOCIADAS: en el contexto del presente Pliego de Cargos se refiere a todas las Obras que sea necesario construir para que el Proyecto del Cuarto Puente sea totalmente funcional y operativo.

ORDEN DE CAMBIO: Documento administrativo emitido por la Entidad Contratante, mediante el cual se autoriza o aprueba la adición o modificación al Contrato, con base al Contrato, siempre y cuando no se modifique la clase ni el objeto del mismo. Las Órdenes de Cambio deberán cumplir con las formalidades exigidas en el Contrato y en la Ley.

ORDEN DE PROCEDER: Autorización expedida por la Entidad Contratante, donde se le indica al Contratista la fecha en que deberá iniciar los trabajos objeto del contrato.

PERSONAL CLAVE: Es aquel personal que tiene alto impacto en la ejecución del Proyecto y de sus resultados, tanto por su nivel de decisión como por sus habilidades y experiencia para anticipar situaciones que le permitan a la empresa tomar oportunamente las decisiones más adecuadas.

PERSONAL EN EL SITIO: hace referencia a los trabajos que se desarrollan con presencia permanente en Panamá, en el Sitio donde se ejecutan las obras correspondientes al Proyecto o en oficina de obra o patio de talleres. Requiere presencia permanente en Panamá durante toda la ejecución del contrato de acuerdo al programa de trabajos aprobado por la Entidad Contratante.

PERSONAL EN OFICINA: hace referencia a los Trabajos que se ejecutan en oficina fuera de Panamá o en Panamá, pero no necesariamente en las oficinas instaladas en la zona de obras o patio de trabajo. No requiere presencia permanente en Panamá.

PLANOS O PLANOS CONSTRUCTIVOS: Toda representación gráfica o ilustraciones que ilustren los trabajos a ejecutar como parte del contrato, tales como dibujos, plantas, perfiles, secciones transversales, diagramas, hojas de detalles, etc.

PLANOS "AS BUILT" O COMO CONSTRUIDO: son documentos constructivos que reflejan todos los cambios y actualizaciones en las especificaciones y planos durante la ejecución de la Obra que muestra las dimensiones exactas, la geometría, la localización de todos los elementos, etc., una vez el Trabajo se haya completado.

PLANOS DE TALLER: son documentos o planos desarrollados a partir de los planos constructivos para indicar con precisión los detalles que deben ser utilizados para su aplicación en obra.
PLATAFORMA: se refiere a la superficie formada por la calzada y los hombros de los viales.
PLIEGO DE CARGOS O PLIEGO DE LICITACIÓN: Es el conjunto de requisitos exigidos por la Entidad Licitante, que incluye las Especificaciones Técnicas, los términos y condiciones del Contrato que debe celebrarse, los derechos y obligaciones de los oferentes y el procedimiento a seguir en la formalización y ejecución del contrato. El Pliego de Precalificación es parte integral del Pliego de Cargos.
PROPONENTE: Es la persona jurídica o el Consorcio, precalificado según la Resolución No **DIAC-AL-78-16** de 24 de agosto de 2016, que presenta ante la Entidad Licitante una Propuesta u oferta, de conformidad con las leyes de la República de Panamá, y en cumplimiento con el Pliego de Cargos de la Licitación.
PRECALIFICACIÓN: Es el proceso de precalificación que se llevó a cabo previo al proceso de Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada, que culminó con la precalificación de proponentes mediante la Resolución No. **DIAC-AL-78-16** de 24 de agosto de 2016, estableciendo en la misma quienes son las Personas Jurídicas y Consorcios aptos para presentar Propuesta.
PRECIO ESTIMADO: Para efectos de Evaluación de la Propuesta Económica, se entenderá como Precio Estimado el presupuesto del Proyecto preparado por la Entidad Licitante, el cual se mantendrá en un sobre cerrado y sellado, el cual se depositará en una bóveda del Banco Nacional de Panamá, antes del acto de presentación de Propuestas.
PROPUESTA U OFERTA: La oferta presentada para la ejecución completa del Proyecto incluyendo la Etapa de Construcción y Diseño y la Etapa de Mantenimiento, preparada en la forma requerida dentro del plazo máximo estipulado y de acuerdo con las condiciones exigidas en el Pliego de Cargos. La Propuesta estará conformada por la Propuesta Económica y la Propuesta Técnica.
PROPUESTA ECONÓMICA: significa el documento titulado Propuesta Económica que presentará cada Proponente dentro del proceso de licitación del Proyecto y que muestra el Precio Contractual y un desglose del mismo. La misma también incluye el precio por la Etapa de Construcción y Diseño y por la Etapa de Mantenimiento con base en los parámetros establecidos en el Pliego de Licitación.
PROPUESTA TÉCNICA: significa el documento con el título de Propuesta Técnica que presentará cada Proponente, la cual tiene que cumplir con los requisitos y Especificaciones Técnicas establecidas en el Pliego de Licitación.
PROYECTO O PROYECTO DEL CUARTO PUENTE: Se refiere al proyecto de diseño, construcción y mantenimiento del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, y, en general, todas las instalaciones, infraestructura y demás obras permanentes y auxiliares o temporales descritas en el Pliego de Cargos, incluyendo los estudios, diseños, Trabajos, tecnología, Equipos y Materiales, suministros y Maquinaria requeridos para la ejecución de las mismas conforme a los requerimientos de este Pliego de Cargos y los documentos del Contrato, los cuales técnicamente integrados estarán destinados para constituir las obras del Proyecto del Cuarto Puente, sus accesos, intercambiadores, rehabilitaciones del viario existente y otras Obras Asociadas, para interconectarlo con el sistema viario local existente y futuro según planos conceptuales y condiciones, incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos.
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN O DISEÑO DEFINITIVO: en el contexto de este Pliego de Cargos hace referencia a los diseños finales cuya construcción puede ser ejecutada a partir del mismo.
PUENTE: En el contexto de este Pliego de Cargos se refiere al tramo de infraestructura diseñado en estructura y comprendido entre dos estribos consecutivos.

PUENTE PRINCIPAL: Se refiere al puente atirantado (cable-stayed bridge) de 3 vanos delimitado por juntas de expansión o dilatación, diseñado para cruzar sobre el Canal de Panamá, según se indica en los planos conceptuales indicativos, incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos.

REHABILITACIÓN: Ejecución de las Obras necesarias para devolver a la infraestructura vial sus características originales o mejores y adecuarlas a un nuevo período de vida útil mayor o igual a 20 años contados a partir de la Aceptación Final del Proyecto.

REPRESENTANTE(S) DE LA ENTIDAD CONTRATANTE: son aquellas personas que sean debidamente designadas por la Entidad Contratante en quien ésta delegue su representación (total o parcialmente) con relación a la ejecución de este Contrato, quienes podrán ser personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, miembros de la Entidad Contratante o terceros, incluyendo sin limitación, el Director de Contrato, Director de Administración de Contratos y el Director de Inspección.

REVISIÓN y/o APROBACIÓN: Cuando en el presente Pliego de Cargos se haga referencia a "revisión" y/o "aprobación" de cálculos, estudios, diseños, planos, métodos, procedimientos o planes, que el Contratista del Cuarto Puente someta a consideración de la ENTIDAD CONTRATANTE, deberá entenderse que la ENTIDAD CONTRATANTE verificará en términos generales el cumplimiento de lo sometido o presentado, respecto de las normas y especificaciones establecidas en el Pliego de Cargos, la sujeción a los requisitos mínimos establecidos y expondrá, si es necesario, su concepto solicitando aclaraciones o modificaciones al documento presentado, para emitir finalmente una "No Objeción", que en ningún momento significa que asuma ni total, ni parcialmente, la responsabilidad que mantiene el Contratista de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, a través de su profesional idóneo, por los cálculos, estudios, diseños, planos, métodos, procedimientos o planes que elabore el Contratista para la correcta ejecución y cumplimiento del objeto de su contrato, siendo cualquier error u omisión que pudiera haber en tales documentos, su única y exclusiva responsabilidad.

SERVICIOS PÚBLICOS O UTILIDADES: Significan, entre otros, los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, transporte, electricidad, telecomunicaciones, radio y televisión, así como la transmisión y distribución de gas natural.

SERVIDUMBRE: La franja de tierra del Estado para su uso y para el establecimiento de servicios de utilidad pública, conforme a la normativa vigente.

SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO DE DOCUMENTOS (SCMD): Medio oficial de comunicación de las partes de un contrato e instrumento técnico de control durante la ejecución de una obra, descrito particularmente en la Sección 2 del Anexo 6 (Comunicación y Administración De Documentos) del Pliego de Cargos, el cual estará vigente durante el desarrollo de los Trabajos.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (SGC): Es la coordinación de procedimientos y recursos para mejorar la calidad de la oferta, lo cual comprende un mecanismo operativo que implementa una organización para optimizar sus procesos, cuya finalidad es orientar la información, la maquinaria y el trabajo, de manera tal que los beneficiarios estén conformes con el trabajo final que adquieren.

SITIO: Son los predios del Proyecto en donde se construyan las obras permanentes inmuebles del Proyecto, incluyendo áreas de cuenca fluvial, ríos, lagunas, servidumbres viales públicas, y sitios subterráneos, aéreos y de otro tipo. Y aquellos predios requeridos temporalmente para la construcción del Proyecto, siempre que haya sido previamente autorizados por la Entidad Contratante.

SUBCONTRATISTA(S): Se refiere a cualquier persona jurídica o natural, que ejecute alguna parte del Proyecto o que sea contratada para ejecutar cualquier parte del Proyecto por el Contratista, y cualquier persona jurídica con quien se coloquen pedidos para el Equipo y Materiales, así como el (los)

sucesor(es) y cesionario(s) legal(es) de esa persona jurídica. A efectos de calcular el porcentaje de subcontratación limitado por la cláusula NOVENA, no se considerarán los subcontratos de suministro de Materiales, de Alquiler de Equipos, ni tampoco los trabajos desarrollados por el Diseñador.

SUBSIDIARIA: aquella empresa que está vinculada a otra por una relación jurídica de carácter subsidiario.

SUMA GLOBAL: Detalle de pago que representa compensación total, por la ejecución completa de un trabajo u obra descrita en el Contrato.

TASA DE ADMINISTRACIÓN: Hace referencia a todos los costos que no están incluidos en los Costos Directos e incluye: i) todos los Costos Indirectos ii) utilidad iii) costos de Financiamiento. Esta tasa de administración está fijada en un quince por ciento (15 %) sobre los Costos Directos.

TERRITORIO NACIONAL: Es la superficie total perteneciente a un país y sobre el cual El Estado ejerce su soberanía. Para este Pliego de Cargos "Territorio Nacional" es la superficie que comprende, exclusivamente, la República de Panamá.

TRABAJO(S): Son todas aquellas actividades y prestaciones a ser realizadas y provistas por el Contratista y sus Subcontratistas bajo el Contrato, en la Etapa de Diseño y Construcción desde la Orden de Proceder hasta la Aceptación Final y dentro del periodo de la Etapa de Mantenimiento; incluyendo, sin limitarse a: (i) Todos los Servicios profesionales que debe prestar el Contratista, bien sea directamente o a través de Subcontratistas, para ejecutar el Proyecto de acuerdo a los términos de este Contrato, a saber, pero sin limitarse a todos aquellos enunciados en las Obligaciones del Contratista. (ii) El Proyecto; (iii) Todas las demás actividades y prestaciones requeridas, pero sin estar limitado a ello, para la fabricación, montaje, ensamblaje, construcción y Puesta en Operación del Proyecto, así como para asegurarse que la misma cumpla con los parámetros de buen funcionamiento establecidos en el Pliego de Cargos y el modelo de Contrato; y (iv) los servicios y suministros incluidos en el Mantenimiento del Proyecto.

VANO: es el tramo o segmento de superestructura delimitado entre dos apoyos consecutivos, cuya longitud se denomina Luz. Se exceptúan los vanos del Puente Principal que se refiere al tramo delimitado por las torres o el tramo adyacente al vano central, comprendido entre la junta de expansión en el extremo de dicho puente y la torre del puente principal más cercana.

VANO PRINCIPAL O VANO CENTRAL DEL PUENTE PRINCIPAL: es el tramo o segmento de superestructura situado entre las torres del Puente Principal situado entre las torres del Puente Principal, según se indica en los Planos conceptuales indicativos incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos.

VIADUCTOS DE ACCESO: Se refiere a los viaductos de transición inmediatamente anterior y posterior al Puente Principal, según se indica en los planos conceptuales incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos.

ZONAS MARGINALES: Porción fuera de la servidumbre.

ZONA URBANA O SEMIURBANA: en el contexto de este Pliego de Cargos se refiere al área de implementación de un proyecto de infraestructura viaria donde al menos el 50% de su trazado está situado entre suelo urbanizado o edificado; o a proyectos situados dentro de núcleos urbanos o de acceso inmediato a los mismos.

2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. OBJETO.

El presente acto de selección de Contratista tiene como objeto establecer las condiciones sobre las cuales ha de regirse la selección de un Proponente, para ejecutar el proyecto de **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA"**, en la ciudad de Panamá.

El Gobierno Nacional de Panamá, a través del Ministerio de Obras Públicas, está desarrollando los proyectos de ampliación de la red vial de alta capacidad entre el área metropolitana de la ciudad de Panamá y sus interconexiones con el lado Oeste del Canal, que son necesarias para absorber el aumento en la demanda de transporte terrestre que se está produciendo debido, principalmente, a la rápida expansión de la ciudad hacia el área Oeste del Canal. La falta de capacidad que presenta el puente de Las Américas para dar servicio a la actual demanda de tránsito vehicular, así como la inefectividad del Puente Centenario para resolver el problema ya que está situado a más de 12 km del núcleo urbano, está creando un cuello de botella con la consecuente congestión de tránsito obstruyendo el sistema de transporte de la ciudad y provocando impactos que repercuten negativamente en la actividad económica diaria y en el confort y calidad de vida de los usuarios que diariamente utilizan esta vía, constituyendo éste un proyecto de orden público e interés social.

Estos proyectos tienen como objetivo ampliar la red vial de alta capacidad de la Ciudad de Panamá y sus conexiones con el lado Oeste del Canal para adecuarlos a la demanda presente y futura, mejorar la permeabilidad y la circulación entre las poblaciones de ambas márgenes del Canal en el lado del Pacífico, y de esta manera resolver el problema actual dando continuidad a la autopista Corredor Norte mediante la construcción de un nuevo Cuarto Puente sobre el Canal, ampliando la vía Panamericana y desarrollando las conexiones con la red vial local necesarias para mejorar las actuales condiciones de la red de infraestructuras con respecto a distancias y tiempos de trayecto, confort y seguridad para los usuarios.

Adicional a esto, el Cuarto Puente debe albergar la futura línea 3 de Metro, que complementa la infraestructura de transporte terrestre necesario para absorber la demanda presente y futura, y que tiene también continuidad a lo largo del corredor de la carretera Panamericana

Para acometer estas actuaciones el Ministerio de Obras Públicas ha dividido los proyectos en dos fases:

- **Fase 1**: Ampliación de la vía Panamericana en el tramo comprendido entre el Puente de las Américas y la conexión con la vía Centenario en Arraiján; y
- **Fase 2**: Construcción del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá y vías e intercambiadores asociados, que da continuidad al Corredor Norte hasta conectar con la Fase 1,

La fase 2 es el Proyecto denominado "**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ",** el cual es el Proyecto objeto de este Pliego de Cargos.

El Proyecto consiste en la elaboración y ejecución de los siguientes trabajos:

i. **Estudios, diseño, construcción y mantenimiento** del Proyecto "Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá", de acuerdo a los condicionantes establecidos en el presente Pliego de Cargos.

Mediante la construcción del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá se persiguen los siguientes objetivos, pero sin limitarse a lo siguiente:

- Construir la infraestructura necesaria para aliviar el tránsito actual de cruce sobre el Canal de Panamá y absorber la demanda de tránsito vehicular actual y futura.
- Servir de infraestructura de cruce del Canal de Panamá para los sistemas de transporte público previstos que conecten la ciudad con el área Oeste del Canal. En particular la futura línea 3 de Metro.
- Ampliar, rehabilitar y mejorar la red vial de alta capacidad de la Ciudad de Panamá mediante la continuidad del Corredor Norte y la construcción de las conexiones necesarias con la ciudad, generando una malla vial acorde con las demandas actuales y futuras del tránsito.
- Redistribuir el tránsito de la ciudad hacia la nueva infraestructura, aliviando el tránsito actual existente en la zona Sur (Cinta Costera y Ave. Balboa) y mejorando en general el nivel de servicio de las vías principales.

El Proyecto consiste en la elaboración del **diseño, la construcción y el mantenimiento por el periodo indicado en el Pliego de Cargos,** de los elementos relacionados a continuación, incluidos los estudios técnicos y económicos necesarios para justificar la solución, así como las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la vía y su operación, pero sin limitarse a:

- Todas las obras necesarias para conectar el Corredor Norte con la carretera Panamericana al Oeste del Canal de Panamá a través de una nueva autopista, incluido el Puente Principal atirantado cuya plataforma alojará la futura línea 3 de Metro;
- Todas las obras necesarias para la construcción de la subestructura y superestructura del ferrocarril de la línea 3 de Metro de Panamá en los tramos donde esta infraestructura comparte plataforma con los viales y puentes del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso. El alcance de los trabajos incluye el diseño, suministro, construcción e instalación de las vigas transversales sobre las que apoyan las vigas longitudinales de tracción, siendo estas últimas las vigas sobre las que se asienta el vagon del monorriel, tal y como se indica en el Sub-Anexo F.2 del Anexo 2 del Pliego de Cargos. No incluye el material rodante ni las instalaciones del sistema monorriel, pero sí las provisiones de obra civil para que Metro de Panamá, S.A. pueda proceder a su construcción e instalación. Las vigas de tracción del monorriel (vigas longitudinales) serán suministradas por Metro de Panamá, S.A. y podrán ser instaladas o bien por Metro de Panamá, S.A. o bien por el Contratista conforme lo indicado en el Anexo L del Anexo 1 del Pliego de Cargos. El Alcance de los Trabajos objeto de este Contrato incluye, por tanto, las previsiones necesarias para el amarre de dichas vigas al tablero y la instalación de las vigas de tracción; en caso de que la Entidad Contratante determine que la instalación de las vigas de tracción dejará de ser parte del alcance de Trabajos del presente Proyecto, será de aplicación lo indicado en la nota 5) del Formulario 5.1 del Capítulo IV.
- Todas las obras necesarias para construir el intercambiador Oeste, que conecta la nueva autopista con la carretera Panamericana y su futura ampliación en el área Oeste del Canal de Panamá, con la carretera a Veracruz, y con todas las vías locales y reposiciones de accesos a

través de un nuevo intercambiador; este intercambiador deberá contemplar la futura conexión a una nueva autopista por la costa; y

- Todas las obras necesarias para construir el nuevo intercambiador Este, o intercambiador de Albrook, para conectar la nueva autopista con el viario local en el área Este del Canal de Panamá (lado ciudad).

El Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá da continuidad al Corredor Norte conectando con la carretera Panamericana en el lado Oeste del Canal de Panamá. De esta forma se completa el cierre del Corredor Norte permitiendo viajar desde el área de Tocumen y la 24 de diciembre hasta el área Oeste del Canal sin necesidad de atravesar la ciudad de Panamá.

Esta actuación conlleva además el reordenamiento vial en ambas márgenes del Canal. En el lado Oeste mediante la ampliación de la carretera Panamericana hasta Arraiján (no es objeto de este contrato, pero sí lo es su intercambiador de conexión), y en la ciudad, lado Este, conectando el nuevo puente al Corredor Norte, a la Ave. Omar Torrijos y al viario local, rediseñando el intercambiador de Albrook (objeto de este contrato). De esta forma se alivia la congestión de tráfico en la Avenida de Los Poetas y Mártires, área de Balboa y Puente de Las Américas, se reducen los tiempos de recorrido y se incrementa la capacidad de transporte.

Esta obra no solo involucra un proyecto de carreteras sino también de transporte masivo con relación a la línea 3 del metro que pasará por el puente, y cuyo proyecto desarrolla el Metro de Panamá, S.A. con quien el contratista deberá coordinar estrechamente para asegurar la viabilidad de ambas infraestructuras en todas sus fases (diseño, construcción y puesta en servicio, incluso mantenimiento).

Adicionalmente el proyecto del Cuarto Puente se debe complementar con el estudio, rehabilitación y ampliación de otros corredores viales de la ciudad dentro de los límites del Proyecto, que permitan dirigir el tráfico vehicular hacia la nueva infraestructura de acuerdo a la demanda futura y plan de infraestructuras previstos por el Gobierno.

El **proyecto conceptual** que sirve como base para el diseño final del proyecto se adjunta en el **Anexo 2 del Pliego de Cargos**, incluyendo planos e informes técnicos actualizados, basados en el diseño Preliminar elaborado por la ACP entre los años 2012 y 2014. El Proyecto conceptual fue preparado solamente para el propósito de estudio para considerar la Factibilidad del Proyecto y no con fines de diseño final o construcción.

El proyecto considera que el Puente de Las Américas se mantiene en servicio una vez concluyan las obras de rehabilitación a que está siendo sometido por parte del Ministerio de Obras Públicas.

El **proyecto conceptual** será la base para la solución que finalmente cada Proponente proponga a la Entidad Licitante en su propuesta, la cual cumplirá con los requisitos y condiciones que establece este Pliego de Cargos, y que podrán diferir de las características del proyecto Conceptual en aquellos elementos no fijados en el mismo.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS

La nueva autopista comienza en el Corredor Norte aproximadamente a la altura de la estación existente de la Línea 1 de Metro, en Albrook, evita el aeropuerto internacional Marcos A. Gelabert girando hacia la Ave. Roosvelt y el Cerro Sosa, y cruza el Canal de Panamá en viaducto hasta conectar con el proyecto de ampliación de la carretera Panamericana en el área Oeste del Canal.

El cruce sobre el Canal de Panamá se realiza mediante un nuevo puente atirantado, con una luz principal de 510 metros, y una plataforma preparada para alojar seis carriles de 3.65m de ancho cada uno para vehículos, tres por cada sentido de circulación, dos aceras laterales de 1.70 metros para el mantenimiento del puente, sumado a los espacios previstos para los hombros, colocación de barreras de seguridad y elementos estructurales del puente y la doble vía para ferrocarril de la línea 3 del metro (monorriel), sumando un ancho total de 51 metros. Esta sección permitiría en un futuro ampliar cada calzada vehicular a 4 carriles de 3.50 m de ancho cada uno.

La altura libre sobre el Canal navegable es mayor o igual a 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Siciglia (MLWS), mantenido para los 350.00 metros de ancho del canal de navegación correspondiente al futuro cuarto juego de esclusas, definido por la Autoridad del Canal de Panamá, para permitir el paso de las embarcaciones actuales y las denominadas post-panamax. La longitud total del puente principal es de aproximadamente 1,010 metros entre las juntas de expansión. Las dos torres serán con forma de "Y" invertida con una altura total de aproximadamente 185 metros, unos 110 metros sobre el tablero, y con un sistema de tirantes formado por dos planos de cables. El Cuarto Puente será diseñado para una vida de servicio de 100 años.

El Puente Principal atirantado estará conectado con los viaductos de acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. De acuerdo con los planos conceptuales presentados en el Anexo 2, Sub-Anexo B, del presente Pliego de Cargos, el viaducto de acceso Este es de aproximadamente 475 metros de largo, dividido en diez (10) vanos. El viaducto de acceso Oeste es de aproximadamente 714 metros de largo, dividido en ocho (8) vanos. El acceso Este presenta luces típicas de 50 metros, con un vano de transición de 40 m de luz, mientras que la Oeste presenta luces de 62.5 metros, salvo para el tramo que cruza sobre la carretera a Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 185 metros.

El diseño del puente, sus accesos e intercambiadores, además de los criterios de diseño para flujo vehicular, debe contemplar los requerimientos para el sistema monorriel de la futura Línea 3 del Metro, cuya nueva estación de metro prevista en el área de Balboa presenta un condicionante determinante para el alineamiento del proyecto.

Los intercambiadores y/o enlaces requeridos para conectar el puente con la infraestructura vial existente y futura son parte también del alcance de los Trabajos objeto de este Contrato. Del lado Oeste, el puente debe conectar con la Carretera Panamericana ampliada, la carretera a Veracruz y prever la conexión futura a una autopista de 2 carriles por sentido hacia la costa Sur de Panamá, y del lado Este, con el Intercambiador de Albrook donde deberán contemplarse, sin limitarse a, las conexiones con el Corredor Norte, Avenida de la Amistad y Avenida Omar Torrijos. La funcionalidad y conectividad del proyecto deberá ser al menos como la indicada en los planos conceptuales incluidos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos.

Finalmente, el Proyecto contempla la rehabilitación integral del sistema vial local situado dentro de los límites del proyecto, según se muestra en los planos conceptuales adjuntos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos, incluido el puente existente en el intercambiador de Albrook, que requiere una evaluación integral previa de acuerdo con los estándares internacionales.

3. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO:

Los alcances definidos en los Términos de Referencia del presente Pliego de Cargos, y en general todos los Trabajos necesarios para cumplir lo indicado en el Pliego de Cargos y ejecutar a satisfacción el Proyecto, deberán estar incluidos dentro del precio de la Propuesta, salvo el exceso en el uso de provisiones especiales que es regulada en el borrador de Contrato y en el Pliego de Cargos.

Este Pliego de Cargos establece los requisitos mínimos para la ejecución "llave en mano" del Proyecto. En consecuencia, el Contratista está obligado a ejecutar, bajo su exclusiva responsabilidad y Costo, el Proyecto, incluyendo todos los Trabajos, conforme a lo establecido en el Contrato, lo cual incluye, pero no se limita en una primera etapa Contractual a: la elaboración de estudios y diseños, la construcción, el equipamiento y la Puesta en Marcha del Proyecto y su sistema de peaje, y deberá asegurar que sea compatible con la Línea 3 del Metro de Panamá y las operaciones del Canal de Panamá, de manera que se logre el funcionamiento eficiente del sistema de transporte en el área del Proyecto en su conjunto , conforme a lo indicado en el Pliego de Cargos y las leyes de la República de Panamá.; y una segunda etapa del Contrato donde se incluyen los servicios de mantenimiento del Proyecto y el suministro de repuestos y deberá asegurar que sean compatibles con la Línea 3 del Metro de Panamá y las operaciones del Canal de Panamá, de manera que se logre el funcionamiento eficiente del sistema de transporte en el área del Proyecto en su conjunto, conforme a las Especificaciones Técnicas, este Contrato y las leyes de la República de Panamá.

Al elaborar las Propuestas para la ejecución del Proyecto, los Proponentes deben considerar las condiciones en las cuales se encuentra la vía existente, y la obligación de que las Propuestas sean compatibles en un grado tal que permita la ejecución eficaz y eficiente del mismo. El Proponente durante el proceso de licitación deberá tomar en cuenta para elaborar su Propuesta el alineamiento geométrico y el tipo de fundación definida por la ENTIDAD LICITANTE y los parámetros geotécnicos asociados con el tipo de cimentación definidos en este Pliego de Cargos. El Proponente se hace responsable por seleccionar la tipología, tecnología y especificaciones a utilizarse para la realización de los Trabajos, así como de todos los medios necesarios para los mismos y de incluirlos en su Propuesta.

Será responsabilidad única y absoluta del Proponente seleccionado conocer las condiciones naturales del Sitio y el Proyecto, por lo que deberá tomar en cuenta en su propuesta que una vez sea adjudicado el Contrato deberá revisar, verificar y complementar, a su Costo, toda la información suministrada en el Pliego de Cargos por la Entidad Licitante que esté relacionada con los lugares en donde se llevará a cabo la construcción del Proyecto y los Trabajos, tales como perfiles geotécnicos, investigaciones geotécnicas asociados al alineamiento del Proyecto, confirmar el tipo de fundación definida por la ENTIDAD LICITANTE y los parámetros geotécnicos asociados con el tipo de cimentación.

Los Proponentes se hacen responsables por el análisis, interpretación e inferencia de todos los resultados de las exploraciones y caracterizaciones hidrológicas y demás estudios llevados a cabo por Entidad Licitante, así como de los demás datos suministrados por la misma.

Para este fin, en el Pliego de Cargos se han incorporado los documentos necesarios que describen de manera resumida los elementos que deben ser valorados en la integración de las Propuestas.

Para la definición del proyecto se utilizarán unidades del Sistema Métrico Internacional.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta todos los Trabajos que no estén explícitamente establecidos o descritos en el Pliego de Cargos o sus anexos y que puedan ser razonablemente inferidos, al considerarse necesarios para la ejecución y puesta en marcha del Proyecto y su posterior mantenimiento. Los alcances incluyen, pero no se limitarán a:

3.1. ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

3.1.1.ESTUDIOS PRELIMINARES.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, siguiendo las indicaciones de los Términos de Referencia del presente Pliego de Cargos (Anexo 3) y conforme a las Especificaciones Técnicas incluidas en el Capítulo III, el desarrollo de todos los estudios técnicos y diseños necesarios para la correcta definición de las obras, tales como, pero sin limitarse a: topografía, hidráulica, hidrología, tráfico y movilidad, alineamiento geométrico, drenaje, arquitectura urbanística, geotecnia, pavimentos, desvíos provisionales de tránsito, señalización, reposición de servicios, cajones pluviales, estructura de puentes, estructura de puentes peatonales, afectaciones con terceras partes, actualización del Estudio de Impacto Ambiental, entre otros. Los diseños incluyen las obras necesarias para construir la subestructura, superestructura y plataforma de trabajo de la futura Línea 3, incluida la obra civil para sus instalaciones, en los tramos donde ambos proyectos comparten infraestructura.

Documento Informativo
sobre el Canal de Panamá

3.1.2.DESARROLLO DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, sin estar limitado a ello y siguiendo lo indicado en el Pliego de Cargos y cualquier mejora hecha en su Propuesta, el desarrollo de ingeniería básica e ingeniería de detalle para todos los componentes del Proyecto e Interfaces de las instalaciones y sistemas del Proyecto y desarrollo de los planos de las obras de Construcción.

Para la definición del proyecto se utilizarán unidades del Sistema Métrico Internacional.

3.1.3.OBTENCIÓN Y SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES.

El Proponente deberá incluir en su propuesta sin estar limitado a, lo siguiente:(i) obtener, instalar, ordenar, pagar y entregar en el Sitio todos los Equipos y Materiales, repuestos de estos Equipos y Materiales, suministros, maquinaria y herramientas que sean necesarios para la ejecución del Proyecto; (ii) inspeccionar o hacer que se inspeccionen todos los Equipos y Materiales que vayan a ser

incorporados al Proyecto, y rechazar aquellos bienes que no cumplan con las Especificaciones Técnicas; (iii) almacenar los Equipos y Materiales que aún no hayan sido incorporados al Proyecto en áreas seguras; (iv) incorporar bienes al Proyecto que cumplan con las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas; y (v) escoger a los proveedores y el país de origen correspondiente a los Equipos y Materiales que sean incorporados y/o utilizados en el Proyecto. El Contratista adjudicatario deberá obtener los Equipos y Materiales para cada rubro de conformidad con su Propuesta siempre que estén conforme a las Especificaciones Técnicas. El Contratista será el único responsable por la importación, incluyendo el pago de todos los Costos correspondientes, de lo siguiente:(i) De todos los Equipos y Materiales; y (ii) Maquinaria del Contratista, incluyendo el pago de todos los Costos derivados o relacionados con la inspección previa al embarque, la supervisión, despacho, y cualquier otro concepto similar relacionado con dicha importación. Esta obligación del Contratista se aplica a la importación de los Equipos y Materiales, y la Maquinaria del Contratista antes referida bajo cualesquiera regímenes establecidos a tal fin por las Leyes Aplicables. El Contratista será responsable de la elaboración, presentación y tramitación de toda la documentación necesaria para realizar las mencionadas importaciones.

3.1.4.EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, sin estar limitado a ello a: construir y/o ejecutar todas las obras civiles necesarias para la construcción del Proyecto, permanentes y provisionales (auxiliares o temporales), necesarias durante el periodo de construcción, y desvíos del tránsito peatonal y vehicular tanto público, como privado, de acuerdo a los requerimientos del Pliego de Cargos y cumpliendo con las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, en condiciones de ser utilizadas para satisfacer las necesidades previstas para el funcionamiento del tráfico vehicular y peatonal y puesta en marcha del Proyecto como son: (i) construcción y mantenimiento de obras provisionales y obras de desvíos del tráfico vehicular y tránsito peatonales tanto público como privado; ii) construcción y/o reubicación de infraestructura de Servicios Públicos con [cargo a la provisión de costos asociados] y condiciones que se establecen en este Contrato; (iii) construcción del Puente Principal, viaductos de acceso e intercambiadores; (iv) sistema de peaje y sus instalaciones; (v) Todas las obras necesarias para la construcción de la subestructura y superestructura del monorriel de la línea 3 de Metro de Panamá en los tramos donde esta infraestructura comparte plataforma con los viales y puentes del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso y coordinar para lograr la compatibilidad de ambos proyectos. Para el objeto de este Contrato, se incluye en el alcance de los trabajos del Contratista la instalación de las vigas de tracción. No incluye el material rodante ni la infraestructura de vía. Según lo indica el Anexo 8 – Acuerdo Interinstitucional entre MOP y Metro, éstas entidades podrán decidir durante la Etapa de Diseño y Construcción, en caso de así requerirse, cuál de los dos Contratistas (Cuarto Puente o Línea 3 del Metro) será el responsable final de la instalación de las vigas de rodadura (vigas de tracción) del monorriel, sobre los tableros combinados; (vi) Rehabilitación de vías existentes; (vii) instalaciones necesarias para la correcta operatividad del Proyecto; (viii) mantenimiento del Proyecto, incluyendo entre otros el Puente Principal y su instrumentación, sus accesos e intercambiadores, y restitución de todas las vías y espacios públicos y privados que requieran ser afectados temporalmente por la ejecución del Proyecto en condiciones que permitan la funcionalidad y capacidad necesaria para ser operativa, y siempre mejorando los términos y condiciones preexistentes de superficie de rodadura, ancho y capacidad de carriles, sistema de drenaje

pluvial, alineamiento, pasos peatonales, iluminación, señalización, aceras, accesos a comercios y residencias y conexión con otras vías, paradas de buses y otros servicios públicos que pudiesen ser afectados temporalmente por la ejecución del Proyecto; (ix) así como cualesquiera otros trabajos que puedan ser requeridos para cumplir con el Pliego de Cargos del Proyecto.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, la obligación contractual de reparar los daños que provoque el tránsito de su equipo y camiones en caminos o vías usadas como acceso al Proyecto, y reponer dichos viales a su estado original, como se encontraban al momento de iniciar las obras o bien en caso de haberse afectado la configuración original de la vía debe dejarlas en adecuado estado de funcionalidad.

.

3.1.5.DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, el diseño, suministro e instalación de todos los sistemas auxiliares del Proyecto requeridos, incluyendo, sin Limitación: Generales: (i) elementos del sistema de peaje y software de cobros; (ii) así como cualesquiera otros sistemas que puedan ser requeridos para cumplir con el Pliego de Cargos del Proyecto;

3.1.6.COOPERACIÓN CON EL CONTRATISTA DE LA LÍNEA 3 DEL METRO.

Para la presentación de propuesta, el Proponente deberá tomar en cuenta que el contratista de la Línea 3 del Metro ejecutará trabajos dentro del Sitio del Proyecto en forma simultánea con el Contratista adjudicatario del Proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal, y por lo tanto deberá incluir en su Propuesta todo lo que considere necesario para lograr esta adecuada coordinación para evitar interferencias entre ambos proyectos, según lo indicado en el Anexo 8 del Pliego de Cargos.

El Contratista deberá considerar los siguientes aspectos para la elaboración de su Propuesta, y en particular para la elaboración de su programa de trabajos:

- Los diseños de los elementos del Proyecto que tengan impacto sobre el proyecto de la línea 3 del metro (secciones combinadas, reubicación de utilidades y facilidades, instalaciones, etc.) deberán ser aprobados previamente por La Entidad Contratante y por Metro de Panamá S.A., previo a la ejecución de las obras.
- Durante la ejecución de los trabajos de diseño y construcción del Proyecto, la empresa Metro de Panamá, S.A. podrá disponer de un equipo específico para supervisar que se están aplicando los controles de calidad que garanticen que tales trabajos cumplan con las especificaciones técnicas y criterios definidos en el Pliego de Cargos y el Contrato. El contratista deberá ejecutar los trabajos dentro de los límites de tolerancia establecidos en el Pliego de Cargos.
- La recepción de los trabajos de construcción de los elementos del Proyecto que tengan impacto sobre el proyecto de la línea 3 del metro deberán ser aprobados por la Entidad Contratante y por Metro de Panamá, S.A.
- El Contratista no podrá instalar facilidades dentro de la superficie delimitada por dos líneas paralelas situadas a 13 m cada lado del eje de alineamiento de la línea 3 del metro. Los accesos que crucen dicha superficie deberán diseñarse lo más perpendicular posible al eje de

alineamiento de la línea 3 del metro. Cualquier excepción que sea inevitable, deberá ser consensuada por ambos Contratistas, con la anuencia de los representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE y de Metro de Panamá S.A.

3.1.7.GERENCIAMIENTO DEL PROYECTO.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, lo siguiente: (i) proporcionar los servicios de supervisión, dirección, coordinación, control y gestión de calidad de la ejecución de todos los Trabajos del Proyecto conforme al Pliego de Licitación y/o Especificaciones Técnicas, y dentro del Plazo del Contrato; (ii) supervisar y dirigir la forma en que los Equipos y Materiales serán incorporados al Proyecto, y la mano de obra que se utilizará para tal efecto; (iii) asegurar que todos los Trabajos ejecutados se realicen de conformidad con los términos del Contrato y las Especificaciones Técnicas; (iv) emitir las directrices e imponer las restricciones que puedan ser necesarias para que la ejecución del Proyecto cumpla con los términos exigidos por las Especificaciones Técnicas y el Contrato; y (v) establecer sistemas de control de gerencia de proyecto y hacerles seguimiento y proveer, adicionalmente, los servicios de gerencia de proyecto que incluyan el control de las Interfaces, tanto en la etapa del diseño como de la construcción y puesta en marcha, de manera que cumplan con las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción.

3.1.8.CUALQUIER OTRO SERVICIO.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, sin estar limitado a ello a: ejecutar cualquier otro servicio o Trabajo requerido para (i) garantizar el cumplimiento del Plan de Ejecución del Proyecto, (ii) mitigar riesgos que pudieran afectar el Plazo del Contrato, incluyendo el Plazo para la Aceptación Sustancial, y/o (iii) cualquier trabajo que, por conveniencia del Proyecto y a discreción de la Entidad Contratante deba efectuarse, lo cual incluye, pero no se limitará, a cualquier otro trabajo de construcción, suministro e instalación relacionado con el sistema o con el Proyecto, incluyendo no sólo lo ya indicado para la construcción del Proyecto, sino también todas y cualesquiera mejoras, edificaciones, renovaciones de mejoras y edificaciones, habilitaciones, rehabilitaciones, reparaciones, remodelaciones, adecuaciones de toda clase y naturaleza, y cualquier otra actividad, inversión, erogación o gasto para el cabal cumplimiento de todas las obligaciones, requerimientos, condiciones y términos del Pliego de Licitación y del Contrato para el Proyecto. Los Trabajos incluyen también todas y cualesquiera actividades administrativas, legales, gerenciales, de seguimiento y control que demande el Proyecto para su correcta ejecución; así como gestionar cualquier documento, permiso, autorización que se requiera de las Autoridades Gubernamentales o concesionarias de los servicios públicos para construir y poner en marcha del Proyecto y hacerse cargo de cualquier gasto que al respecto se deba pagar para la puesta en operación del Proyecto. También se tendrá que hacer cargo de la gestión, costos correspondientes a todas las conexiones con las empresas de servicios públicos (agua, aseo, gas, alcantarillado, electricidad, teléfono, internet, etc.), así como de las tasas e impuestos que estos generen

.

3.1.9.PRUEBA Y/O INSPECCIONES.

El Proponente deberá incluir en su Propuesta, el desarrollo de los procedimientos para realizar las pruebas e inspecciones requeridas en este Contrato, incluyendo las Pruebas y/o inspecciones de Aceptación de conformidad con lo establecido en el Pliego de Cargos, e implementar y ejecutar dichas pruebas con la finalidad de que el Proyecto cumpla con la Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos.

3.1.10.LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE DEL ESTADO DE CONSTRUCCIONES.

Previo al comienzo de las obras, el Contratista deberá realizar un levantamiento ante notario público autorizado del estado en que se encuentran todas las construcciones (línea base) que se ubiquen dentro de un radio de:

- En el área de Balboa y en el tramo de la carretera Omar Torrijos frente al Tribunal Electoral desde su inicio hasta el área de Balboa, 300 m de la huella del Proyecto y del límite exterior de cualquier vía, camino, área de instalaciones auxiliares, etc., que sea utilizada por el Contratista durante la construcción.
- En el resto del Proyecto, 100 m de la huella del Proyecto y del límite exterior de cualquier vía, camino, área de instalaciones auxiliares, etc., que sea utilizada por el Contratista durante la construcción.

No será necesario realizar este inventario en las construcciones que se vean impactadas por el Proyecto y se contemple su demolición. .Dicha inspección deberá documentar las condiciones existentes al momento de realizar la misma para efectos de cualquier queja o reclamo que se pudiese presentar en el futuro. Los informes de las inspecciones realizadas deben contar con la certificación y firma del Notario y la persona designada por el Director de Inspección. Además, el Contratista deberá investigar y analizar por medio de planos existentes y/o sondeos realizados en campo, las condiciones de los cimientos y fundaciones de las edificaciones que se encuentren en las inmediaciones a las Áreas de Trabajo. Es indispensable que las inspecciones pormenorizadas e investigaciones se realicen por parte del Contratista antes de cualquier actividad en las Áreas de Trabajo, debido a que el Contratista se hace responsable, en su totalidad, de cualquier reclamo o queja que se presente como consecuencia de las actividades de construcción.

La huella del Proyecto se representa en los planos conceptuales, dentro del Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

3.2. ETAPA DE MANTENIMIENTO.

El proponente deberá incluir en su Propuesta, el mantenimiento del Proyecto, por un período de Sesenta (60) Meses, contados a partir de la Aceptación Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción del Contrato, salvo de los asuntos que se incluyan en la Lista de Asuntos Pendientes los cuales será responsabilidad del Contratistas mantener a sus expensas hasta recibida el Acta de Aceptación Final. El servicio de mantenimiento deberá ser desempeñado conforme a las normas que regulan el mantenimiento rutinario y periódico por estándar de calidad del servicio, acorde con indicado en la Sección 5, del Anexo 3 (Mantenimiento) que se incluye como anexo del Pliego de Cargos.

3.3. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

3.3.1. INSTALACIONES.

El Contratista solicitará autorización a la Entidad Contratante antes de usar cualquier fuente de préstamo para materiales o cantera propiedad del Estado; antes de abrir el tránsito a través de cualquier terreno y antes de instalar cualquier campamento o depósito dentro de la servidumbre, o dentro de cualquier terreno propiedad del Estado.

Las instalaciones del Contratista que se hagan en las zonas marginales, serán desmanteladas y removidas por el Contratista al terminar la obra o cuando así lo requiera la Entidad Contratante. Las operaciones de desmantelamiento y remoción las ejecutará el Contratista, sin cargo adicional para la Entidad Contratante. Al finalizar la remoción, se deberá restituir el área a su estado original y arreglarse, de tal manera que no ocasione perjuicios a la obra objeto del Contrato ni a propiedades adyacentes.

3.3.2. PATIO DE TRABAJO.

El término "Patio de Trabajo", tal como se usa en estas especificaciones, abarcará la Zona Urbana y Semiurbana de la comunidad donde el Contratista localizará la planta principal, talleres, oficina de campo, patio de almacenamiento y otras construcciones que él necesite y que sean indispensables para la ejecución del Proyecto.

Antes de comenzar el trabajo, el Contratista presentará para la aprobación de la Entidad Contratante, copias en cuadruplicado, que muestren la localización del "Patio de Trabajo".

Si en cualquier tiempo durante el progreso del Trabajo, las áreas que han sido asignadas al Contratista no son usadas o no son esenciales para la realización del Trabajo, tal como fue determinado por la Entidad Contratante, el Contratista tendrá que desocupar y limpiar inmediatamente dicha área, si así se le es exigido, sin costo alguno para la Entidad Contratante.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tanto las oficinas de obra como el patio de trabajo deberán disponer de todas la facilidades y servicios para garantizar la seguridad e higiene del personal, y para el efecto, estas deberán disponer de servicios de agua potable, servicios sanitarios y de lavado, manejo de aguas residuales, iluminación, manejo de residuos sólidos, iluminación, seguridad y control de acceso a personas ajenas al contratista, etc.

3.3.3. OFICINAS DE CAMPO DEL CONTRATISTA.

El Contratista debe disponer y mantener una oficina de campo a cada lado del Canal de Panamá, cerca al Sitio y durante todo el período de ejecución del Contrato.

El Contratista o su representante autorizado estarán presentes en tal oficina en todo momento mientras el Contrato esté en ejecución.

Se deberá mantener accesible, en las oficinas de campo, copias de los documentos de Contrato, de los últimos planos aprobados de la obra y de cualquier documentación requerida por la Entidad Contratante.

El Contratista dispondrá sus oficinas cerca del Sitio de las Obras, que permita su rápida movilización al Sitio de la Obra. Estas oficinas podrán estar en un edificio existente o bien en una parcela donde se instalen cuantas casetas tipo "D" o equivalente sean necesarias para el correcto desarrollo del contrato. La superficie mínima de oficina y equipamiento deberán ser suficientes para adecuarse a las necesidades del Contrato, incluido un salón de reuniones con equipo de videoconferencia con capacidad de mínimo 30 personas.

La caseta tipo "D" o equivalente será transportable y se colocará en el sitio aprobado por la Entidad Contratante para uso durante la inspección de las Obras, de acuerdo a lo estipulado en esta especificación.

Las oficinas del Contratista deberán estar siempre limpias y en condiciones adecuadas para el trabajo del personal, y contará con espacio preparado para atender a las visitas necesarias durante la ejecución de los trabajos, realizar videoconferencias y proyecciones, así como con un sitio habilitado para la revisión de planos en tamaño 36x44".

Igualmente cumplirá con todos los requisitos y normativas de seguridad y salud en el trabajo. Dispondrá de aire acondicionado de forma que se cuente con una sensación confortable de estancia en todas sus dependencias, salas y despachos.

Adicionalmente a las oficinas del Contratista, éste deberá suministrar cuantas casetas caseta tipo "D" se requieran en cada sitio de oficinas de campo, para las oficinas de Inspección del personal de la Entidad Contratante de acuerdo al Capítulo III de este Pliego de Cargos.

En general la caseta tipo "D" o equivalente deberá cumplir como mínimo con lo especificado a continuación:

3.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA CASETA TIPO "D" O EQUIVALENTE

La caseta tipo "D", transportable, consistirá de un contenedor estándar de 20'(pies) de largo, forrado internamente y en su totalidad, con material aislante y madera machimbrada acabada de pinotea, con tres divisiones; dos para cubículos de oficinas y la tercera en el medio, para servir de servicio sanitario

(con lava manos e inodoro solamente). Se le adaptarán ventanas y tendrá una sola puerta con una escalera lateralmente. La caseta deberá poseer sistema de luces de tránsito para la carretera.

Además, deberá proveerse la base en la colocación de la caseta, en el sitio que escoja el Ingeniero Director del Proyecto en la obra. El Contratista deberá ejecutar, para acondicionar el contenedor, todos los aspectos especificados en detalles de planos, que también correrán por su cuenta y deberán ser previamente aprobados por la Entidad Contratante.

3.3.5. PINTURA GENERAL DE LAS CASETAS

La caseta estará pintada de color blanco hueso en su parte exterior e interior, con pintura sintética de aceite.

3.3.6. SUMINISTROS ADICIONALES.

El Contratista, incluirá el suministro e instalación de cuantas mesas de trabajo tipo arquitecto sean necesarias, según detalle de planos, incluyendo pero sin limitarse a bancos de dibujo y sillas, así como el equipo de aires acondicionados con capacidad para toda el área de oficinas. Dichas oficinas deberán contar con el mobiliario adecuado incluyendo pero sin limitarse a: escritorios de metal semi-ejecutivo con gavetas, sillas semi-ejecutiva ergonométricas y archivadores de metal con suficientes gavetas con cerradura, todo lo cual pasará a ser propiedad de la Entidad Contratante, a partir de la Entrega Final del Proyecto.

3.3.7. RÓTULOS.

El Contratista debe suministrar e instalar un rótulo en lámina metálica en cada oficina de inspección de la Entidad Contratante, con la leyenda: “OFICINA DE INSPECCION de la Entidad Contratante”, o cualquiera que la Entidad Contratante le indique, incluyendo el nombre del Proyecto, el presupuesto de las obras y el número del Contrato. La estructura de soporte de dicho rótulo deberá ser metálica y la misma deberá estar ubicada estratégicamente y a una altura tal que sea visible para el tránsito vehicular que circula próximo al Proyecto.

El Contratista, deberá colocar dos señales verticales informativas próximas al acceso a la Oficina de Inspección, una en cada sentido del tránsito en el área de circulación vehicular más próxima, y las mismas deberán señalar la ubicación de la oficina de inspección de la Entidad Contratante. La ubicación de todos estos rótulos será indicada por el Ingeniero Director del Proyecto en el campo, así como el tamaño de las letras de cada uno y los colores respectivos.

3.3.8. UTILIDADES PÚBLICAS.

El Contratista incluirá las instalaciones y conexiones necesarias para el suministro de energía eléctrica, agua potable, servicio de internet banda ancha (mínimo 30 Mb) y servicio telefónico. Dentro de la instalación de los servicios públicos deberá incluir el costo y mantenimiento del tanque séptico y sus instalaciones, propuesto en planos.

El Contratista, deberá cubrir todos los costos de la facturación del suministro, sistemas de energía eléctrica, internet, agua potable y en general todos los servicios de suministro públicos y privados que genere la Oficina de la Inspección, durante la obra y hará los pagos correspondientes directamente al ente que administre los mismos.

3.3.9. EQUIPOS Y FACILIDADES PARA EL PERSONAL DE LA ENTIDAD CONTRATANTE.

El Contratista deberá suministrar a su costo, los siguientes equipos y facilidades para que el personal de la Entidad Contratante, o externos contratados por éste, puedan desempeñar correctamente sus funciones de inspección y vigilancia, así como de coordinación con el personal clave del Contratista:

- Seis (6) camionetas tipo pick-up 4x4 doble cabina;
- Tres (3) teléfonos celulares smartphone con cobertura de data LTE y servicio de voz
- Chalecos reflectantes con las características que la Entidad Contratante indique una vez iniciado el proyecto para todo el personal de la Entidad Contratante asignado al mismo;
- Cascos protectores para las obras para todo el personal de la Entidad Contratante asignado al mismo;
- En general cualquier elemento de protección necesario para las visitas al sitio de las obras cuando éstas se produzcan.
- Seis (6) viajes completos incluidos: pasajes aéreos, estadías, incluido otro transporte necesario para misiones de tres (3) representantes de la Entidad Contratante para misiones como: supervisión de fabricación de elementos del proyecto, suministros, pruebas técnicas en etapa de diseño y construcción, sitios de prueba, entre otros.

4. MODALIDAD DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE CONTRATISTA.

El procedimiento de Selección de Contratista que aplica a esta contratación es la Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada, de conformidad con las reglas establecidas en el Texto Único de la Ley 22 de 2006 y sus modificaciones, y su adjudicación será GLOBAL y solo podrán participar en el mismo los Proponentes precalificados.

5. CONSULTAS.

Para formular consultas, los interesados en participar en esta Licitación tendrán hasta un (1) día hábil antes de la celebración del Acto Público.

Todas las consultas deben ser dirigidas a la Entidad Contratante, por escrito, vía correo electrónico conforme se indica a continuación:

Atención:ING. ARCELIO TEJADA FERNANDEZ
LICITANTE EJECUTIVO
Dirección:MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Dirección de Administración de Contratos
Departamento de Contratación y Concesiones
Segundo Piso, Edificio 810, Paseo Andrews – Albrook, corregimiento de Ancón
Ciudad de Panamá
e-mail:info.contrataciones@mop.gob.pa

Se solicita utilizar correo electrónico para realizar las preguntas y obligatoriamente deben ser enviadas en documento de texto editable.

Las consultas deberán realizarse obligatoriamente utilizando el siguiente formato:

(Para el uso del proponente)		
Nombre del proyecto		
Nº DE LICITACIÓN: . 2016-0-09-0-99-LV-004736		
Fecha:		
Proponente:		
teléfono:	Correo electrónico:	
PREGUNTAS (*para la especificación de referencia incluir Capítulo o Anexo, Sección y Título*)		
1.	Referencia:	
	Pregunta:	
2.	Referencia:	
	Pregunta:	
3.	Referencia:	
	Pregunta:	
4.	Referencia:	
	Pregunta:	
…	Referencia:	
	Pregunta:	

La respuesta a las consultas o aclaraciones serán publicadas en el Sistema de Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra" incluyendo la pregunta a la que hace referencia.

La Entidad Licitante no asume ninguna responsabilidad en atender o responder, oportunamente, las consultas que no sean canalizadas como aquí se indica, dentro de los términos establecidos en la Ley. Las consultas que no sean respondidas, se entenderá que no fueron planteadas con la antelación suficiente para ser atendidas dentro del periodo de licitación debido a la naturaleza de la misma.

Cada Proponente es exclusivamente responsable de examinar el presente documento, sus anexos y cualquier modificación que los mismos pudiesen sufrir, así como de informarse sobre la legislación vigente en la República de Panamá referente a este proceso de selección de Contratista.

6. REUNIÓN PREVIA Y HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA:

La reunión se celebrará en la fecha y hora indicadas en el Aviso de Convocatoria. Esta reunión deberá concluir con un acta en la que las partes homologan los documentos finales, manifestando la aceptación de todas las condiciones y los términos del Pliego de Cargos. El acta será suscrita por todos los que hayan participado en dicha reunión, y será parte del expediente.

En caso de discrepancia con los interesados, si ésta no pudiera ser resuelta, los documentos o, en su caso su expedición por parte de la Entidad Licitante, tendrá como efecto la aceptación sin reservas, ni condiciones de tales documentos, por los participantes en el Acto Público, siempre que no se opongan al interés público y al ordenamiento jurídico. En consecuencia, no procede ningún reclamo derivado del contenido de tales documentos, por parte de los interesados en el Acto Público que corresponde.

Toda modificación que pretenda introducirse al Pliego de Cargos, se hará de conocimiento público, a través del Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra" y en los tableros de información de la Entidad Licitante, con la antelación indicada en el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones.

7. DERECHO DE AUTOR.

En lo que se refiere a los derechos de autor y otros derechos de propiedad intelectual respecto de las especificaciones de Diseño y otros documentos elaborados por la Entidad Licitante (o en su nombre), no se podrá, sin el consentimiento previo de la misma, copiar, usar ni transmitir dichos documentos a terceros, salvo en la medida necesaria para los fines de esta Licitación.

El Contratista cede, de forma exclusiva a la Entidad Contratante, todos los derechos de autor y de propiedad industrial sobre los diseños, modelos, planos, manuales, informes, y otros documentos especificados en el pliego de cargos, que hayan sido elaborados por el Contratista en la presentación de su Propuesta y en la ejecución del futuro Contrato. La Entidad Contratante tendrá el derecho exclusivo para realizar o autorizar modificaciones, arreglos y transformaciones a éstos, de comunicarlos públicamente, de reproducirlos, de registrarlos como propios, de comercializarlos, y de utilizar los mismos

8. INTERPRETACIÓN, DISCREPANCIAS, ERRORES U OMISIONES EN EL PLIEGO DE CARGOS.

En la interpretación del Pliego de Cargos, de las normas de las cláusulas y estipulaciones de los Contratos, se tendrán en consideración los intereses públicos, los fines y los principios del Texto Único

de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones, así como la buena fe, la igualdad y el equilibrio entre las obligaciones.

Cada Proponente deberá examinar cuidadosamente este Pliego de Cargos e informarse acerca de todas las condiciones y detalles que puedan afectar la ejecución de la actividad objeto de este Acto Público y la oferta correspondiente.

En caso de que el Proponente encuentre errores en el Pliego de Cargos, que afecten directamente la calidad de los trabajos o que modifiquen su Costo de ejecución, deberá notificarlos inmediatamente a la Entidad Licitante, para que ésta haga las aclaraciones o correcciones necesarias, antes del Acto Público, siguiendo al efecto lo indicado en el procedimiento para realizar consultas o solicitar aclaraciones.

La aparente omisión en el Pliego de Cargos y documentos contractuales de algún detalle o descripción de un método, deberá interpretarse como significativo de que solamente se seguirá la mejor práctica general y que se usarán los mejores materiales, equipo y personal. Toda interpretación que se haga, será basándose en este criterio.

9. MODIFICACIONES AL PLIEGO DE CARGOS.

Las modificaciones que se introduzcan al Pliego de Cargos, mediante Adendas, se harán siguiendo los procedimientos establecidos en el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones.

10. ACEPTACIÓN DEL PLIEGO DE CARGOS.

La presentación de la Propuesta será indicativa de que el Proponente está informado, tanto del contenido del (de las) Acta(s) de Reunión, Aclaraciones, como de la(s) Adenda(s) que se haya(n) emitido(s) modificando el Pliego de Cargos. Por tanto, la Entidad Licitante rechazará cualquier reclamo que pretenda formular el Proponente o Contratista, fundamentado en el desconocimiento de tales documentos, tanto en el proceso de adjudicación del Contrato, como durante la ejecución del mismo.

Al presentar su Propuesta, el Proponente acepta el Pliego de Cargos sin objeciones ni restricciones, en todas y cada una de sus partes, y acepta, además:

1. Que ha estudiado las Especificaciones Técnicas, los anexos y áreas donde se ejecutará el Proyecto y que lo conoce físicamente; que ha estudiado y considerado al elaborar su Propuesta económica las condiciones técnicas y el lugar donde se ejecutarán los Trabajos así como las infraestructuras, Servicios Públicos e instalaciones existentes en el entorno de los Sitios de Trabajo que puedan afectar a la ejecución de los mismos y a los procedimientos constructivos que proponga o pueda requerir para ello, así como ha tomado en cuenta todas las condiciones y circunstancias relativas a los Trabajos y demás documentos que constituyen los instrumentos contractuales y todo cuanto puede influir sobre ella.

   El proponente estará familiarizado con el entorno de trabajo en los distintos Sitios de Trabajo del Proyecto, como las dificultades impuestas por el tráfico de buques, vehicular y peatonal, restricciones de uso u ocupación o cierre de vías, limitaciones de espacios para trabajar, dificultades por las condiciones del terreno y accidentes geográficos y características meteorológicas, e interacción con los comercios e instalaciones adyacentes a los sitios de trabajo. También, todo cuanto puede influir sobre la Obra, de su ejecución, su conservación y

Costos, adquisición de Equipos y Materiales, Maquinaria, disponibilidad de mano de obra, Ley Aplicable, mercantiles, laborales y ambientales panameñas, suministro de agua, energía eléctrica, vías de comunicación, variaciones del tiempo y facilidades requeridas antes o durante la ejecución de los Trabajos y otra materia sobre la cual sea razonable obtener información y pueda afectar el suministro y ejecución de los Trabajos contratados, especialmente lo relacionado con los procedimientos constructivos que se requieran para realizar los Trabajos objeto de este Proyecto, que ha considerado las necesidades de seguridad y salud laboral y protección de los trabajadores, de los equipos y medios auxiliares necesarios, así como de las instalaciones y Servicios Públicos existentes, aunque no requieran ser afectados o removidos para la construcción del Proyecto. El Proponente acepta además el reconocimiento de las condiciones ambientales y sociales de los entornos de trabajo. Si hubiere necesidad de cualquier otra información, la obtención será bajo la responsabilidad del Contratista.

2. Conoce y acepta para la realización del Proyecto, las condiciones, limitaciones y riesgos comerciales, laborales y económicos de la República de Panamá.
3. Reconoce y acepta suscribir el Contrato, todo lo anteriormente señalado y los efectos y consecuencias que pudieran presentarse.
4. Mantendrá continua y adecuada protección de los bienes propios del Estado y de terceros, que pudieran ser afectados por los trabajos del Contratista, desde la Orden de Proceder hasta su Aceptación Final, haciendo las reparaciones o sustituciones de los daños que hubiera causado y de los Defectos que puedan darse en el Proyecto. Cualquier indemnización respecto a los daños que pudieran ocurrir, será por cuenta y cargo del Contratista.

11. PROPUESTAS DE CONSORCIOS O ASOCIACIONES ACCIDENTALES.

Podrán participar en este acto de selección de Contratista únicamente los Proponentes Precalificados, como resultado del proceso de precalificación. Cada Consorcio precalificado será considerado como un Proponente y a los Consorcios precalificados juntos se les refiere como los Proponentes.

Para efectos de la composición del Consorcio, el Proponente debe aplicar los criterios establecidos en el Pliego de Precalificación y Capitulo I de este Pliego de Cargos. En caso de darse cualquier cambio en la composición del Consorcio o sus Subcontratistas previamente precalificados, deberá cumplirse con lo señalado en el Pliego de Precalificación (Ver Anexo 7) de manera previa a la presentación de propuestas.

12. INCAPACIDAD LEGAL PARA CONTRATAR Y CONFLICTO DE INTERESES.

No podrán celebrar Contratos con El Estado, todas aquellas personas que estén afectas a las incapacidades legales establecidas por el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones.

Un Proponente no podrá tener conflictos de interés con el Proyecto de “Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá” de acuerdo a los parámetros indicados en el artículo 92 Texto Único de la Ley 22 de 2006 y sus modificaciones.

Un proponente no deberá tener conflictos de interés y hará prevalecer los intereses del Estado, sin considerar trabajos futuros y evitando conflictos con otros trabajos o con sus propios intereses. Los

proponentes no calificarán para ningún trabajo que esté en conflicto con sus obligaciones previas o actuales con otros clientes o que pueda colocarlos en una posición de no poder llevarlo a cabo en beneficio de los intereses del Estado.

El proponente que tenga conflicto de interés con una o más partes en este proceso de licitación será descalificado. En particular, se considerará que un proponente tiene conflicto de interés con una o más de las partes de este proceso de licitación, si:

a) Sus representantes legales sean o son los mismos, o tienen alguna persona natural o jurídica en común que es parte de las juntas directivas o consejos de administración de la entidad que gestiona el Acto Público, o cuando la mayoría decisoria en sus asambleas o juntas de socios pertenecen directa o indirectamente a las mismas personas naturales o jurídicas; o
b) Mantienen una relación, ya sea directa o por intermedio de terceros que les permita obtener información sobre otras propuestas, o influir sobre las mismas o sobre las decisiones de la Entidad Licitante con respecto a este proceso de licitación; o
c) Participen en más de una propuesta para este proceso de licitación, a excepción de los subcontratistas; o
d) Han participado directamente en cualquier capacidad y para cualquier Entidad, en la preparación del diseño preliminar, estudios de factibilidad o cualquier otro tipo de estudio, términos de referencia o especificaciones técnicas de las obras o servicios conexos objeto de este proceso de licitación; o
e) A fin de preservar la independencia entre un proponente y otro, será causal de rechazo de las propuestas si dos o más propuestas provienen de un mismo grupo económico de sociedades vinculadas conforme al numeral 42 del artículo 2 de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 (Texto Único). Se entiende que existe esta clase de sociedad en el caso de filiales y de subsidiarias, o cuando el capital de una de ellas pertenezca, por lo menos en el cincuenta por ciento (50%), a otra sociedad del mismo grupo; cuando tengan integradas las juntas directivas o los representantes legales con las mismas personas, o cuando, en cualquier otra forma, exista control efectivo de una de ellas sobre las demás o parte de ellas.
   Las sociedades que tengan la intención de presentar propuestas y se encuentren en esta situación, deben unificarse en una sola propuesta y en caso que, encontrándose en esta condición, participen en más de una propuesta, sus propuestas serán descalificadas y no sujetas a evaluación; o
f) Cualquier otro que determine la Ley Aplicable.

13. AUTENTICACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE DOCUMENTOS.

Se indicará en este Pliego de Cargos la documentación que debe ser autenticada o legalizada según sea cada situación, en cuyo caso, en atención al tipo de documento y el lugar en el que el mismo se expida, se deberá cumplir con los siguientes pasos para legalizar los documentos:

13.1. DOCUMENTOS EMITIDOS O SOLICITADOS DENTRO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.

- Copia de un documento que sea emitido en la República de Panamá, debe ser cotejada por notario, a fin de contar con la debida validez.
- EL documento original que sea emitido y firmado por el representante legal o apoderado legal de la empresa contratista y el mismo tenga su domicilio en la República de Panamá y se haya expedido en la República de Panamá, deberá ser autenticado ante notario, a fin de contar con la debida validez.

13.2. DOCUMENTOS EMITIDOS O SOLICITADOS EN EL EXTRANJERO.

El documento que no sea emitido en la República de Panamá, y sea emitido ya sea por entidades o autoridades extranjeras o por el representante legal o apoderado de la empresa, fuera de la República de Panamá, a fin de que cuente con la debida validez y aceptación en Panamá, deberá estar debidamente legalizado; para lo cual existen dos (2) vías o procedimientos de legalización:

(1) Convención de La Haya sobre la Apostilla o Conferencia de La Haya de Derecho Internacional Privado, de fecha 5 de octubre de 1961: Fue suscrito entre un listado de Estados signatarios, a fin de abolir el requisito de legalización diplomática o consular para los documentos públicos emitidos en el extranjero. Físicamente consiste en una hoja que se agrega (adherida al reverso o en una página adicional) a los documentos que la autoridad legaliza. En algunos países, la Apostilla puede obtenerse electrónicamente. Para hacer uso de esta vía de legalización de documentos, debe de verificarse previamente si el país emisor del documento es un país signatario de dicha Convención.

(2) Autenticación Consular o Diplomática: Consiste en presentar los documentos para su legalización ante el Consulado o Embajada Panameña, del país emisor de los documentos, siempre que la República de Panamá cuente con representación diplomática en dicho país. Una vez los documentos sean legalizados por esta vía, y lleguen a la República de Panamá, deben pasar, previo a ser presentados en el acto de licitación, a participar, por el Departamento de Legalización y Autenticaciones del Ministerio de Relaciones Exteriores, a fin de validar la firma de la autoridad consular que legalizó los documentos.

Nota: Se excluye de este requisito de Autenticación y Legalización, todo documento al cual no se le exija expresamente este requisito dentro del Pliego de Cargos.

14. IDIOMA.

La Propuesta y la documentación que la acompaña debe venir en idioma español salvo los catálogos, folletos, cálculos por ordenador de la Propuesta Técnica (salidas de programas informáticos, etc.) que podrán presentarse en inglés, estando facultada la Entidad Licitante a solicitar al Proponente que se provea una traducción al idioma español por traductor público autorizado de Panamá.

En caso de que parte de la documentación (que no sean catálogos o folletos) estuviese en un idioma distinto al español, la misma deberá ser traducida por un traductor público autorizado en la República de Panamá y debe constar el sello del mismo en la traducción; conjuntamente, el Proponente deberá entregar los documentos en el idioma original, sólo a título referencial.

15. COMISIONES.

La Entidad Licitante designará la Comisión Evaluadora, y a la Comisión de Verificación de Precios. Ambas comisiones estarán integradas por profesionales de reconocida experiencia en el objeto de la contratación. Los integrantes de una comisión no podrán formar parte de la otra dentro de un mismo Acto de selección de Contratista. Para la conformación de las comisiones, el número de integrantes será impar y las decisiones se adoptarán por mayoría simple.

Estas comisiones se encargarán de evaluar las Propuestas y emitir los Informes correspondientes, absteniéndose de hacer recomendaciones.

15.1. COMISIÓN EVALUADORA.

La Comisión Evaluadora se encargará de evaluar las Propuestas Técnicas, conforme a la metodología establecida en este Pliego de Cargos.

La Comisión Evaluadora, cuando lo estime necesario, por la complejidad de la materia y para ampliar sus conocimientos respecto a temas específicos, podrá solicitar a la Entidad Licitante que le facilite el asesoramiento de profesionales de reconocida experiencia en el objeto de la contratación. Tanto los asesores de las comisiones como los integrantes de estas deberán estar libres de conflictos de interés, reales o aparentes, con respecto a los Proponentes.

La Comisión Evaluadora verificará el cumplimiento, por los Proponentes, de los requisitos mínimos obligatorios exigidos en este Pliego de Cargos. Una vez comprobado el cumplimiento de dichos requisitos, se pasará a evaluar las Propuestas Técnicas, aplicando la metodología de evaluación, descrita adelante, en este Pliego de Cargos.

En ningún caso la Comisión Evaluadora calificará a los Proponentes que hayan sido descalificados en función de su incumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios exigidos en el Pliego de Cargos.

La Entidad Licitante podrá solicitar a los proponentes, en cualquier momento durante el proceso de evaluación de las propuestas técnicas a solicitud de la Comisión Evaluadora, las aclaraciones y las explicaciones que esta estime indispensables sobre la documentación presentada. Dichas informaciones solo servirán para aclarar los temas que la Comisión Evaluadora considere necesarios, pero no pasarán a formar parte de las propuestas técnicas ni servirán para mejorar la calificación del proponente.

La Comisión Evaluadora contará con un plazo de hasta treinta (30) días hábiles para rendir su Informe, contados a partir de la fecha en que la Entidad Licitante le haga entrega del expediente con las Propuestas, con una sola prórroga de hasta veinte (20) días hábiles más, a solicitud de la Comisión Evaluadora a la Entidad Licitante.

Luego de evaluar todas las Propuestas, la Comisión Evaluadora emitirá un Informe a la Entidad Contratante, en el que se detallará el cumplimiento o no de los requisitos mínimos obligatorios y la calificación obtenida por cada Propuesta, de acuerdo con la metodología de evaluación establecida en este Pliego de Cargos y, también, detallará las Propuestas descalificadas por el incumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios, exigidos en el Pliego de Cargos, si las hubiera.

Recibido el Informe de la Comisión Evaluadora, la Entidad Licitante comunicará, mediante aviso publicado en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra” y en los tableros de

la propia Entidad Licitante, con una antelación no mayor que cinco (5) Días hábiles, la fecha, la hora y el lugar para la celebración del Acto Público de apertura de los sobres de las Propuestas Económicas.

El informe de la Comisión Evaluadora, incluyendo la calificación obtenida por cada Propuesta, será publicado obligatoriamente en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas "PanamaCompra", inmediatamente después de celebrado el Acto Público de apertura de los sobres de las Propuestas Económicas, y estará disponible, ese mismo Día, una copia de dicho Informe en formato electrónico o en versión impresa, para los participantes que la soliciten.

15.2. COMISIÓN DE VERIFICACIÓN DE PRECIOS.

La Comisión de Verificación de Precios se encargará de evaluar las Propuestas Económicas, conforme a la metodología establecida en este Pliego de Cargos. Las Propuestas Económicas serán entregadas a la Comisión de Verificación de Precios, en el acto de apertura de Propuesta Económica, para que ésta establezca la calificación correspondiente, según los criterios de evaluación establecidos en este Pliego de Cargos.

Quien presida el acto, a solicitud de la propia Comisión de Verificación de Precios, podrá decretar un receso durante el acto, para permitirle el tiempo necesario para hacer las verificaciones y evaluaciones descritas en el presente Pliego de Cargos.

Luego de que la Comisión de Verificación de Precios verificará el cumplimiento o no de los requisitos mínimos obligatorios de la Propuesta Económica y determinará la calificación obtenida por cada Propuesta Económica, de acuerdo con la metodología de evaluación establecida en este Pliego de Cargos. En el mismo acto, esta Comisión emitirá un Informe de Precio, en el que se indicará la calificación total obtenida por cada Propuesta Económica y las calificaciones resultantes de las evaluaciones de las Propuestas Técnicas entregadas por la Comisión de Evaluación. En este Informe también detallará las Propuestas descalificadas por el incumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios exigidos en el Pliego de Cargos, si las hubiera.

16. PREMISAS DE LA EVALUACIÓN.

La Evaluación de Propuestas se hará de acuerdo con los métodos y procedimientos descritos en este Pliego de Cargos.

La información sobre el análisis, aclaración, evaluación de las Propuesta, no será revelada a los Proponentes o a cualesquiera otras personas que no estén oficialmente involucradas con dicho proceso, hasta que dicho informe se haya dado a conocer a los Proponentes, de acuerdo a lo establecido en el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones. Cualquier esfuerzo por un Proponente de influir en el procesamiento de las Propuestas o las decisiones de adjudicación, puede resultar en la descalificación de la Propuesta del Proponente.

Los resultados de evaluación de las Propuesta se mostrarán en números enteros con dos (2) decimales. La evaluación de las propuestas se realizará hasta el segundo decimal. En caso de empate, se considerará la evaluación de las propuestas, hasta el tercer decimal.

Las Propuestas presentadas podrán estar sujetas a solicitudes de aclaraciones por parte de la Entidad Licitante, de acuerdo a los términos del Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones.

Las Comisiones podrán solicitar a cualquier funcionario público, compañía de seguros, institución financiera y/o empresa privada o pública, cualquier información pertinente para verificar la información suministrada en las Propuesta.

17. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

Cada una de las propuestas que componen el proyecto, estarán constituidas por tres partes: la Propuesta Técnica, la Propuesta Económica y la Fianza de Propuesta. deberán ser presentadas en el acto público en la fecha, la hora y el lugar señalado en este pliego de cargos, en sobres opacos separados, cerrados, sellados e identificados con el nombre de los proponentes y el detalle de su contenido, separando y distinguiendo claramente la(s) propuesta(s) técnica(s), de la(s) propuesta(s) económica(s) y la(s) fianza(s) de propuesta.

Las propuestas se presentarán en tres (3) sobres cerrados con la siguiente identificación e información en la leyenda:

SEÑORES: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (M.O.P.)
(INDICAR EL NOMBRE DE LOS PROPONENTES)
(INDICAR EL No. del SOBRE y SU CONTENIDO)
(ORIGINAL O COPIA)
PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"
LICITACIÓN POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA
Nº 2016-0-09-0-99-LV-004736
PROVINCIA DE PANAMÁ

SOBRE 1: FIANZA DE PROPUESTA
SOBRE 2: PROPUESTA TÉCNICA (DOCUMENTACIÓN LEGAL, ADMINISTRATIVA, TÉCNICA)
SOBRE 3: PROPUESTA ECONÓMICA

Los proponentes deberán considerar las siguientes reglas:

1. Los Proponentes entregarán todos los documentos de su Propuesta, en el Acto Público de recepción de Propuesta realizado en la fecha, la hora y el lugar señalados en el Aviso de Convocatoria de este Pliego de Cargos.
2. Cada Proponente, deberá entregar un original impreso de toda la documentación solicitada, ordenado de acuerdo a lo descripto en este Pliego de Cargos. Los Sobres que contienen los documentos originales deben ser claramente identificados con la palabra "ORIGINAL".
3. Los sobres 2 y 3 de los documentos de la Propuesta, se presentarán con una (1) copia completa e impresa de los documentos dentro de los mismos (Propuesta Técnica y Propuesta Económica) junto con (1) copia digital por sobre de la información correspondiente a cada uno. Se presentarán a través de medios de almacenamiento electrónico (CD o USB), en formato PDF que no pesen más de 20MB cada documento.

4. Si los sobres no están marcados tal como está indicado en este Pliego de Cargos, la Entidad Licitante no se responsabilizará del extravío o de la apertura prematura de los mismos.
5. De haber cualquier discrepancia entre la presentación en papel y la versión en medio digital de la Propuesta, la versión en papel e indicada como original prevalecerá.
6. Excepto por la Fianza de la Propuesta, todos los documentos presentados por los Proponentes se presentarán debidamente foliados y ordenados en portafolios, espirales u otro sistema similar, que permita el manejo ordenado de los mismos. El folio podrá ser presentado por documentación de cada portafolio, o de forma secuenciada, para toda la Propuesta.
7. Los sobres o contenedores en que se presenten los documentos de la Propuesta deberán estar sellados e identificados con el nombre del Proponente y el detalle de su contenido, deberán ser adecuados para el tamaño y peso del contenido, pero en paquetes individuales que un adulto pueda levantar y cargar sin la ayuda de equipo mecánico de transporte, hechos de material que no permita la identificación del contenido sin antes abrir el paquete. Las Propuestas serán presentadas conforme a las instrucciones indicadas en este Pliego de Cargos.
8. Preferiblemente no debe haber apuntes a mano dentro de los documentos de la Propuesta no obstante de haberlos llevarán las iníciales de cualquiera de los signatarios autorizados del Proponente, no deben tratarse de tachones, ni borrones.
9. Cualquier falla u omisión de parte de los Proponentes en la preparación de sus Propuestas, o en cumplir con lo especificado en el Pliego de Cargos, será a su propio riesgo, sin derecho a reclamo alguno.
10. El Proponente deberá autorizar a cualquier funcionario público, compañía de seguros, institución financiera y/o empresa privada o pública, a proporcionar a las Comisiones y a la Entidad Licitante, cualquier información pertinente que le sea solicitada por la misma, para verificar la información suministrada en su Propuesta.
11. No se podrá(n) presentar Propuesta(s) que se haya(n) definido condicionada(s) o alternativa(s), ya que será(n) posteriormente rechazada(s) por el/la Entidad Licitante, de acuerdo a las Condiciones Generales – Propuestas Indeterminadas, Condicionadas o Alternativas.

A continuación, señalamos las instrucciones específicas para la presentación del contenido de cada sobre de la Propuesta:

1. SOBRE 1: FIANZA DE PROPUESTA.

Los Proponentes deberán presentar en este sobre una Fianza de Propuesta a fin de garantizar la firma del Contrato y el mantenimiento de su oferta, por la suma de ciento veinte Millones de Balboas (B/. 120,000,000.00), a favor de la Entidad Licitante y la Contraloría General de República, por un término no menor de ciento ochenta (180) días calendario de vigencia, este monto ha sido autorizado por la Contraloría General de la Republica. Esta fianza deberá emitirse a favor del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICA y de la CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.

Las compañías de seguro o bancos a cuyos cargos liberen los seguros y cheques deben tener solvencia reconocida por la Superintendencia de Seguros y Reaseguros o por la Superintendencia de Bancos, según sea el caso, además deben contar con la aprobación de la Contraloría General de la República, en los términos del Decreto N°317-LEG de 12 de diciembre de 2006, que reglamenta las

fianzas que deben constituir los Contratistas del Estado, cuando estas son emitidas por compañías aseguradoras, publicado en la Gaceta Oficial N°25,700 de 28 de diciembre de 2006.

La Contraloría General de la República queda facultada para rechazar cualquier fianza que no represente una adecuada garantía de cumplimiento del Contrato, así como para exigir la sustitución de garantías otorgadas por bancos o compañías de seguros que no se encuentren en capacidad económica comprobada de garantizar dichas obligaciones contractuales, por otras otorgadas por compañías de seguros o bancos que tengan tal capacidad.

Esta fianza habrá de constituirse en efectivo, en fianza emitida por compañías de seguros o mediante garantías bancarias o en cheques certificados o de gerencia.

Cuando la fianza se constituya en efectivo o en forma de garantía bancaria o en cheques certificados o de gerencia o en fianzas emitidas por compañías de seguros, concluido el acto público, dicha fianza se depositará en la Contraloría General de la República y se dejará constancia de ello en el expediente correspondiente, salvo que se solicite su devolución. Los Proponentes no ganarán interés alguno, en ninguna de estas fianzas.

Este Sobre 1 deberá estar etiquetado como sigue:

Señores: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Sobre 1: Fianza de Propuesta
(Nombre del Proponente)
Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada
Nº 2016-0-09-0-99-LV-004736
Proyecto "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"
PROVINCIA DE PANAMÁ

SOBRE N°1: (FIANZA DE PROPUESTA)

☐	FIANZA DE PROPUESTA [FORMULARIO N°3.1] FECHA DE APERTURAS: __ DE _____ DE 2016

2. SOBRE 2: PROPUESTA TÉCNICA (DOCUMENTACIÓN LEGAL, ADMINISTRATIVA, TÉCNICA)

SECCIÓN 1: REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO-LEGAL.

Esta sección deberá incluir todos los formularios del Capítulo IV y documentos solicitados, que demuestren el cumplimiento de los siguientes Requisitos Obligatorios de Carácter Administrativo – Legal de este Pliego de Cargos:

REQUISITOS PARA LOS PROPONENTES (CONTENIDO DE LOS SOBRES DE LAS OFERTAS)

☐	FORMULARIO DE PROPUESTA	[FORMULARIO N°1.1]
☐	DECLARACIÓN DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA	N/A
☐	COPIA SIMPLE DE PASAPORTE O CÉDULA DEL REPRESENTANTE	S/F
☐	ANTECEDENTES LEGALES DE LA EMPRESA (INCLUYE CERTIFICACIÓN DE TOTALIDAD DE ACCIONES NOMINATIVAS) Solo aplica en caso de cambios en la composición accionaria declarada en la etapa de precalificación. Si se mantiene la composición accionaria declarada en la etapa de precalificación los miembros del consorcio **no** tendrán que presentar este formulario.	S/F
☐	PODER DE REPRESENTACIÓN	[FORMULARIO N°1.2]

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

☐	DECLARACIÓN DE CONVENIO DE CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL, CUANDO APLIQUE	N/A
☐	DECLARACIÓN JURADA DE MEDIDAS DE RETORSIÓN	N/A
☐	CARTA DE CONFIDENCIALIDAD	N/A
☐	DECLARACIÓN JURADA MANIFESTACIÓN DE CONOCIMIENTO DE PROYECTO, NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	[FORMULARIO N°1.3]
☐	CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE PROPONENTES DE PANAMACOMPRA	N/A
☐	DECLARACIÓN JURADA (ARTÍCULO 16 DE LA LEY 22–TEXTO ÚNICO)	N/A
☐	CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO	[FORMULARIO N°1.4]
☐	INSCRIPCIÓN ANTE LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA EMPRESA	N/A
☐	COMPROMISO DE SUBCONTRATACIÓN	N/A
☐	CERTIFICADO DE IDONEIDAD, CURRÍCULUM VITAE GENERAL, CARTA DE COMPROMISO DEL GERENTE DE PROYECTO E INGENIERO SUPERINTENDENTE	N/A
☐	AVISO DE OPERACIÓN O EQUIVALENTE DEL PAÍS DE ORIGEN	N/A
☐	PAZ Y SALVO DEL TESORO NACIONAL (D.G.I.)	S/F
☐	PAZ Y SALVO DE LA CAJA DE SEGURO SOCIAL	S/F
☐	MODELO DE CARTA DE REFERENCIA BANCARIA	N/A
☐	CARTA DE FINANCIAMIENTO POR EL 100% (SÓLO INDICAR PORCENTAJE)	N/A
☐	INDICES DE ESTADOS FINANCIEROS	N/A
☐	COPIA DIGITAL EN PDF DE TODA LA PROPUESTA, EXCEPTO LA PROPUESTA ECONÓMICA	S/F

S/F: SIN FORMULARIO

SECCIÓN 2: REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER TÉCNICO DEL PROPONENTE.

☐	SINOPSIS DE LA EXPERIENCIA DE LA EMPRESA	N/A
☐	LISTADO DEL PERSONAL TÉCNICO	N/A
☐	CERTIFICADO DE IDONEIDAD, CURRÍCULUM VITAE (INCLUIR LOS PROYECTOS CON MONTOS ESPECIFICADOS), CARTA DE COMPROMISO DEL PERSONAL (SEGÚN SEA EL CASO)	N/A
☐	DECLARACIÓN JURADA SOBRE DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS	N/A
☐	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO PROPIO O ALQUILADO DEL PROPONENTE	N/A
☐	DECLARACIÓN JURADA SOBRE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	N/A
☐	REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS	S/F
☐	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN EN FORMATO SEGÚN INDICADO EN EL PLIEGO DE CARGOS	S/F
☐	PROPUESTA TÉCNICA	S/F

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

S/F: SIN FORMULARIO

(Los requisitos marcados en gris no aplican para efectos de este Pliego de Licitación, ya que estos documentos fueron verificados en la Etapa de Precalificación, en caso de darse cualquier cambio en la composición del Consorcio o sus Subcontratistas previamente precalificados, deberá cumplirse con lo señalado en el Pliego de Precalificación de manera previa a la presentación de propuestas.)

Cada sobre o contenedor de la Propuesta Técnica estará etiquetado claramente por afuera como sigue:

Señores: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Sobre 2: Propuesta Técnica (Indicar si es ORIGINAL o COPIA)
(Nombre del Proponente)
Sección: (Indicar la sección de que se trate / sub-sección de los Requisitos Mínimos Obligatorios o Sección de los Documentos Técnicos o Sección de los Documentos exigidos en la etapa de Evaluación)

Número de Caja y cantidad de folios del contenido interno
Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada
N° 2016-0-09-0-99-LV-004736
Proyecto "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"
Provincia de PANAMÁ

3. SOBRE N°3: (PROPUESTA ECONÓMICA).

En este sobre se deberán incluir los formularios descritos en el Capítulo IV del Pliego de Cargos, y claramente identificados como se señala en esa sección del pliego.

☐	PROPUESTA ECONÓMICA	[FORMULARIO N°5.1]
☐	PRECIOS POR UNIDAD PROPUESTOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA EFECTOS DE VALORAR EVENTUALES MAYORES CANTIDADES DE OBRA EN EXCESO AL 20% QUE SE DERIVEN DE CAMBIOS EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	[FORMULARIO N°5.1.A]
☐	DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES	[FORMULARIO N°5.2]
☐	AJUSTE DE PRECIOS	[FORMULARIO N°5.3]
☐	CARTA DE REFERENCIA FINANCIERA (CON MONTO)	N/A

(Los requisitos marcados en gris no aplican para efectos de este Pliego de Licitación, ya que estos documentos fueron verificados en la Etapa de Precalificación o no son requeridos para este Pliego de Cargos, en caso de darse cualquier cambio en la composición del Consorcio o sus Subcontratistas previamente precalificados, deberá cumplirse con lo señalado en el Pliego de Precalificación de manera previa a la presentación de propuestas.)

El sobre de la Propuesta Económica estará etiquetado claramente por afuera como sigue:

Señores: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Sobre 3: Propuesta Económica
(EL ORIGINAL Y COPIA debe estar dentro del mismo sobre)
(Nombre del Proponente)
Cantidad de folios del contenido interno
Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada
Nº 2016-0-09-0-99-LV-004736
Proyecto "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"
PROVINCIA DE PANAMÁ

18. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS.

Cualquier falla u omisión de parte de los Proponentes en la preparación de sus Propuestas, o en cumplir con lo especificado en el Pliego de Cargos, será a su propio riesgo, sin derecho a reclamo alguno.

Una vez levantada el acta correspondiente al Acto Público y foliadas las Propuestas presentadas, se remitirá el expediente que contiene las propuestas técnicas de los participantes a una **Comisión Evaluadora** designada para tal efecto por el **la Entidad Licitante**, integrada por profesionales de reconocida experiencia en el objeto de la contratación.

Celebrado el Acto Público, el expediente pasará a una Comisión Evaluadora la cual contará con un plazo de hasta treinta (30) días hábiles para evaluar las Propuestas y rendir el informe técnico, plazo que podrá ser prorrogado hasta por un periodo de veinte (20) días hábiles, cuando la complejidad de la contratación así lo amerite. Este plazo contará a partir de que la Comisión Evaluadora reciba los expedientes que contienen las Propuestas.

La evaluación de las Propuestas Técnicas se realizará considerando exclusivamente los Criterios de Evaluación contenidos en el Pliego de Cargos, y el Informe Técnico deberá ajustarse específicamente a lo que determine el Pliego de Cargos y las Especificaciones Técnicas.

La Comisión Evaluadora, en cumplimiento de sus deberes, se regirá por el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006, sus modificaciones y el presente pliego de cargos, con miras a preservar los mejores intereses del país, y estará integrada en forma impar, por servidores públicos y profesionales idóneos en la materia.

La Comisión Evaluadora verificará el cumplimiento por los Proponentes de los Requisitos Mínimos Obligatorios exigidos en el Pliego de Cargos. Una vez comprobado el cumplimiento de dichos requisitos pasará a calificar las Propuestas Técnicas aplicando la metodología de evaluación descrita en el Pliego de Cargos.

Además de los requisitos mínimos obligatorios, en cualquier momento previo a la adjudicación la Entidad Licitante podrá requerir y obtener toda la información que considere necesaria a fin de determinar que las condiciones de precalificación del Proponente continúan invariables. En la sección 18.2 de este Capítulo del Pliego de Cargos se detalla una guía de requisitos mínimos obligatorios incluidos a lo largo de este Pliego de Cargos, no obstante, es responsabilidad del proponente cumplir con todos los requisitos que se detallan en las diferentes Capítulos este Pliego de Cargos.

Si el Proponente cumple todos los requisitos mínimos obligatorios, la Comisión Evaluadora calificará la Propuesta Técnica del Proponente conforme a los criterios de evaluación. En ningún caso, la Comisión Evaluadora calificará a los Proponentes que hayan sido descalificados en función de su incumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios exigidos en el Pliego de Cargos.

18.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Durante el proceso de evaluación de las Propuestas Técnicas, la Comisión Evaluadora, podrá solicitar las aclaraciones y las explicaciones que esta estime indispensables sobre la documentación presentada. Dichas informaciones solo servirán para aclarar los temas que la Comisión Evaluadora

considere necesario, pero no pasaran a formar parte de las propuestas técnicas y no servirán para mejorar la calificación del proponente.

Las solicitudes de aclaración se harán por escrito.

El Proponente facilitará a la Comisión Evaluadora cualquier información adicional que le sea solicitada. En atención de lo anterior, deberá autorizar a cualquier funcionario público, compañía de seguros, institución financiera y/o empresa privada, a proporcionar a la Comisión Evaluadora cualquier información pertinente que le sea solicitada por la misma, para verificar o completar la información suministrada.

La(s) propuesta(s) que se haya(n) definido condicionada(s) o alternativa(s), será(n) posteriormente rechazada(s) por la Entidad Licitante, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo I de este Pliego de Cargos en lo referente a "Propuestas Indeterminadas, Condicionadas o Alternativas".

18.2. REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS:

El Proponente deberá incluir en la Propuesta Técnica, los documentos exigidos para demostrar el cumplimiento del requisito mínimos obligatorio de que se trate, y pueden ser complementados con cualquier otra información que se requiera llenar y presentar, de acuerdo con lo contenido del Capítulo IV y demás secciones del Pliego de Cargos.

Los requisitos mínimos obligatorios para el presente pliego de cargos, se verificarán bajo el criterio **"cumple" o "no cumple"**.

Los proponentes deberán cumplir con todos y cada uno de estos requisitos mínimos obligatorios. De incumplir con al menos un requisito mínimo obligatorio, el Proponente resultará inmediatamente descalificado.

La documentación a presentar será la siguiente:

18.2.1. REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO-LEGAL. (Sección 1 de la Propuesta Técnica):

N°	Requisitos Obligatorios	Cumple	No Cumple	Número de Formulario	Subsanable
1.	Presentar el **Formulario de Propuesta** debidamente complementado, de acuerdo a lo exigido en este Pliego de Cargos. El Formulario de Propuesta deberá estar firmado por el Representante del Proponente o Apoderado. En caso de ser Persona Jurídica, deberá estar firmado por el Representante Legal o Apoderado Legal de la Sociedad. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, el Formulario de			**1.1**	**NO**

	Propuesta deberá estar firmado por el Representante del Consorcio. La Propuesta deberá corresponder, en todas sus partes, con el del modelo incluido en el presente Pliego de Cargos.				
2.	Presentar **copia de la cédula de identidad personal (si es nacional) o pasaporte (si es extranjero) del representante** del Proponente; en caso de Persona Jurídica o participación a través de Consorcio o Asociación Accidental, presentar copia de la cédula o pasaporte del Representante Legal de las Sociedades Miembros del Consorcio y del Representante del Consorcio o Asociación Accidental.			**S/F**	**SI**
3.	Presentar **Poder Especial o General de Representación**, con las facultades expresamente otorgadas por el Representante Legal o Apoderado Legal de la Empresa, o por el Representante Legal del Consorcio o Asociación Accidental, para concurrir al acto de licitación, así como firmar cualquier documento exigido (en caso de que aplique); sólo aplica en caso de que el Representante Legal no esté presente en el acto. Este documento debe estar de acuerdo a lo establecido en el numeral **13** de este capítulo sobre Autenticación y Legalización de Documentos.			**1.2**	**SI**
4.	Presentar **Declaración Jurada de manifestación de conocimiento de proyecto, normas y especificaciones técnicas**, para certificar que el Proponente ha verificado toda la información aportada con su Propuesta; por lo tanto, da fe de la veracidad de dicha documentación y manifestará conocimiento del Proyecto, normas y especificación que rigen el mismo. Dicha declaración será elaborada según			**1.3**	**SI**

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

	formulario, firmada por el Representante Legal o Apoderado del Proponente. Este documento debe estar de acuerdo a lo establecido en el numeral **13** de este capítulo sobre Autenticación y Legalización de Documentos. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, todos los miembros deben firmar.				
5.	Presentar **Certificado de Registro Público**, original o copia legible autenticada por Notario Público, que acredite la existencia de la sociedad, fecha de constitución, nombre de sus directores, dignatarios, quién o quiénes ostenta su Representación Legal o Apoderado de la Persona Jurídica, y sus facultades como Representación Legal o apoderado. La certificación debe contar con una vigencia no mayor a seis (6) meses, contados a partir de su expedición. Si se trata de una Persona Jurídica Extranjera, se requiere copia del Registro Mercantil o Certificación original de la autoridad competente del país de origen, en la cual conste que la Persona Jurídica se encuentra legalmente constituida en el extranjero, con indicación del Representante Legal y/o Apoderado de la Persona Jurídica, y sus facultades como Representación Legal. Este documento debe de estar acuerdo a lo establecido en el numeral **13** de este capítulo sobre Autenticación y Legalización de Documentos. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, este requisito aplica a todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental.			**1.4**	**SI**
6.	Presentar el **Paz y Salvo del Tesoro Nacional**. Todo Proponente deberá acreditar que se encuentra paz y salvo con el Tesoro Nacional, a la fecha del			**S/F**	**SI**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

	Acto, a través de original, copia simple o digital del paz y salvo de renta, emitido por la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Economía y Finanzas. La certificación debe incluir el número de confirmación. En su defecto, deberá presentar mediante original, copia cotejada o copia digital, la certificación de no contribuyente, emitida por dicha entidad fiscal. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, este requisito aplica a todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental.				
7.	**Paz y salvo de la Caja de Seguro Social**: Presentar el Paz y Salvo del Pago de Cuota Obrero Patronal a la Caja de Seguro Social. Todo Proponente deberá acreditar que se encuentra paz y salvo con la Caja de Seguro Social, a la fecha del acto, en el pago de la cuota obrero patronal, a través de original, copia simple o digital del paz y salvo emitido por la Dirección General de Ingresos de la Caja de Seguro Social. En su defecto, deberá presentar mediante original, copia cotejada o copia digital, la certificación de no cotizante al régimen de seguridad social, emitida por dicha entidad de seguridad social. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, este requisito aplica a todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental.			**S/F**	**SI**
8.	**Antecedentes legales de la firma o firmas que constituyen el consorcio o asociación accidental**: presentar la Declaración Jurada de las Acciones Nominativas, para certificar que la totalidad de las acciones de la Persona Jurídica que participa como Proponente, han sido emitidas en forma nominativa, firmada por el Representante Legal o				**SI**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

	Apoderado de la Persona Jurídica y deberá estar acorde a lo establecido en el numeral 13 de este capítulo sobre Autenticación y Legalización de Documentos. En caso de que el Proponente se presente en Consorcio o Asociación Accidental, este requisito aplica a todos los miembros del Consorcio o Asociación Accidental independientemente; podrá adaptarse según cada caso, para cumplir con lo indicado en Artículo 26 del Texto Único de la Ley 22 de 2006. En caso de que se trate de Personas Jurídicas cuyas acciones comunes se coticen públicamente en bolsas de valores de una jurisdicción reconocida por la Comisión Nacional de Valores de Panamá, se deberá presentar una Certificación o Nota de la Superintendencia del Mercado de Valores, en donde la misma reconoce la jurisdicción en la que cotiza la empresa Proponente. Solo aplica en caso de cambios en la composición accionaria declarada en la etapa de precalificación. Si se mantiene la composición accionaria declarada en la etapa de precalificación los miembros del consorcio **no** tendrán que presentar este formulario.				

S/F: SIN FORMULARIO

Para el cumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios exigidos de carácter administrativo - legal de la Sección 1 de la Propuesta Técnica, la Comisión Evaluadora constatará la entrega de todos y cada uno de los documentos establecidos en esta Sección, y que los mismos cumplan con las condiciones de entrega allí señaladas.

Se entiende por subsanación la corrección de cualquier documento señalado como “subsanable” que se solicite en este Pliego de Cargos, que se haya presentado de manera incompleta, defectuosa o que presente falta de vigencia. La falta de presentación de cualquier documento solicitado en el Pliego de Cargos será no subsanable, con la excepción de las referencias 2, 3, 4, 5, 6, Y 7 del numeral 18.2.1 del

Capítulo II sobre Requisitos Mínimos Obligatorios Administrativos y Legales, cuya falta de presentación sí se considera subsanable.

La Comisión Evaluadora, en cualquier momento, solicitará la subsanación correspondiente, a través de la Entidad Licitante, mediante solicitud por escrito a través de correo electrónico de cada Proponente. A su vez el Proponente contará con la oportunidad de advertir mediante escrito dirigido a la Entidad Licitante, en un término no mayor de veinte (20) días calendario a partir de la presentación de Propuesta, la corrección de cualquier documento establecido como Subsanable en este Pliego de Cargos.

El Proponente deberá presentar la subsanación dentro de los CINCO (5) días hábiles siguientes, luego de recibida la solicitud de subsanación.

La Entidad Licitante dejará constancia de las subsanaciones en el expediente de Licitación.

El Proponente es el único responsable en cuanto a la presentación de los documentos en su Propuesta, por lo que cualquier falla u omisión de parte de los Proponentes en la preparación de sus Propuestas o en cumplir con lo especificado en el Pliego de Cargos, será a su propio riesgo.

18.2.2. REQUISITOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS DE CARÁCTER TÉCNICO (Sección 2 de la Propuesta Técnica):

18.2.2.1.REQUISITOS TECNICOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS:

Los requisitos técnicos mínimos obligatorios que el proponente deberá cumplir en su propuesta técnica son los indicados a continuación, y se resumen en la siguiente tabla y pueden ser complementados con cualquier otra información que se requiera llenar y presentar, de acuerdo con lo contenido del Pliego de Cargos:

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
A.- REQUISITOS IMPUESTOS POR TERCERAS PARTES					
1.	**AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)**				
1.1	Gálibo o distancia vertical de navegación sobre el Canal de Panamá	El puente debe tener un gálibo mínimo de 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicigia (MLWS). Este gálibo o distancia vertical debe mantenerse a lo ancho del canal de navegación (medido en las líneas de prisma futuras de 350 metros de ancho).			Ver plano: 4PCP_TYLI_PL_100_D01_3100_B PUENTE PRINCIPAL_PLANTA Y PERFIL (Sub-Anexo A del Anexo 2)

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
1.2	Requerimiento de ACP de la "Zona de Libre Obstrucción **ver NOTA (*)**	Las fundaciones de las torres que soportan la luz principal, así como cualquier protección o elemento considerado permanentemente asociado al puente, deberán quedar fuera de dos ejes limitantes cuyas ubicaciones se dan en Coordenadas en el sistema WGS-84: Eje1 (Oeste) N 989368.49, E 657129.83 y N 988907.94, E 657495.87 Eje2 (Este) N 989629.40, E 657447.46 y N 989174.24, E 657809.22 Para las obras temporales que sea necesario construir, estas deberán mantener como mínimo una distancia libre de 10.50 metros medidos hacia el exterior desde los ejes del prisma de navegación existente durante la totalidad del período constructivo. En cualquier caso, toda obra temporal debe ser debidamente coordinada con la Autoridad del Canal previo al inicio de las obras.			Ver plano: 4PCP_TYLI_PL_100_D01_3100_B PUENTE PRINCIPAL_PLANTA Y PERFIL (Sub-Anexo A del Anexo 2)
2.	**METRO DE PANAMÁ, S.A. (MPSA)**				
2.1	Ancho del tablero para la futura Línea 3 del Metro de Panamá en estructura de tablero combinado	En el tramo atirantado el ancho de la plataforma para la futura Línea 3 del Metro de Panamá será de 9.30m centrados en el puente. En los tramos de tablero combinado, fuera de la zona atirantada, la plataforma para la futura Línea 3 del Metro de Panamá será de 9.74m mínimo, lo cual considera 1.00m mínimo de superficie para evacuación lateral a cada lado de los vagones, medido			Ver plano: 4PCP_TYLI_PL_100_D01_3101_A_PUENTE PRINCIPAL_SECCIÓN TÍPICAS EN RECTA 4PCP_TYLI_PL_100_D01_3102_A_PUENTE PRINCIPAL_SECCIÓN TÍPICAS EN TORRE

Cuarto Puente
Canal de Panamá

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
		por fuera del gálibo dinámico			(Sub-Anexo A del Anexo 2)
2.2	Resto de condicionantes técnicos	Cumplir con los condicionantes técnicos requeridos para el monorriel.			Ver Sub-Anexo F del Anexo 2 Geometría del diseño, numerales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12. Sección viga carril del viaducto numerales 8, 9, 10. Construcción/Operaciones, numeral 9
3	**AUTORIDAD AERONAÚTICA CIVIL (AAC)**				
3.1	Aeropuerto Marcos A. Gelabert. RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA N° 010-JD de la Autoridad de Aeronáutica Civil	El Contratista deberá contemplar en su diseño, y en las etapas de construcción y de servicio del proyecto, las limitaciones impuestas en dicha resolución en relación a las superficies limitadoras del Aeropuerto Marcos A. Gelabert, considerando en especial los siguientes puntos: o No se podrán superar los impactos que el diseño conceptual tiene sobre las superficies limitadoras del aeropuerto Marcos A. Gelabert.			Ver plano: 4PCP_TYLI_PL_000_D01_3103_B SUPERFICIES LIMITADORAS AEREOPUERTO_SISTEMA PAPI 4PCP_TYLI_PL_000_D01_3104_B SUPERFICIES LIMITADORAS AEREOPUERTO_SUPERFICIE DE APROXIMACION 4PCP_TYLI_PL_000_D01_3105_B_SUPERFICIES LIMITADORAS AEREOPUERTO_SUPERFICIE DE TRANSICION

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
					(Sub-Anexo A del Anexo 2)
4	**EDIFICIOS DE ESPECIAL PROTECCIÓN**				
4.1	Edificio reservado al futuro museo del ferrocarril	El Contratista no podrá afectar a esta edificación en ninguna de las fases del proyecto.			4PCP-TYLI-PL_000-D01-3108-B- INSTALACIONES_ACP
4.2	Edificio de refrigeración del área de Balboa	El Contratista no podrá afectar esta edificación ni en la fase de construcción, ni en fase de servicio del proyecto del Cuarto Puente. Durante la fase de construcción los equipos de refrigeración deben seguir funcionando en su actual ubicación y el Contratista deberá asegurar su normal operación.			4PCP-TYLI-PL_000-D01-3108-B- INSTALACIONES_ACP
4.3	Edificio de Telecomunicaciones del área de Balboa	El Contratista no podrá afectar a esta edificación en ninguna de las fases del proyecto.			4PCP-TYLI-PL_000-D01-3108-B- INSTALACIONES_ACP
B.- REQUISITOS TÉCNICOS					
1	**CONECTIVIDAD**	El diseño geométrico del contratista debe contemplar al menos las mismas conexiones tanto con el sistema vial local como con el sistema vial futuro previsto por el diseño preliminar del MOP suministrado en el Anexo 2 del pliego de cargos.			Ver planos indicativos en Sub-Anexo B del Anexo 2

Nuevo Puente sobre el Canal de Panamá

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
2	**TRAMO ESTACION BALBOA-PASO DE MEDIANA LADO ESTE**	En este tramo, que no incluye la huella de la estación, con objeto de reducir el impacto visual de los viaductos, la luz mínima de los vanos se fija en 45 m (medida entre ejes de apoyos).			Sin referencia
3	**PASOS DE MEDIANA**	El contratista deberá disponer pasos de mediana en ambos accesos al puente principal que deberán presentar un ancho mínimo de 30m. La localización aproximada de los pasos de mediana queda indicada en los planos directores.			Ver planos: 4PCP_TYLI_PL_000_D01_3106_B CRUCE DE MEDIANA LADO ESTE 4PCP_TYLI_PL_000_D01_3107_B CRUCE DE MEDIANA LADO OESTE (Sub-Anexo A del Anexo 2)
4	**UBICACIÓN DE LAS TORRES ESTE Y OESTE DEL PUENTE ATIRANTADO** **ver NOTA (*)**	El Contratista deberá considerar en las siguientes coordenadas (WGS84) la ubicación de las torres del Puente Principal: o Centro de Torre Este N 989502.490, E 657628.898 o Centro de Torre Oeste N 989168.533 E 657243.446			Ver plano: 4PCP_TYLI_PL_100_D01_3100_B PUENTE PRINCIPAL_PLANTA Y PERFIL (Sub-Anexo A del Anexo 2)
5	**DIMENSIONES Y DISTRIBUCIÓN DE LA SECCIÓN**	El contratista deberá respetar los anchos y distribución de la plataforma indicados en las secciones típicas conjuntas (Proyecto Cuarto Puente y Línea 3 del metro) en los viaductos de acceso y puente principal. En particular los siguientes			Ver plano: 4PCP_TYLI_PL_100_D01_3101_A _PUENTE PRINCIPAL_SECCIÓNES TÍPICAS EN RECTA 4PCP_TYLI_PL_100_D01_

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
		parámetros: ○ Ancho de carriles y hombros ○ Número de carriles y hombros ○ Distribución de carriles y hombros en la plataforma ○ Anchos y gálibos reservados para la plataforma de la línea 3 del metro ○ Posición central de la plataforma de la línea 3 del metro ○ Nivel de contención para las barreras de seguridad			3102_A_ PUENTE PRINCIPAL_SECCIÓN TÍPICAS EN TORRE (Sub-Anexo A del Anexo 2)
6	**DURACIÓN DEL PROYECTO**	La Duración Propuesta del Proyecto, refiriéndose a la Duración propuesta para la Aceptación Sustancial para la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto no deberá ser superior a los 60 meses (1,825 días)			Numeral 19.1.1.2, Capítulo II

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
7	**FORMA DE LAS TORRES PUENTE PRINCIPAL**	Las dos torres serán con forma de "Y" invertida, y con un sistema de tirantes formado por dos planos de cables, colocados en configuración de "semiarpa". La forma global de las torres será de forma de diamante en la elevación transversal y expresará su función en una manera escultural. La torre se diseñará de forma que la estructura emerja del cabezal de los pilotes como un vástago que se bifurca aproximadamente a dos tercios del trayecto antes de conectarse con la parte inferior de la superestructura. Sobre el tablero estos dos brazos abrazarán y rodearán la línea del metro que pasa en medio antes de unirse al trayecto por encima de la superestructura. Estos brazos en la zona de diamante, serán de proporciones, tanto en fuste único, como en fustes separados, similares a la torre del plano indicativo 4PCP_TYLI_PL_100_D07_3052_B.pdf. En la elevación transversal habrá un vástago continuo de forma que el diamante aparece como dos brazos independientes que empiezan juntos, se bifurcan y separan y entonces se reconectan donde los cables se conectan encima de los tableros. Los dos brazos terminarán uniéndose para continuar verticalmente en un tramo de fuste único hasta la coronación de la torre.			Sub Anexo B, Anexo 2 4PCP_TYLI_PL_100_D07_3052_B

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

REF	CAPÍTULO	REQUISITO (No Subsanable)	Cumple	No Cumple	Referencia en el Pliego de Cargos
8	**PUENTE PRINCIPAL**	La sección transversal de la superestructura del Puente Principal Atirantado no podrá ser sección estructural abierta. Dentro de los 510 m de luz del vano central, la superestructura puede ser solamente de acero estructural con tablero ortótropo, mixta (acero y hormigón) o sólo de hormigón.			Numeral 6.13.2.3.3 de la Sección 3 del Anexo 3
9	**PUENTE PRINCIPAL** **Ver NOTA (**)**	El vértice de la curva vertical del Puente Principal debe estar localizado en la mitad del vano central, de modo que el Puente Principal sea simétrico respecto al vértice.			Sub Anexo B, Anexo 2 4PCP_TYLI_PL_400_D17_1032_B_PP_03 DE 24

NOTA (*): para los requisitos A.1.2 y B.4, se considera subsanable cualquier diferencia que la oferta del Proponente presente en los decimales de las coordenadas indicadas en esta tabla.

NOTA (**): para el requisito B.9, se considera subsanable cualquier diferencia que la oferta del Proponente presente en la posición del vértice de la curva vertical respecto de la posición indicada en esta tabla, sólo cuando dicha diferencia, definida como la distancia entre vértice propuesto y el vértice indicado en esta tabla, sea menor o igual al uno (1) por mil de la luz del vano principal.

19. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los Proponentes que cumplan los requisitos mínimos obligatorios serán evaluados según los criterios de ponderación indicados en la siguiente tabla y desarrollados en este numeral.

En ningún caso la Comisión Evaluadora calificará ni asignará puntaje a los Proponentes que hayan sido descalificados en función de su incumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios establecidos en el Pliego de Cargos.

El Proponente deberá entregar toda la documentación solicitada para poder evaluar cada uno de los criterios de evaluación y otros aspectos indicados en los puntos siguientes.

El sistema de puntaje que se empleará para la calificación de las Propuestas será sobre la base de un máximo de 100 (cien) puntos, de los cuales, a los criterios referentes a la Propuesta Técnica se le asignará un puntaje máximo de 58 puntos y a los referentes a la Propuesta Económica se le atribuirá un puntaje máximo de 42 puntos.

Cuando no haya sido presentado alguno de los documentos requeridos, o bien, la Propuesta no se ajuste a lo establecido, será calificada con cero (0) puntos, en el reglón o sub-renglón respectivo.

En la siguiente tabla se resumen los criterios de valoración para las ofertas presentadas por los Proponentes:

Resumen de Ponderación de Proponentes.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA PROPUESTA		PUNTAJE MÁXIMO
1.	**PROPUESTA TÉCNICA**	**58**
2.	**PROPUESTA ECONÓMICA**	**42**
	TOTAL…….	**100**

A continuación, se establece el procedimiento de evaluación con expresión, forma, contenido, parámetros considerados y su puntaje.

El Proponente deberá entregar toda la documentación solicitada, para poder evaluar cada uno de los criterios de evaluación y otros Aspectos, indicados a continuación:

19.1. PROPUESTA TÉCNICA.

Los proponentes presentarán su propuesta técnica atendiendo al **alcance y contenido** descritos en la **Sección 2 "*Requisitos para la presentación de la Propuesta Técnica*" de los Términos de Referencia** (**TDR** en adelante) del Pliego de Cargos (Ver Anexo 3). Los documentos a presentar y la asignación de puntos se resumen en la siguiente Tabla de Ponderación 1. Matriz de Evaluación de Propuesta Técnica:

Tabla de Ponderación 1. Matriz de Evaluación de Propuesta Técnica.

CRITERIOS DE EVALUACION				
RENGLON	**CRITERIOS GENERALES**	**SUBPUNTOS**	**PUNTOS**	**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**
PROPUESTA TÉCNICA				
1. PROPUESTA TÉCNICA (ver procedimiento de evaluación, numeral 14.1)	**PLAN DE LA PARTE TÉCNICA**			
	1.1 Resumen Ejecutivo	2.00	44.00 (Máx.)	A
	1.2 Metodología de Ingeniería y Construcción	1.00		A
	1.3 Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma)	6.00		B
	1.4 Plan de Investigación Geotécnia	3.00		A
	1.5 Plan de Funcionalidad y Durabilidad	4.00		A
	1.6 Plan de Calidad Visual	3.00		A

CRITERIOS DE EVALUACION				
RENGLON	**CRITERIOS GENERALES**	**SUBPUNTOS**	**PUNTOS**	**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**
	1.7 Innovación y mejoras	6.00		A
	1.8 Plan de entrenamiento	1.00		
	1.9 Anteproyecto de diseño	18.00		A
	PLAN DE LA GESTIÓN			
	1.10 Plan General de la Organización del Equipo de Diseño-Construcción	2.00	14.00 (Máx.)	A
	1.11 Plan de Gestión del Diseño	2.00		A
	1.12 Plan de Gestión de la Construcción	2.00		A
	1.13 Plan de Gestión del Riesgo	3.00		A
	1.14 Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad	4.00		A
	1.15 Plan de Seguridad y Salud	1.00		A
EVALUACIÓN TÉCNICA		**SUBTOTAL PUNTOS**	58.00 (Máx.)	N/A
PROPUESTA ECONÓMICA				
2. PRECIO OFERTADO	Puntos obtenidos de acuerdo a las componentes económicas. (ver Formularios 5.1 y 5.1.A de Propuesta).	42.00	42.00 (Máx.)	N/A
TOTAL DE PUNTOS			**100**	

En este criterio, los Proponentes deberán obtener un mínimo de doce (12) de los DIECIOCHO (18) puntos totales asignados al renglón **1.9 Anteproyecto de Diseño**, para tener derecho a validar en su total los puntos parciales calificados por la Comisión Evaluadora. De no obtener el proponente el puntaje mínimo exigido en el renglón **1.9**, la Comisión Evaluadora calificará este renglón, Anteproyecto de Diseño, con cero (0) puntos.

Los Proponentes deben adjuntar con su propuesta el **Anteproyecto de diseño** (o Anteproyecto de Licitación) **de acuerdo al índice de contenidos del Proyecto de Detalle que se incluye en la Sección 3 "*Estudios y Diseños*" de los Términos de Referencia**. El Anteproyecto desarrollará los estudios básicos necesarios para cada capítulo del proyecto (alineamiento, drenaje, estructuras, etc.), de manera que el alcance de éstos sirva de base para justificar su propuesta. La forma y contenido del Anteproyecto será tal que, una vez sea adjudicado el contrato, el contratista pueda elaborar el proyecto

definitivo de conformidad con lo dispuesto en la Sección 3 de los Términos de Referencia y el Anexo 4 "Control y Seguimiento de diseños", dando continuidad a su Anteproyecto de diseño.

Queda entendido que el anteproyecto de diseño y la información que está suministrando el Proponente, será usada por la Comisión Evaluadora para determinar, con su único criterio y disposición, los méritos de los proponentes para ofrecer los servicios de diseño.

19.1.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA.

El proponente presentará los documentos de su Propuesta Técnica según las indicaciones de la **Sección 2 de los TDR del Pliego de Cargos (Ver Anexo 3)**, los cuales serán evaluados conforme se indica en dicha sección y cuyos puntajes se determinan en la siguiente **Tabla de Ponderación de la Propuesta Técnica,** conforme a los **criterios de calificación A y B**.

La Comisión evaluadora calificará de la siguiente manera este apartado:

19.1.1.1.Criterio de Calificación A

Tabla de Ponderación de la Propuesta Técnica

REF. (RENGLÓN)	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	Criterio de valoración 1: presentación satisfactoria del documento	Criterio de valoración 2: calidad del documento	
		70%	30%	
		MÁXIMO PUNTAJE	MÁXIMO PUNTAJE	TOTAL PUNTOS
A. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ				
PLAN DE LA PARTE TÉCNICA				
1.1	**Resumen Ejecutivo**	1.40	0.60	**2.00**
1.2	**Metodología de Ingeniería y Construcción**	0.70	0.30	**1.00**
1.3	**Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma)**	1.80 *	4.20 *	**6.00**
1.3.1	*Plan Propuesto de Etapas/Secuencia*	*0.54 **	*1.26 **	*1.80*
1.3.2	*Cronograma Propuesto para el Proyecto*	*1.26 **	*2.94 **	*4.20*
		** Se otorgará el puntaje según el criterio de calificación B (Ver Numeral*		

REF. (RENGLÓN)	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	Criterio de valoración 1: presentación satisfactoria del documento	Criterio de valoración 2: calidad del documento	
		70%	30%	
		MÁXIMO PUNTAJE	MÁXIMO PUNTAJE	TOTAL PUNTOS
		19.1.1.2)		
1.4	**Plan de Investigación Geotécnia**	2.10	0.90	**3.00**
1.5	**Plan de Funcionalidad y Durabilidad**	2.80	1.20	**4.00**
1.6	Plan de Calidad Visual	2.10	0.90	**3.00**
1.7	**Innovación y mejoras**	4.20	1.80	**6.00**
1.8	**Plan de Entrenamiento**	0.70	0.30	**1.00**
1.9	**Anteproyecto de diseño**			**18.00**
1.9.1	*Cumplimiento de las condiciones generales*	*3,15*	*1,35*	***4.50***
1.9.2	*Memoria y Anexos*	*2.52*	*1.08*	***3.60***
1.9.3	*Planos*	*6.30*	*2.70*	***9.00***
1.9.3.1	*Desvíos provisionales de tránsito durante la ejecución de las obras (Seccion 2, Anexo 3)*	*2.52*	*1.08*	***3.60***
1.9.3.2	*Resto de planos (Seccion 2, Anexo 3)*	*3.78*	*1.62*	***5.40***
1.9.4	*Especificaciones técnicas*	*0.63*	*0.27*	***0.90***
	PLAN DE LA GESTIÓN			
1.10	**Plan General de la Organización del Equipo de Diseño-Construcción**	1.40	0.60	**2.00**
1.11	**Plan de Gestión del Diseño**	1.40	0.60	**2.00**
1.12	**Plan de Gestión de la Construcción**	1.40	0.60	**2.00**
1.13	**Plan de Gestión del Riesgo**	2.10	0.90	**3.00**
1.14	**Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad**	2.80	1.20	**4.00**
1.15	**Plan de Seguridad y Salud**	0.70	0.30	**1.00**
		SUBTOTAL PUNTOS		**58.00**

Para el Criterio de Calificación A, el cálculo de los puntos se divide en dos partes --- Criterio de Valoración 1 y Criterio de Valoración 2. Ver el Desglose Detallado en la tabla arriba. La cantidad de puntos que recibirá un Proponente para un factor particular de evaluación es igual a los puntos del Criterio de Valoración 1 más los puntos Criterio de Valoración 2.

CRITERIO DE VALORACIÓN 1: PRESENTACIÓN SATISFACTORIA DEL DOCUMENTO (70%)

Este criterio supondrá hasta un máximo del 70% del puntaje total del renglón (REF.) indicados en la Tabla de Ponderación de la Propuesta Técnica.

Se evaluará cada concepto en función del GRADO DE CUMPLIMIENTO del contenido del documento respecto a lo indicado en la Sección 2 del Anexo 3 del Pliego de Cargos, y la coherencia del propio documento dentro del global de la propuesta.

Para este Criterio los Requisitos para la Presentación de la Propuesta Técnica se le asignará una calificación de "Satisfactoria" o "No satisfactoria". Un Propuesta recibirá los puntos totales según Criterio de Valoración 1 de la Tabla de Ponderación de la Propuesta Técnica si se asigna una calificación "Satisfactoria", sin embargo, una propuesta recibirá cero (0) puntos si se asigna una calificación "No satisfactoria" en dicho renglón. En consecuencia, no se le otorgará la puntuación correspondiente al Criterio de Valoración 2.

CRITERIO DE VALORACIÓN 2: CALIDAD DEL DOCUMENTO (30%)

La Propuesta será evaluada para el Criterio de Valoración 2 cuando se asigne "Satisfactoria" en el Criterio de Valoración 1 de dicho renglón (REF.) particular de evaluación.

Este criterio supondrá hasta un máximo del 30% del puntaje total de cada uno de los renglones (REF.) indicados en la Tabla de Ponderación de la Propuesta Técnica.

Se evaluará cada concepto en función de la CALIDAD del contenido del documento, y su coherencia y lógica dentro del global de la propuesta, en términos de si la Propuesta proporciona ventajas, beneficios y valor añadido comparados con los de los otros Proponentes. Se asignará un adjetivo (cualitativo/descriptivo) a cada Propuesta para cada Renglón (REF.) particular de evaluación basado en el sistema de adjetivos, según se define en la siguiente tabla:

Adjetivo	Descripción	Multiplicador f
Excelente	La Propuesta supera significativamente los requisitos/objetivos establecidos en una forma beneficiosa, proporcionando ventajas, beneficios o valor añadido al Proyecto Total, y proporciona un nivel de calidad consistentemente excepcional.	1.00
Buena	La Propuesta cómodamente cumple con los requisitos/objetivos establecidos, proporciona algunas ventajas, beneficios o valor añadido y ofrece una calidad en general mejor que aceptable.	0.50
Deficiente	La Propuesta ha demostrado un enfoque que contiene debilidades / deficiencias significativas y/o calidad defectuosa.	0.00

Basados en los adjetivos asignados a cada Propuesta para dicho Renglón (REF.) particular de evaluación, se calificará a los Proponentes en función de los adjetivos que describen la calidad de las Propuestas. Por lo cual, un Proponente recibirá puntos para dicho Renglón (REF.) particular de evaluación igual al producto: [puntos máximos para dicho Renglón (REF.) particular de evaluación * Multiplicador f], según se indica en la tabla anterior.

Notas:

1. En caso que a más de un Proponente se le asigne el mismo adjetivo en el Criterio de Valoración 2, estos Proponentes tendrá el mismo valor del multiplicador f y, por tanto, misma calificación final para dicho Renglón (REF.) de evaluación (Ver Ejemplo a continuación).
2. Para el Criterio de Valoración 2, si a una Propuesta se le asigna el adjetivo "DEFICIENTE" para un Renglón (REF.) de evaluación, se asignará automáticamente una calificación de cero al Proponente para la totalidad de dicho Renglón (REF.) de evaluación, aún si se asigne un "Satisfactoria" en el Criterio de Valoración 1 de dicho Renglón (REF.) de evaluación.

19.1.1.2.Criterio de Calificación B

CRITERIO DE VALORACIÓN 1: PRESENTACIÓN SATISFACTORIA DEL DOCUMENTO (30%):

Para este renglón (REF.) de evaluación, la propuesta del Proponente se evaluará primero basados en el nivel de cumplimiento e integridad de acuerdo al Criterio de Valoración 1 de los Requisitos para la Presentación de la Propuesta Técnica, siendo en este caso la máxima puntuación para este criterio el 30% del total de puntos del renglón (REF.). Se asignará "Satisfactoria" o "No satisfactoria". Un Propuesta recibirá los puntos totales según Criterio de Valoración 1 de la Tabal de Ponderación de la Propuesta Técnica, si se asigna "Satisfactoria", sin embargo, una propuesta recibirá 0 puntos si se asigna "No satisfactoria". En caso de "No satisfactoria" la Propuesta no será evaluada para la segunda parte, que se describe a continuación y corresponde al Criterio de Valoración 2 para este renglón (REF.).

CRITERIO DE VALORACIÓN 2: FÓRMULA DE PLAZO (70%)

Este criterio supondrá hasta un máximo del 70% del puntaje total del renglón (REF.).

La Propuesta se evaluará para el Criterio de Valoración 2 en este renglón (REF.) cuando se asigne "Satisfactoria" para cumplimiento e integridad. En este caso, la Comisión Evaluadora evaluará la propuesta basados en la duración del cronograma del proyecto, comparado con la Duración Base del Proyecto, normalizada por la Propuesta que contenga la duración más corta del cronograma propuesto para el proyecto, calculada como sigue:

$$\text{Calificación del Cronograma de Trabajo (Ver Notas abajo)} = \frac{\text{[Duración Base del Proyecto] – [Duración Propuesta del Proyecto] (en días calendario)}}{\text{[Duración Base del Proyecto] – [Duración Propuesta más corta del Proyecto] (en días calendario)}} \times \text{[70\% x Máx Puntos¨REF. 1.3.2]}$$

Notas:

1. La Duración Propuesta del Proyecto hace referencia a la duración propuesta para la Aceptación Sustancial. (Ver numeral 31).

2. La Duración del Proyecto se calcula basado en el tiempo total entre la fecha de la OdP (Orden de Proceder) y la fecha propuesta de terminación del proyecto. Incluye solo la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto.

3. La Duración Base del Proyecto se establece en 60 meses (1,825 días calendarios) y hace referencia a la duración propuesta para la Aceptación Sustancial. (Ver numeral 31)

4. La Duración Mínima del Proyecto es establece en 54 meses (1,643 días calendario) y hace referencia a la duración propuesta para la Aceptación Sustancial. (Ver numeral 31). La Propuesta recibirá 0 puntos para esta parte si propone una duración por debajo de la Duración Mínima del Proyecto.

5. Si el Proponente propone una duración por encima de la Duración Base del Proyecto recibirá cero puntos.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

19.1.2. CONTENIDO EVALUABLE DE LA PROPUESTA TÉCNICA.

Los renglones indicados en la **Tabla de Ponderación de la Propuesta Técnica** se evaluarán con base en lo indicado en este numeral. Los contenidos de cada renglón (REF.) se desarrollan en detalle en la **Sección 2 del Anexo 3 del Pliego de Cargos y el Proponente los debe considerar para elaborar su propuesta**.

El reparto de puntos desglosado se indica en la siguiente Tabla de Ponderación detallada de la Propuesta Técnica:

Tabla de Ponderación detallada de la Propuesta Técnica

REF. (RENGLÓN)	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	Criterio de valoración 1: presentación satisfactoria del documento	Criterio de valoración 2: calidad del documento	
		70%	30%	
		MÁXIMO PUNTAJE	MÁXIMO PUNTAJE	TOTAL PUNTOS
A. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ				
PLAN DE LA PARTE TÉCNICA				
1.1	**Resumen Ejecutivo**	**1.40**	**0.60**	**2.00**
1.2	**Metodología de Ingeniería y Construcción**	**0.70**	**0.30**	**1.00**
1.3	**Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma)**	**1.80 ***	**4.20 ***	**6.00**
1.3.1	*Plan Propuesto de Etapas/Secuencia*	*0.54 **	*1.26 **	*1.80*
1.3.2	*Cronograma Propuesto para el Proyecto*	*1.26 **	*2.94 **	*4.20*
		** Se otorgará el puntaje según el criterio de calificación B (Ver Numeral 19.1.1.2)*		
1.4	**Plan de Investigación Geotécnia**	**2.10**	**0.90**	**3.00**
1.4.1	*Conocimiento y comprensión específico al Proyecto*	*0.53*	*0.23*	*0.75*
1.4.2	*Investigaciones del subsuelo.*	*1.05*	*0.45*	*1.50*
1.4.3	*Enfoque previsto del diseño y método de análisis*	*0.53*	*0.23*	*0.75*
1.5	**Plan de Funcionalidad y Durabilidad**	**2.80**	**1.20**	**4.00**
1.5.1	*Enfoque del diseño y detalles*	*1.40*	*0.60*	*2.00*
1.5.2	*Disposiciones especiales para componentes críticos*	*0.56*	*0.24*	*0.80*
1.5.3	*Previsiones para la interface con la futura Línea 3 del Metro*	*0.84*	*0.36*	*1.20*
1.6	**Plan de Calidad Visual**	**2.10**	**0.90**	**3.00**
1.6.1	*Conceptos estéticos para la estructura principal atirantada*	*0.84*	*0.36*	*1.20*
1.6.2	*Conceptos estéticos para los viaductos de acceso*	*0.42*	*0.18*	*0.60*
1.6.3	*Iluminación estética*	*0.84*	*0.36*	*1.20*
1.7	**Innovación y mejoras (ver tabla de detalle)**	**4.20**	**1.80**	**6.00**
1.8	**Plan de Entrenamiento**	**0.70**	**0.30**	**1.00**

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

REF. (RENGLÓN)	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	Criterio de valoración 1: presentación satisfactoria del documento	Criterio de valoración 2: calidad del documento	
		70%	30%	
		MÁXIMO PUNTAJE	MÁXIMO PUNTAJE	TOTAL PUNTOS
1.9	**Anteproyecto de diseño**			**18.00**
1.9.1	*Cumplimiento de las condiciones generales*	*3.15*	*1.35*	***4.50***
1.9.2	*Memoria y Anexos*	*2.52*	*1.08*	***3.60***
1.9.3	*Planos*	*6.30*	*2.70*	***9.00***
1.9.3.1	*Desvíos provisionales de tránsito durante la ejecución de las obras (Seccion 2, Anexo 3)*	*2.52*	*1.08*	***3.60***
1.9.3.2	*Resto de planos (Seccion 2, Anexo 3)*	*3.78*	*1.62*	***5.40***
1.9.4	*Especificaciones técnicas*	*0.63*	*0.27*	***0.90***
	PLAN DE LA GESTIÓN			
1.10	**Plan General de la Organización del Equipo de Diseño-Construcción**	**1.40**	**0.60**	**2.00**
1.10.1	*Evaluación de la organización*	*0.70*	*0.30*	*1.00*
1.10.2	*Integración de los esfuerzos de diseño y construcción*	*0.70*	*0.30*	*1.00*
1.11	**Plan de Gestión del Diseño**	**1.40**	**0.60**	**2.00**
1.11.1	*Evaluación de la comprensión y organización del Proponente para gestionar el diseño*	*0.35*	*0.15*	*0.50*
1.11.2	*Plan de Trabajo del Diseño*	*0.35*	*0.15*	*0.50*
1.11.3	*Control de proyecto*	*0.70*	*0.30*	*1.00*
1.12	**Plan de Gestión de la Construcción**	**1.40**	**0.60**	**2.00**
1.12.1	*Organización para gestionar la construcción*	*0.35*	*0.15*	*0.50*
1.12.2	*Plan de Trabajo de la Construcción*	*0.35*	*0.15*	*0.50*
1.12.3	*Control de proyecto*	*0.70*	*0.30*	*1.00*
1.13	**Plan de Gestión del Riesgo**	**2.10**	**0.90**	**3.00**
1.13.1	*Evaluación y plan de mitigación para el impacto sobre la Operación del Canal durante la construcción*	*0.525*	*0.225*	*0.75*
1.13.2	*Seguimiento de los riesgos.*	*0.525*	*0.225*	*0.75*
1.13.3	*identificación y evaluación de todas las etapas*	*0.525*	*0.225*	*0.75*
1.13.4	*Identificación y mitigación de riesgos no controlados*	*0.525*	*0,225*	*0.75*
1.14	**Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad**	**2.80**	**1.20**	**4.00**
1.14.1	*Programa de Aseguramiento y Control de la Calidad para la Etapa de Diseño*	*0.70*	*0.30*	*1.00*

REF. (RENGLÓN)	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	Criterio de valoración 1: presentación satisfactoria del documento	Criterio de valoración 2: calidad del documento	
		70%	30%	
		MÁXIMO PUNTAJE	MÁXIMO PUNTAJE	TOTAL PUNTOS
1.14.2	*Programa de Aseguramiento y Control de la Calidad para la Etapa de Construcción*	*0.70*	*0.30*	*1.00*
1.14.3	*Coordinación con terceras partes*	*0.70*	*0.30*	*1.00*
1.14.4	*Roles y responsabilidades: Aseguramiento de la Calidad/Control de Calidad*	*0.70*	*0.30*	*1.00*
1.15	**Plan de Seguridad y Salud**	**0.70**	**0.30**	**1.00**
		SUBTOTAL PUNTOS		**58.00**

Tabla de Ponderación detallada de la Propuesta Técnica-Innovación y Mejoras

REF. (RENGLÓN)	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	Criterio de valoración 1: presentación satisfactoria del documento	Criterio de valoración 2: calidad del documento	
		70%	30%	
		MÁXIMO PUNTAJE	MÁXIMO PUNTAJE	TOTAL PUNTOS
A. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ				
1.7	**Innovación y mejoras**	**4.20**	**1.80**	**6.00**
1.7.1	*Proyectos de Innovación*	*0.84*	*0.36*	*1.20*
1.7.2	*Mejoras al proyecto conceptual*	*3.36*	*1.44*	*4.80*
1.7.2.1	Alineamiento	*0.84*	*0.36*	*1.20*
1.7.2.2	PUENTES Y ESTRUCTURAS	*0.84*	*0.36*	*1.20*
1.7.2.3	Calidad de la rodadura	*0.34*	*0.14*	*0.48*
1.7.2.4	Drenajes en general	*0.34*	*0.14*	*0.48*
1.7.2.5	OTROS CAPÍTULOS DEL DISEÑO	*0.34*	*0.14*	*0.48*
1.7.2.6	Mantenimiento por indicadores de calidad	*0.50*	*0.22*	*0.72*
1.7.2.7	Otros que PROPONGA incluir el Proponente	*0.17*	*0.07*	*0.24*
		SUBTOTAL PUNTOS		**6.00**

19.1.2.1.Plan de la Parte Técnica

Cada Proponente se evaluará basado en la comprensión, enfoque, capacidades y compromisos para la entrega de soluciones de diseño y construcción que cumplen o superan los objetivos especificados del Proyecto, como se resumen a continuación y se detallan en la sección 2 del Anexo 3 del Pliego de Cargos.

1.1 Resumen ejecutivo

1.2 Metodología de Ingeniería y construcción

1.3 Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma)

Este factor de evaluación evalúa cómo tomará en cuenta el Proponente los retos logísticos del Proyecto y el cronograma para terminar el Proyecto a tiempo y dentro del presupuesto, con énfasis en la calidad, diseño y construcción, mientras minimiza las interrupciones a las comunidades vecinas y las operaciones, incluyendo las operaciones del Canal.

Cada Proponente someterá los rubros siguientes que demostrarán un cronograma CPM bien coordinado que reflejará la integración de las actividades de diseño y construcción, fast-tracking (desarrollo rápido), secuencia de la construcción y un tiempo corto para la terminación.

1.3.1 Plan Propuesto de Etapas / Secuencia

1.3.2 Cronograma Propuesto para el Proyecto

1.4 Plan de Investigación Geotécnica

Este factor de evaluación evalúa cuán bien el Proponente comprende las condiciones existentes del sitio y las restricciones geológicas, identifica y propone manejar los retos del diseño y construcción de las fundaciones, asentamientos y aspectos de estabilidad de suelos del Proyecto.

Canal de Panamá
sobre el Canal de Panamá

1.4.1 Conocimiento y comprensión específico al Proyecto de los requisitos del Pliego de Cargos

1.4.2 Investigaciones del subsuelo

1.4.3 Enfoque previsto del diseño y método de análisis

1.5 Plan de Funcionabilidad y Durabilidad

Este factor de evaluación evalúa cuán innovador y eficiente en costo es el Proponente en maximizar la vida de servicio del Puente, y en minimizar y simplificar las operaciones de mantenimiento durante la vida de servicio del Puente.

1.5.1 Enfoque del diseño y detalles que minimizarán los esfuerzos y costos del mantenimiento a corto y largo plazo, y extenderán la vida de servicio de la estructura. El proponente identificará características del diseño que mejorarán y beneficiarán el uso a largo plazo del Proyecto por La Entidad Contratante y el público en general. El diseño tomará en cuenta el acceso a elementos críticos de la estructura para mantenimiento e inspección futura, incluyendo sin limitarse a rutinas de mantenimiento e inspección necesarias luego de un evento sísmico o extraordinario. El diseño mostrará los elementos de acceso con tamaño aproximadamente y espacios libres al igual que equipo de mantenimiento e inspección que se requerirá.

1.5.2 Disposiciones especiales para componentes críticos del puente con respecto a desempeño a la corrosión y fatiga, incluyendo sin limitarse a detalles y materiales de miembros críticos a fractura, tirantes y anclajes.

1.5.3 Previsiones para la interface con la futura Línea 3 del Metro.

1.6 Plan de Calidad Visual

Este factor de evaluación evalúa cuán creativo es el Proponente en su solución de diseño y construcción para que el Proyecto contribuya con la estética, experiencia del usuario y el impacto visual general del Nuevo puente incluyendo la propuesta iluminación estética.

La evaluación se basará en lo siguiente:

1.6.1 Conceptos estéticos para la estructura principal atirantada

1.6.2 Conceptos estéticos para las estructura de aproximación

1.6.3 Iluminación estética

- Diseño Sensible al Contexto
- Conceptos para la experiencia del usuario
- Estructuras especializadas en las Torres
  - Restaurante
  - Plataforma de Observación

1.7 Innovación y Mejoras

1.8 Plan de Entrenamiento

- Plan de Capacitación Técnica
- Plan de Capacitación en Mantenimiento

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

1.9 Anteproyecto de Diseño

Este factor de evaluación evalúa las soluciones de diseño y construcción propuestas por el Proponente, si fueron bien planeadas y coordinadas. También evalúa cuán bien el Proponente comprende los desafíos del diseño y construcción del proyecto y cómo el Proponente tiene pensado cumplir con los requisitos necesarios. La evaluación de los aspectos técnicos para el factor de solución del diseño y construcción son los siguientes:

1.9.1 Cumplimiento de las condiciones generales

1.9.2 Parte Narrativa / Memoria, Cálculos Preliminares y Anexos

1.9.3 Planos.

- Desvíos provisionales de tránsito. Viabilidad de la Construcción y Mantenimiento del Tráfico durante la construcción: Evaluación de los medios y métodos que protegerán al público existente y minimizarán los impactos en el tráfico.
- Resto de planos

1.9.4 Especificaciones técnicas

19.1.2.2.**Plan de la Gestión**

Cada Proponente se evalúa basado en el enfoque del Proponente para la gestión del Proyecto, incluyendo la comprensión del Proponente de los requisitos del Proyecto, los riesgos involucrados, la estructura organizativa del Equipo, enfoque para la entrega del Proyecto, capacidades y compromisos.

Un enfoque clave es que el equipo técnico propuesto de gestión sea estructurado alrededor de Personal Clave. Un Equipo de Diseño y Construcción bien cualificado tendrá claras líneas de responsabilidad y roles bien definidos que responden a los requisitos del Proyecto y La Entidad Contratante. Incluye subcontratistas y sub-consultores especializados integrados y fomenta la calidad por medio de un Programa de Aseguramiento y Control de Calidad bien definido y ejecutado para el diseño y la construcción.

Un enfoque clave para un Proponente es tener una estrategia disciplinada para el diseño, calidad del diseño y revisión del diseño; que igualmente tiene una estrategia integral para la gestión de la construcción y que garantiza la seguridad mientas minimiza el impacto al tráfico.

1.10 Plan General de la Organización del Equipo de Diseño-Construcción

1.10.1 Organigrama: Evaluación de la organización del Proponente con relación a calidad, seguridad, diseño y construcción para lograr los objetivos del Proyecto y cómo el Proponente se comunicará con La Entidad Contratante y su Asistencia Técnica a la Gerencia del Proyecto, y su personal.

1.10.2 Procedimientos: Integración de los esfuerzos de los equipos del Proponente de diseño y construcción para lograr un avance eficiente del trabajo, y evalúar los medios para reportar y controlar el avance de la obra a la Entidad Contratante y para control del proyecto. Evalúa cómo se avanzará la obra en coordinación con otras agencias.

1.11 B.2 --- Plan de Gestión del Diseño

1.11.1 Organigrama y Control del Diseño: Evaluación de la comprensión y organización del Proponente para gestionar el diseño, Aseguramiento y Control de Calidad del Diseño, coordinación del diseño con los medios y métodos de construcción y revisión del diseño del Proyecto; evalúa los métodos propuestos para el control del avance del diseño para el proyecto total para apoyar el cronograma de construcción.

1.11.2 Plan de Trabajo del Diseño: Evalúa los medios para reportar el progreso del diseño; evalúa los medios para dar seguimiento a las revisiones del Aseguramiento y Control de la Calidad del Diseño y la resolución de comentarios sobre el diseño y evalúa como se resolverán los temas de no conformidades; evalúa los medios para resolver las excepciones al diseño y cambios a los Requisitos del Proyecto. Evalúa cómo los Ingenieros de Aseguramiento y Control de Calidad del Diseño se integran el esfuerzo de diseño para agilitar las revisiones del diseño.

1.11.3 Control de proyecto: metodología, herramientas y protocolos para el control general del proyecto en fase de diseño

1.12 Plan de Gestión de la Construcción

1.12.1 Organigrama y Control de Calidad: Evaluación de cuán bien comprende el Proponente y está organizado para gestionar la construcción, su programa de Aseguramiento y Control de la Calidad de la Construcción (AC & CC) al igual que su protocolo de comunicación con La Entidad Contratante y su Asistencia Técnica a la Gerencia del Proyecto, y su personal, para lograr la construcción del Proyecto con calidad.

1.12.2 Plan de Trabajo de la Construcción: Cómo el Proponente planea, ejecuta y reporta al MOP el avance de la construcción para el control de la obra. La resolución de temas de no conformidades en la construcción; Interacción con la Asistencia Técnica a la Gerencia del Proyecto para la Inspección y el Laboratorio para Ensayos de Materiales y cómo estas partes contribuirán a la Gestión de Construcción del Proyecto.

1.12.3 Control de proyecto: metodología, herramientas y protocolos para el control general del proyecto en fase de construcción.

1.13 Plan de Gestión del Riesgo

Este factor de evaluación evalúa cuán bien comprende el Proponente los riesgos asociados con el Proyecto y el enfoque del Proponente para administrar dichos riesgos, incluyendo riesgos que puedan impactar el Proyecto, pero que son responsabilidad de otros.

El análisis de riesgos que se incluya en el Plan de Gestión de Riesgos deberá contener, pero sin limitarse a, todas las actividades o situaciones que el proponente considere presentan un riesgo para el proyecto y que deben provisionarse económicamente para hacerles frente en caso de que sucedan.
El proponente deberá además indicar para cada actividad o situación, el porcentaje (%) respecto al precio de su propuesta que representa su monto de contingencia correspondiente, pero sin incluir el monto de la misma. **El proponente que no incluya esta información en su propuesta técnica, recibirá puntuación CERO (0) en el renglón correspondiente al Plan de Gestión del Riesgo**.

Las actividades/situaciones que el Proponente deberá considerar en su propuesta, pero sin limitarse a, serán las indicadas a continuación. El monto previsto para el resto de riesgos identificados por el Proponente deberá estar repartido dentro del monto total de su propuesta:

- Riesgo de afectaciones a la operación del Canal de Panamá durante la construcción
- Riesgo de afectaciones a las concesiones de la AMP durante la construcción:
- Riesgo de afectaciones al proyecto de la línea 3 de metro de Panamá
- Riesgos asociados al retraso de la puesta en servicio del proyecto

1.13.1 Evaluación y plan de mitigación para el impacto sobre la Operación del Canal durante la construcción

1.13.2 Seguimiento de los riesgos, enfoque del control, y reportes, incluyendo sin limitarse al respaldo del desglose de Equipo Principal, riesgos potenciales para el costo, cronograma y calidad del trabajo y status del riesgo.

1.13.3 Enfoque para la identificación y evaluación de todas las etapas incluyendo diseño, construcción; e incluyendo revisiones y actualizaciones a hitos apropiados y cuando siempre que cambien los niveles de riesgo

1.13.4 Identificación de riesgos que puedan resultar de acciones por otros o eventos no controlados por el Contratista y los medios para mitigar los riesgos y minimizar los impactos al Proyecto. (0.5 puntos máximo).

1.14 Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad

Este factor de evaluación evalúa el enfoque del Proponente para el Aseguramiento y Control de la Calidad del diseño y la construcción y cómo las actividades de diseño y construcción se coordinarán para asegurar consistencia y calidad a lo largo del Proyecto.

1.14.1 Programa de Aseguramiento y Control de la Calidad para la Etapa de Diseño de la obra.

1.14.2 Programa de Aseguramiento y Control de la Calidad para la Etapa de Construcción de la obra

1.14.3 Cómo las actividades de Diseño y Construcción ejecutadas por entidades diferentes serán coordinadas para asegurar consistencia en la calidad

1.14.4 Roles, responsabilidades, relación y autoridad relativa entre el personal de Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad dentro de la organización del Proponente durante cada etapa para asegurar la calidad en el Diseño y la Construcción.

1.15 Plan de Seguridad y Salud

La Propuesta deberá describir su Plan de Seguridad e Higiene para considerar lo siguiente como mínimo:

- Declaración de política indicando del compromiso del Proponente con la seguridad, estableciendo las metas para tasas de incidencia registrables y de pérdida de tiempo
- Referencias a todas las Regulaciones Gubernamentales aplicables
- Plan de Seguridad de la Zona de Trabajo
- Procedimientos de emergencia y rescate, incluyendo procedimientos detallados para todo tipo de emergencias, tales como médicas, incendios, derrames químicos, daños a la propiedad, clima extremo, inundaciones, explosiones, temblores
- Procedimientos de investigación, reporte y registro de incidentes

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

20. PROPUESTA ECONOMICA, METODOLOGIA DE EVALUACION Y CRITERIO DE PONDERACION:

La Comisión de Verificación de Precios se encargará de evaluar las Propuestas Económicas, conforme a la metodología establecida en este Pliego de Cargos.
Las Propuestas Económicas serán entregadas a la Comisión de Verificación de Precios, en el acto de apertura de Propuesta Económica.

Quien presida el acto, a solicitud de la propia Comisión de Verificación de Precios, podrá decretar un receso durante el acto para permitirle el tiempo necesario para hacer las verificaciones y evaluaciones descritas en el presente Pliego de Cargos.

Luego de que la Comisión de Verificación de Precios verificará el cumplimiento o no de los requisitos mínimos obligatorios de la Propuesta Económica y determinará la calificación obtenida por cada Propuesta Económica, de acuerdo con la metodología de evaluación establecida en este Pliego de

Cargos. En el mismo acto, esta Comisión emitirá un Informe de Precio, en el que se indicará la calificación total obtenida por cada Propuesta Económica y las calificaciones resultantes de las evaluaciones de las Propuestas Técnicas entregadas por la Comisión de Evaluación. En este Informe también detallará las Propuestas descalificadas por el incumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios exigidos en el Pliego de Cargos, si las hubiera.

20.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE LA PROPUESTA ECONOMICA:

Esta sección describe la metodología que será utilizada para evaluar las Propuestas Económicas y asignarle puntajes de conformidad con los criterios de evaluación aplicables a las mismas. La calificación máxima posible corresponde a 42 puntos.

La Entidad Licitante, previo al acto de presentación de Propuestas, preparará un presupuesto del Proyecto, cuyo monto se conocerá como el "Precio Estimado". La Entidad Licitante mantendrá el Precio Estimado en un sobre cerrado y sellado, el cual depositará en una bóveda del Banco Nacional de Panamá, antes del acto de presentación de Propuestas.

Se considerará requisito mínimo para pasar a la evaluación de la Propuesta Económica que el Precio Total de la Oferta no sea considerado precio riesgoso u oneroso en comparación con el Precio Estimado por la Entidad Licitante. Por tanto, se considerará riesgosa toda Propuesta cuyo Precio Total de la Oferta, establecidos en el formulario 5.1, se encuentre más de un veinte por ciento (20%) por debajo del Precio Estimado por la Entidad Licitante y Propuesta onerosa o gravosa toda Propuesta cuyo Precio Total de la Oferta, establecidos en el formulario 5.1, exceda el veinte por ciento (20%) del precio estimado por la Entidad Licitante.

Así mismo se considerará como requisito mínimo para pasar a la evaluación de la Propuesta Económica que el Proponente presente, los documentos señalados en la siguiente tabla, claramente identificados, los cuales hacen referencia a los formularios incluidos en el Capítulo IV de este Pliego de Cargos.

REQUISITO MÍNIMO PROPUESTA ECONÓMICA		
1.	PROPUESTA ECONÓMICA (Precio Total de la Oferta)	[FORMULARIO N°5.1]
2.	PRECIOS POR UNIDAD PROPUESTOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA EFECTOS DE VALORAR EVENTUALES MAYORES CANTIDADES DE OBRA EN EXCESO DEL 20% QUE SE DERIVEN DE CAMBIOS EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS	[FORMULARIO N°5.1.A]
3.	DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES	[FORMULARIO N°5.2]

La Comisión verificará que los Proponentes hayan llenado los formularios adecuadamente e incluido los costos fijos y provisiones manteniendo (los) monto(s) establecido(s) por la Entidad Licitante en el Pliego de Cargos.

Las omisiones por parte del Proponente en la presentación de los documentos solicitados en esta sección para la evaluación de la Propuesta económica serán consideradas por la Comisión Verificadora como Defectos no subsanables de la Propuesta Económica.

20.2. CALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA:

Para establecer la calificación de Propuesta Económica serán consideradas solamente aquellas propuestas validas según se establecioo previamente en el numeral 20.1; se asignara un puntaje máximo de 37.5 puntos por el Precio Total de la Oferta, establecidos en el formulario 5.1 y se asignara un puntaje máximo de 4.5 puntos por concepto de los precios por unidad para valorar eventuales mayores cantidades de obra derivadas de cambios en las condiciones geotcnicas, establecidas en el formulario 5.1.A.

20.2.1. CALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA: GRAN TOTAL DE LA PROPUESTA:

$$PEGT = 37.5\frac{P_0}{P_i}$$

DONDE:

PEGT =PUNTAJE ECONÓMICO GRAN TOTAL DE LA PROPUESTA

P_O =PRECIO MÁS BAJO DE TODAS LAS OFERTAS

P_I =PRECIO DE LA OFERTA QUE SE ESTÁ COMPARANDO

37.5 =CONSTANTE QUE CORRESPONDE AL TOTAL DE PUNTOS DEL GRAN TOTAL DE LA PROPUESTA

20.2.2. CALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA ECONÓMICA: PRECIOS POR UNIDAD PROPUESTOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA EFECTOS DE VALORAR EVENTUALES MAYORES CANTIDADES DE OBRA EN EXCESO AL 20% QUE SE DERIVEN DE CAMBIOS EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS:

$$PEPF = 1.5\frac{P_{0C.A.001}}{P_{i\ C.A.001}} + 1.5\frac{P_{0C.A.002}}{P_{i\ C.A.002}} + 0.75\frac{P_{0C.A.003}}{P_{i\ C.A.003}} + 0.375\frac{P_{0C.A.004}}{P_{i\ C.A.004}} + 0.375\frac{P_{0C.A.005}}{P_{i\ C.A.005}}$$

DONDE:

PEPF =PUNTAJE ECONÓMICO ASIGNADO POR LOS PRECIOS POR UNIDAD

PoC.A.001 a 005= PRECIO POR UNIDAD MÁS BAJO DE TODAS LAS OFERTAS

PiC.A.001 a 005 = PRECIO POR UNIDAD DE LA OFERTA QUE SE ESTÁ COMPARANDO

EVALUACIÓN ECONÓMICA			
COMPONENTE		**Puntaje Maximo**	
PRECIO TOTAL DE LA PROPUESTA	Puntos adjudicados de acuerdo Precio Total de la Oferta, establecido en el formulario 5.1	**37.5**	**PEGT**
PRECIOS POR UNIDAD	Puntos adjudicados de acuerdo a los precios por unidad Formulario 5.1.A	**4.5**	**PEPF**
	Puntaje Total	**42.0**	**PEGT + PEPF**

En caso de que las Propuestas Económicas, contengan errores en las operaciones aritméticas contenidas en el Formulario 5.1, se harán los ajustes que procedan en dicho formulario, pero en ningún caso las correcciones aritméticas podrán incrementar el precio propuesto en el acto público, indicado en la Propuesta Económica.

Durante la verificación de las Propuestas o posteriormente, se podrá requerir que los Proponentes presenten un análisis de costos de cualquier renglón o detalle de su Propuesta.

La suma indicada por el proponente en el Precio Total de la Oferta de la Propuesta Económica, incluyendo el Mantenimiento, será el costo total del Contrato en caso de resultar adjudicatario.

Luego de realizada la evaluación de todas las Propuestas Económicas en el mismo acto, la Comisión Evaluadora emitirá un Informe de Precio, en el que se indicará la calificación total obtenida por cada Propuesta Económica y las calificaciones resultantes de las evaluaciones de las Propuestas Técnicas entregadas por la Comisión de Evaluación. En este Informe también detallará las Propuestas descalificadas por el incumplimiento de los requisitos mínimos obligatorios exigidos en el Pliego de Cargos, si las hubiera

21. ACTO DE RECEPCIÓN DE PROPUESTAS.

La Entidad Licitante, previo al acto de presentación de Propuestas, preparará un presupuesto del Proyecto, cuyo monto se conocerá como el “precio estimado”. La Entidad Licitante mantendrá el precio estimado en un sobre cerrado y sellado, el cual depositará en una bóveda del Banco Nacional de Panamá, antes del acto de presentación de Propuestas.

A medida que se vayan entregando los sobres, se enumerarán, conforme al orden de su presentación y se les pondrá la fecha y hora de recepción.

Los sobres o contenedores que contienen las Propuestas se dejarán a la vista del público y debidamente custodiados. Vencida la hora establecida en el Pliego de Cargos para la presentación de la Propuesta, no se recibirá ninguna otra.

Los sobres con las Propuestas Económicas, se llevarán y mantendrán cerrados, sellados y custodiados en una bóveda del Banco Nacional de Panamá junto con el Precio estimado por la Entidad Licitante, hasta que se concluya la evaluación de las Propuestas Técnicas, y se proceda a su apertura conforme al procedimiento establecido en el Texto Único de Ley 22 de 2006 y sus Modificaciones.

21.1.1. APERTURA DE LOS SOBRES 1 Y 2 (FIANZA DE PROPUESTA Y PROPUESTA TÉCNICA).

Vencida la hora fijada en el aviso, inmediatamente, no se aceptarán ninguna propuesta adicional y se procederá a realizar el Acto de Apertura de las Fianzas de Propuestas (Sobre 1) y las Propuestas Técnicas (Sobre 2), en presencia de los representantes de la Entidad Licitante, representante de la Contraloría General de la República, los representantes de las Proponentes que opten por asistir y demás personas interesadas en el Proceso, bajo el siguiente procedimiento:

(a) En primer lugar, se abrirán las Fianzas y Propuestas Técnicas de los Proponentes. El acto de apertura se extenderá hasta la culminación de la apertura de las Propuestas correspondientes.

(b) El servidor público que presida el acto, rechazará de plano cada una de las propuestas que no estén acompañadas de las fianzas de propuestas.

(c) Se rechazarán las propuestas acompañadas por fianzas con montos o vigencias inferiores a los establecidos en este Pliego de cargos. Verificada la Fianza de Propuesta de los Proponentes, el mismo servidor público verificará que el plazo de validez de las Propuestas sean los mismos solicitados en este Pliego de Cargos para cada uno de ellos. Las presentes disposiciones tienen carácter restrictivo, por lo que en ningún caso podrán ser rechazadas de plano Propuestas por causas distintas a las señaladas en este parágrafo en el Acto de Apertura de la Propuesta Técnica. Contra el acto de rechazo, el agraviado podrá interponer formulación de reclamo hasta el siguiente día hábil ante la Dirección General de Contrataciones Públicas, la cual tendrá un plazo máximo de tres (3) días hábiles para resolver el reclamo.

(d) Una vez los Proponentes hayan presentado sus Propuestas, quien presida el Acto preparará un Acta que se adjuntará al expediente, en la que se dejará constancia de todas las Propuestas admitidas y rechazadas en el orden en que hayan sido presentadas, con expresión del nombre de los participantes. Adicionalmente, en el acta se debe incluir a los Proponentes rechazados que hayan solicitado la devolución de la Fianza de Propuesta, nombre y el cargo de los funcionarios que hayan participado en el acto de selección de Proponente, así como los representantes de los Proponentes y de cualquier reclamo o incidencia ocurrida en el desarrollo del acto.

(e) El acta levantada sobre el acto público se dará a conocer inmediatamente a los presentes en el acto y será firmada por los participantes en éste y publicada en el Sistema electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”. Levantada el Acta, se incluirá en el expediente que contiene las Propuestas Técnicas de los participantes, el cual se remitirá a la Comisión Evaluadora a la que hace referencia este Pliego de Cargos.

22. ACTO DE APERTURA DE PROPUESTA ECONÓMICA Y PROCESO DE ADJUDICACIÓN.

Quien presida el Acto de Apertura de las Propuestas Económicas, abrirá primero el sobre que contiene el monto estimado por la Entidad Licitante para el Proyecto, y lo pondrá en conocimiento de los presentes.

Una vez informado el monto estimado por la Entidad Licitante, quien presida el Acto divulgará la calificación de cada Propuesta Técnica, y luego abrirá las Propuestas Económicas de los proponentes que hayan cumplido con los requisitos mínimos obligatorios y hayan pasado a la etapa de evaluación.

Las Propuestas Económicas serán entregadas a la Comisión de Verificación de Precios, en el mismo Acto, para que esta verifique el cumplimiento de los requisitos mínimos y asigne la calificación de la Propuesta Económica correspondiente, según los criterios de evaluación establecidos en este Pliego de Cargos.

Luego de evaluar las Propuestas Económicas, la Comisión de Verificación de Precios emitirá un Informe, en el mismo Acto, en el que se indicará la calificación total obtenida por cada Propuesta, de acuerdo con la metodología de evaluación antes descrita en este Pliego de Cargos.

Las calificaciones resultantes de las evaluaciones de las Propuestas Técnicas y económicas, serán reflejadas en el Informe de Precios, el cual será publicado obligatoriamente en el Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas “PanamaCompra”, y estarán disponibles para los participantes que la soliciten.

Los participantes en el acto tendrán tres días hábiles para hacer las observaciones al Informe Técnico y al Informe Económico, las cuales se unirán al expediente.

Hecho lo anterior, la Entidad Concedente procederá a adjudicar, en un término no mayor de cinco días hábiles y mediante Resolución Motivada, el Acto Público, al proponente que haya obtenido la mayor calificación, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el Pliego de Cargos, o a declararlo desierto, si todos los Proponente incumplen con los requisitos mínimos obligatorios de dicho Pliego.

En los casos en que se presente un solo proponente, y este cumpla con los requisitos mínimos obligatorios y con la calificación que establezca el Pliego de Cargos, la Entidad Licitante podrá adjudicar el Contrato a ese único proponente, negociando un precio que en ningún caso excederá el precio estimado por la Entidad Licitante.

23. CAUSALES DE DESCALIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.

Los Proponentes serán descalificados por cualquiera de los siguientes motivos:

1. Cuando un Proponente no cumpla con los requisitos mínimos obligatorios, exigidos en este Pliego de Cargos.
2. Cuando el Precio total ofertado del formulario 5.1 se considere riesgoso, oneroso o gravoso.
3. Cuando dentro de la Propuesta se omitan documentos cuya ausencia se considere no subsanable, según se detalla en este Pliego de Cargos.
4. Cuando la propuesta no esté acompañada de la Fianza de Propuesta y su plazo de validez sea menor que ciento ochenta (180) días calendario, a partir de la fecha de presentación de la Propuesta.

5. Cuando un Proponente intente influir en cualquiera de las fases del proceso desde recepción y/o apertura de las Propuestas hasta las decisiones de adjudicación.
6. Cuando un Proponente participe en más de una Propuesta.
7. Cuando un Proponente incurra en alguna otra causal de descalificación, amparada en este Pliego de Cargos o las Leyes de la República de Panamá.
8. Cuando la Propuesta no esté acompañada de la Fianza de Propuesta o la misma se presente con un monto o vigencia inferior a lo establecido en este Pliego de Cargos.
9. La comprobación de falsedad en la información suministrada.
10. Cuando un Proponente incumpla cualquier otro requisito indicado en el Pliego de Cargos.

24. DECLARACIÓN DE DESERCIÓN.

La Entidad Contratante podrá declarar Desierto el Acto de selección de Contratista mediante Resolución Motivada, por las siguientes causas:

1. Por falta de Proponentes; es decir, cuando no se recibió ninguna oferta.
2. Cuando ninguna de las Propuestas cumple con los requisitos y las exigencias del Pliego de Cargos.
3. Si las Propuestas presentadas se consideran riesgosas, onerosas o gravosas, de acuerdo con los parámetros establecidos este Pliego de Cargos.
4. Si las Propuestas presentadas en el acto público provienen de un mismo grupo económico de sociedades vinculadas, conforme al numeral 42 del artículo 2 de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 (Texto Único).
5. En general, cuando se considere que las Propuestas son contrarias a los intereses públicos del ESTADO.

Declarado Desierto el Acto, la Entidad Contratante podrá convocar a un nuevo Acto. La nueva convocatoria se realizará conforme a lo establecido en la Ley.

25. DOCUMENTOS DE PRELACIÓN DEL CONTRATO.

En caso de que existan contradicciones o conflictos entre las disposiciones del Contrato y sus Anexos, los demás documentos que se listan a continuación, o entre cada uno de ellos, se aplicará el siguiente orden de prelación, siendo el primero de ellos el que prevalecerá sobre los demás, y así sucesivamente:

i). Las cláusulas del Contrato;

ii). Las Especificaciones Técnicas;

iii). Los Anexos del Contrato, distintos a los enunciados en los literales i), ii), iv) y v) de este párrafo;

iv). el Pliego de Cargos, junto con sus anexos; y

v). Por último, La Oferta del Contratista.

En caso de que, a pesar de lo anterior, se encontrase una ambigüedad o discrepancia en los documentos arriba mencionados, el Director de Administración de Contratos, en la administración del

Contrato, deberá emitir cualquier aclaración o instrucción que sea necesaria. Si, hecha la aclaración correspondiente, todavía persiste la contradicción, ambigüedad, discrepancia o conflicto entre los documentos, prevalecerá lo que, a juicio del Director de Administración de Contratos, imponga al Contratista el estándar más exigente.

En adición a lo anterior, el Contratista acepta que el alcance de los documentos arriba mencionados será interpretado de manera tal que cualquier ítem, material, equipo o servicio, que no esté expresamente indicado en ellos, pero que sea funcionalmente necesario o conveniente para cumplir con las exigencias de las Especificaciones Técnicas y de acuerdo con los estándares internacionales y Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, deberá ser considerado y provisto por el Contratista, sin Costo adicional para la Entidad Contratante, una vez adjudicado el Contrato.

26. TERMINACIÓN UNILATERAL DEL CONTRATO.

Sin perjuicio de la resolución administrativa del Contrato, prevista en la Ley, la Entidad Contratante en acto administrativo debidamente motivado, podrá disponer la terminación anticipada del Contrato, cuando por circunstancias de interés público debidamente comprobadas lo requieran, en cuyo caso el Contratista deberá ser indemnizado por razón de los perjuicios causados, con motivo de la terminación unilateral por la Entidad Contratante.

27. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA POR INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA.

Sujeto a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones, sin perjuicio de los otros derechos que le otorgan las Leyes Aplicables y el Contrato, la Entidad Contratante podrá dar por terminado el Contrato de este Proyecto, si ocurriere cualquiera de las causales consideradas en el Modelo de Contrato como causales de incumplimiento, en general, el incumplimiento por parte del Contratista, de cualquier otra de sus obligaciones bajo el presente Contrato.

28. MODIFICACIÓN DE CONTRATO

El Contrato sólo podrá ser modificado o cambiado por medio de un documento escrito debidamente firmado por el Contratista y la Entidad Contratante, y de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Contrato y en Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 y sus modificaciones.

Los pagos correspondientes a las Adendas por trabajos adicionales, si hubiere lugar a ellos, debido a modificaciones unilaterales a solicitud del ESTADO o por Ordenes de Cambio presentadas por el Contratista, se llevarán a cabo aplicando la metodología y condiciones establecidas en la cláusula DÉCIMA SEGUNDA. MODIFICACIONES UNILATERALES Y ÓRDENES DE CAMBIO del Anexo 1 del Modelo de Contrato.

29. SUBCONTRATOS.

Sujeto a los términos y condiciones establecidos en el Contrato, el Contratista solo podrá celebrar subcontratos, con previa autorización y aprobación de la entidad contratante para la ejecución parcial, hasta un cuarenta (40%) por ciento de la totalidad de los trabajos del Contrato. El porcentaje de subcontratación se medirá sobre la propuesta del Contratista, con base en los montos asignados a las tareas subcontratadas. La compra de suministros, el arrendamiento, alquiler o compra de equipo, y los trabajos de diseño no se consideran subcontratos a efectos de calcular el porcentaje máximo permitido de trabajos subcontratados.

Los Subcontratos celebrados por el Contratista no crearán relación contractual alguna entre la Entidad Contratante y el Subcontratista correspondiente. La existencia de un subcontrato no libera al Contratista de sus obligaciones, compromisos, garantías o responsabilidades frente a la Entidad Contratante, de acuerdo con el Contrato y con las Leyes Aplicables.

Todos los subcontratos deberán permitir la cesión de los derechos y delegación de las obligaciones del Contratista a favor de la Entidad Contratante, en caso de que el contratista incumpla con el presente contrato y la Entidad Contratante decida asumir los subcontratos. en este último caso, bastará una simple notificación por escrito de la Entidad Contratante dirigida al Subcontratista correspondiente para que se materialice la cesión y/o delegación correspondiente.

Todos los subcontratistas tendrán que cumplir con las Leyes, Normas, Procedimientos y Permisos aplicables para la ejecución de la obra, así como con los demás requisitos establecidos a tal efecto, en el Contrato. Para ello, el Contratista deberá someter a la Entidad Contratante todos los subcontratistas que pretenda utilizar para+ la ejecución del Contrato, dentro de los 30 días calendario anteriores al comienzo de las actividades asignadas a dichos subcontratistas.

Así mismo, el Contratista se obliga mantener los subcontratistas nominados en la etapa de precalificación.

El Contratista deberá presentar toda la documentación del Subcontratista en cuanto a experiencia, personal, equipos y materiales, además de copia del contrato celebrado entre el Contratista y el Subcontratista para la evaluación y aprobación de la Entidad Contratante, incluyendo pero sin limitarse a:

1. Datos generales de la empresa subcontratista, tales como:
    - Sede principal y otras sedes (países)
    - Años de antigüedad
    - Oficinas
2. Detallar en un cuadro las tareas y/o actividades del Contrato que cada empresa va a ejecutar. Estas tareas deben coincidir con las relacionadas en el programa de trabajos que se utilizará para la elaboración de cuentas mensuales.
3. Referencias de trabajos similares relacionados directamente con las tareas a ejecutar durante el contrato.
4. Copia del subcontrato firmado con cada empresa, donde se indique claramente el alcance de trabajos a desarrollar por la empresa subcontratista (1).
5. Documentación legal y administrativa necesaria para operar en la República de Panamá (2)
    - Original o copia cotejada ante Notario Público de la Certificación del Registro Público actualizada sobre existencia legal de cada una de las empresas;
    - Copias de las cédulas o pasaportes de los representantes legales de cada una de las empresas;
    - Copia cotejada ante Notario Público del Aviso de Operación de cada una de las empresas;
    - Copia cotejada ante Notario Público de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de cada una de las empresas;
    - Paz y Salvo de la Caja de Seguro Social de cada una de las empresas;

- Paz y Salvo de la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Economía y Finanzas de cada una de las empresas.

(1) En caso de no estar aún disponible dicha documentación, se debe presentar el borrador del subcontrato previsto, indicando claramente el alcance de trabajos a desarrollar por la empresa subcontratista. Una vez firmado dicho contrato, éste deberá ser sometido al MOP para su revisión y archivo.

(2) Esta documentación se exige tanto a las empresas subcontratistas NO incluidas en la propuesta del Contratista, como a las empresas subcontratistas SÍ incluidas cuya documentación relacionada en el punto 5 no esté completa.

30. PRECIO DEL CONTRATO:

El precio ofertado por el Proponente en la Propuesta Económica debe incluir todos los Costos relacionados a las obligaciones del Contratista y requeridos para la ejecución del Proyecto, incluyendo sin limitar , la mano de obra, materiales, instalaciones de trabajo, equipos de oficina e informática, programas de computadora, comunicaciones, servicios conexos, transporte local para desplazarse dentro del área de servicio, transporte internacional para el personal extranjero, viáticos, gastos de residencia en Panamá del personal extranjero, gastos fijos o indirectos (overhead), cargos legales y de otra índole, seguros y fianzas, ganancia, Impuestos, gastos financieros, utilidad y cualquier otro Costo o gasto que el Proponente considere necesario incluir en su oferta o que sea necesario para culminar a entera satisfacción de la Entidad Contratante la Etapa de Diseño y Construcción y la Etapa de Mantenimiento del Proyecto.

El Proponente presentará su Propuesta Económica según los formularios previstos en el Pliego de Cargos. No se aceptarán modificaciones en ninguno de los formularios definidos en el Capítulo IV de este Pliego de Condiciones. En caso que el Proponente considere importante incluir algún Costo no desglosado dentro de los conceptos planteados, lo deberá considerar dentro del renglón que más se relacione en dicho formulario y deberá señalarlo para diferenciarlo claramente, entendiéndose que el precio ofertado incluye todos los Costos necesarios para desempeñar los servicios y Trabajos requeridos en este Pliego de Cargos y necesarios para ejecutar el Proyecto.

El Proponente debe tomar en cuenta para el cálculo del Precio de la Propuesta Económica, que este será el único precio que recibirá como pago único y exclusivo por la ejecución total del Proyecto y por el cabal y debido cumplimiento de todas sus obligaciones conforme al Contrato, desde la suscripción de la Orden de Proceder hasta la culminación total del Proyecto, incluyendo los servicios de Mantenimiento. El Precio Contractual será pagado, sujeto al cumplimiento de las obligaciones del Contratista conforme al Contrato.

El Proponente deberá considerar en su precio todos los Trabajos que, aunque no estén explícitamente establecidos o descritos en el presente Pliego de Cargos o sus anexos, puedan ser razonablemente inferidos al considerarse necesarios para la ejecución total y correcta del Proyecto.

El precio total ofertado por el Contratista es el que se encuentra en el formulario 5.1 “Propuesta Económica”, del Capítulo IV “Formularios”, que hace parte del sobre No. 3 de la oferta y que contempla el siete por ciento (7%) del Impuesto sobre la Transferencia de Bienes Corporales Muebles y la

Prestación de Servicios (ITBMS). Dicho precio total tiene su base en las actividades, cantidades y precios suficientes y necesarios que el Contratista, bajo su propia responsabilidad, autonomía y conocimiento, determinó correspondientes a fin de cumplir total y cabalmente con el objeto de este contrato de diseño y construcción por precio global. Por tal razón, no será aceptable ninguna reclamación que pretenda utilizar la informacion presentada, para argumentar variaciones en la misma, actividades no consideradas, insumos no previstos, modificaciones en procesos, o cualquier otra razón derivada de dichos formularios.

El Contratista debe tomar en cuenta e incorporar dentro de sus cálculos, todo lo indicado en las notas al final de los formularios 5.1, y 5.1.A del capítulo IV "Formularios".

Adicionalmente, en el precio ofertado se deben incluir obligatoriamente provisiones para los rubros indicados en la tabla que se detalla a continuación, cuya utilización estará sujeta a aprobación de la Entidad Contratante. Para estos efectos la Entidad Contratante establecerá un procedimiento para la administración de estas provisiones.

El monto de dicha Provisión deberá ser sustentado por el Contratista al momento de presentación de la cuenta conforme al mecanismo de pago establecido en las secciones 30.2.1, 30.2.2, 30.2.3 y 30.2.5 30.1.1.1. de este Capitulo del Pliego de Cargos y a la Cláusula Sexta, numerales 6.9, 6.11, 6.12 y Cláusula Tercera, numeral 3.17.1 del Contrato.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

DESCRIPCIÒN	PROVISIONES
***COSTOS ASOCIADOS:** • REUBICACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS, • AFECTACIONES VARIAS DE INTERFERENCIA AL PROYECTO (**) • AJUSTES DE PRECIO POR MATERIALES, INSUMOS Y MANO DE OBRA, • RECONOCIMIENTO POR MAYORES CANTIDADES DE OBRA POR CAMBIOS EN LOS PERFILES GEOTECNICOS, • TASA DEL PERMISO DE COMPATIBILIDAD DE AERONÁUTICA CIVIL (***), • ACTIVIDADES O PROGRAMAS SOCIALES NO PREVISTOS EN EL PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL • ACTIVIDADES DE MITIGACION AMBIENTAL NO CONSIDERADAS EN LA RESOLUCIÓN 1A-011-2016 o EN SUS MODIFICACIONES, o EN LOS EsIA NECESARIOS PARA EL PROYECTO O PARA INSTALACIONES DEL CONTRATISTA; y • ACTIVIDADES DERIVADAS DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS, SUELOS CONTAMINADOS, GASES PELIGROSOS O GESTIÓN Y TRABAJOS CORRESPONDIENTES A EXPLOSIVOS NO DETONADOS. • TASA DE ADMINISTRACIÓN	**70,000,000.00**
LIBERACIÓN DE VÍA: • **Adquisición o Arrendamiento de Terrenos** • **Adquisición o arrendamiento de infraestructuras**	**40,000,000.00**
CAMPAÑA DE DIVULGACIÓN Y TRANSPARENCIA	**2,034,000.00**

* El pago de los trabajos que se realicen con cargo a las provisiones correspondientes a Costos Asociados (específicamente por los conceptos de reubicación de Servicios Públicos, Afectaciones varias de interferencia al Proyecto, Tasa de permiso de compatibilidad Aeronáutica Civil, Programas Sociales y Ambientales y Actividades derivadas de hallazgos arqueológicos o suelos contaminados) y Liberación de Vía (Solo

"Adquisición o arrendamiento de infraestructuras") se calculará reconociendo una Tasa de Administración sobre los Costos Directos máxima de un quince por ciento (15 %).

(**) Este monto servirá para cubrir las afectaciones generales a propiedades de carácter público o privado, que interfieran con el proyecto y se requieran remover, entre otros conceptos.

(***) Se adjunta en el Sub-Anexo I.1 la Forma para solicitud de evaluación aeronáutica construcción o modificación de estructuras.

Los pagos se realizarán de acuerdo al mecanismo previsto en el Contrato.

30.1. PAGOS.

30.1.1. ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

El Pago de la Etapa de Diseño y Construcción se realizará por Avance de Obra (Avance de Trabajos). El Contratista emitirá y presentará a la Entidad Contratante para su aceptación las facturas para el pago del precio contractual dentro del período indicado por la Entidad Contratante.

En caso de aceptación, la ENTIDAD CONTRATANTE pagará al Contratista cada Factura aceptada mediante transferencia bancaria a la cuenta bancaria que previamente haya designado por escrito el Contratista. El proceso de revisión, aceptación y pago de las Facturas se dará dentro de los noventa (90) días siguientes a la fecha en que el Contratista haya presentado la Factura de Avance de Trabajos, conforme a los términos y documentación requerida en el Contrato y la Ley Aplicable. En caso de rechazo de la factura por parte de la Entidad Contratante o de Contraloría General de la República, el periodo de tiempo que transcurra entre la fecha de notificación de devolución de la Factura y la fecha en que el Contratista presente la Factura subsanada, no contará a efectos de plazo de revisión, aceptación y pago de las Facturas.

Una vez se emita la Orden de Proceder, el Director de Administración de Contratos notificará al Gerente del Proyecto en cuál de los siguientes ciclos deberá presentar las Facturas:

- del 1 al 10 de cada mes
- 11 al 20 de cada mes, o
- del 21 al 30 de cada mes.

La base para la aprobación de los pagos parciales por avance de obra será el Programa detallado de inversiones presentado por el Contratista y aprobado por la Entidad Contrante, dicho programa debe estar relacionado con el Programa de Obra asi como con el formulario 5.2; el programa de inversiones será empleado para determinar el cumplimiento de cada cuenta presentada dentro del período de ejecución del Proyecto.

El pago parcial o total o aceptación de cualquier cargo o Factura no podrá ser considerado como una renuncia de la Entidad Contratante a su derecho de reclamar la improcedencia de su pago si después determina que dicha Factura incumplía alguna condición para su pago o no debía pagarse conforme al Contrato.

No se considerará un Caso de Incumplimiento de la Entidad Contratante, el no pago de una factura en

aquellos casos en que la Entidad Contratante haya objetado o disputado la Factura respectiva o el monto a pagar al Contratista.

La Entidad Contratante tendrá derecho a retener una cantidad equivalente al siete por ciento (7%) del valor de cada Factura para garantizar el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo este Contrato hasta la Aceptación Final. Este 7% de retención corresponde a la suma del 5% más un 2% que se utilizaría para compensación de daños causados por el Contratista en Trabajos u obras que ejecute el Contratista de la Línea 3 del Metro.

La Entidad Contratante se reserva el derecho de utilizar este 2% retenido para compensación de daños causados por el Contratista en Trabajos u obras que ejecute el Contratista de la Línea 3 del Metro, en áreas donde ambos contratistas ejecuten Trabajos en el Sitio del Proyecto, esta suma solo podrá ser destinada para estos fines en caso de que ambos Contratistas no lleguen a una solución de conflictos a los 15 días de haber declarado el mismo ante la Entidad Contratante.

Esta retención del 2% no se devolverá al Contratista hasta que sucedan los siguientes hechos:

- La Entidad Contratante haya recibido totalmente las obras objeto del proyecto, y por tanto haya dado la Aceptación Final del Proyecto;
- El Contratista haya reparado todos los elementos referidos del proyecto a solicitud de la Entidad Contratante; y
- El Contratista haya pagado todos los impactos económicos producidos a terceras partes afectadas durante la ejecución de sus trabajos, por causas imputables directamente al Contratista.

Cualquier impacto económico que se produzca en el proyecto de la línea 3 del metro, o cualquier tercera parte afectada, por causas imputables directamente al Contratista, deberá ser asumido por éste y no le dará derecho a reclamo alguno frente a la Entidad Contratante. De igual forma, la Entidad Contratante retendrá el cincuenta (50%) del ITBMS, el cual a su vez será remitido al Ministerio de Economía y Finanzas.

Documento
sobre el Canal de Panamá

Una vez entregada el Acta de Aceptación Final, la Entidad Contratante pagará al Contratista la totalidad del monto retenido (junto con cualesquiera otros saldos adeudados al Contratista) a excepción de los montos de compensación que hayan requerido ser utilizados por daños causados descritos en el párrafo anterior, dentro de los noventa (90) días siguientes a la fecha del Acta de Aceptación Final.

30.1.1.1.PAGO EN CONCEPTO DE MOVILIZACIÓN:

El Proponente debe tomar en cuenta que la Entidad Contratante reconocerá al Contratista pagos parciales en concepto de movilización hasta un cuatro por ciento (4%) del Precio de la Etapa de Diseño y Construcción (sin incluir ITBMS) lo cual deberá estar incluido en un renglón de su Propuesta Económica (Formulario 5.1).

Este concepto de movilización será reconocido por la Entidad Contratante como un hito asociado al montaje de las instalaciones y movilización de personal y maquinaria del Contratista. Dicho hito deberá

ser sustentado por el Contratista al momento de presentación de la correspondiente cuenta. Diez (10) Días después de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar para aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE el Plan de Movilización y un listado de los hitos asociados a la Movilización.

La primera cuenta en concepto de movilización, con su correspondiente sustento, podrá ser presentada por el Contratista treinta (30) días luego de la entrega de la Orden de Proceder, siempre y cuando la Entidad Contratante haya aprobado el Plan de Movilización.

Cumplida esta condición, a partir de este mes podrá presentar cuentas mensuales parciales proporcionales hasta por un veinticinco por ciento 25% del monto de movilización hasta completar el cien por cien (100%) de la suma de Pago en concepto de movilización incluido en la oferta del Contratista, condicionado a los limites señalados en este numeral y al cumplimiento del Plan de Movilización aprobado por la Entidad Contratante. La disponibilidad de presupuesto para estos pagos parciales estará disponible en el periodo indicado en la siguiente tabla, siendo el MES 1 el correspondiente al momento de presentar la primera factura en concepto de movilización:

PERÍODO	PORCENTAJE (%)
MES 1	25%
MES 2	25%
MES 3	25%
MES 4	25%

La Entidad Contratante tendrá derecho a retener una cantidad equivalente al siete por ciento (7%) del valor de cada Factura en concepto de Movilización.

30.1.2. ETAPA DE MANTENIMIENTO:

Los pagos al Contratista, en la Etapa de Mantenimiento del Proyecto, acorde con indicado en la Sección 5, del Anexo 3 (Mantenimiento) que se incluye en el Pliego de Cargos, serán mensualmente, de acuerdo al Programa de Trabajo de Mantenimiento, el cual debe formar parte del Plan de Mantenimiento del Contratista. Dicho Plan de Mantenimiento del Contratista deberá ser sometido para aprobación de la Entidad Contratante junto con la propuesta para presentación de cuentas mensuales programadas para todo el período de mantenimiento.

Para solicitar el Contratista estos pagos parciales, tiene que presentar, como requisito de la cuenta, el acta de constancia del Inspector asignado al Proyecto por la Dirección del Proyecto o en su defecto, en quien se delegue, de que el Contratista realizó en el mes corriente los trabajos de mantenimiento: por estándares de calidad del servicio especificados en su programa aprobado por la Entidad Contratante, y, de ser el caso, los trabajos por defectos de construcción, de ser necesarios en el Proyecto, así como cualesquiera otra reparación producto del desgaste natural o accidentes ocurridos en el Proyecto.

El Contratista presentará un informe mensual para la etapa de mantenimiento al Director del Proyecto, de las actividades ejecutadas durante el período, de acuerdo con el Contrato. De este informe se presentarán tres (3) copias.

El informe inherente a los aspectos ambientales propios de las actividades de mantenimiento, se debe entregar mensualmente al Director de Proyector quien lo remitirá a la Sección Ambiental de la Entidad Contratante. Para el trámite y pago de la cuenta mensual del mantenimiento, se requerirá la aprobación tanto de los informes mensuales correspondientes de mantenimiento, como el mensual de la variable ambiental. Las cuentas no serán tramitadas para su cobro sin estas aprobaciones.

A estos pagos también se le aplicarán todas las deducciones en concepto de los descuentos aplicables detallados en el punto Descuentos por Defectos en el Mantenimiento. La ENTIDAD CONTRATANTE también descontará cualquier suma que el Contratista adeude a la ENTIDAD CONTRATANTE por concepto de gastos no contemplados en que haya tenido que incurrir imputables al Contratista.

Las Gestiones de Cobros de las cuentas de Mantenimiento, se presentarán a la ENTIDAD CONTRATANTE, quien luego de verificadas y si no hay ninguna objeción, las remitirá a la Dirección de Fiscalización General de la Contraloría General de la República, adjuntando los informes técnicos mensuales del Servicio de Mantenimiento, revisados y aceptados a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Los pagos durante el período de mantenimiento se harán efectivos dentro del mismo plazo establecido para pagos por Avance de Trabajos.

Como garantía adicional de cumplimiento, la Entidad Contratante retendrá el diez por ciento (10%) del valor total de cada cuenta mensual durante la Etapa de Mantenimiento. Este monto será devuelto con el Acta de Entrega Final de la Etapa de Mantenimiento.

30.2. ASPECTOS ESPECIALES DEL PRECIO DEL CONTRATO.

El Contratista deberá considerar en su Propuesta Económica, las provisiones señaladas a continuación y cuya utilización estará sujeta a aprobación de la Entidad Contratante y una partida de monto fijo que se dará como un pago en concepto de Movilización.

En los casos de no uso o uso parcial de los conceptos identificados como provisiones, el Contratista no podrá efectuar cobros por el saldo restante de la provisión incluida dentro de la Propuesta Económica y el mismo será considerado como un crédito a favor de la Entidad Contratante.

En caso de que dicha suma provisional no sea suficiente para cubrir los gastos pertinentes, la Entidad Contratante lo ajustará, a través de adenda al Contrato. Por ello, el Contratista deberá notificar a tiempo en caso de que prevea que se agoten los saldos de las Provisiones y la Entidad Contratante actuará preventivamente, mediante análisis y estudios oportunos, para no permitir que se agoten los fondos necesarios para la realización de todos los servicios pertinentes. No obstante a lo anterior el Contratista en ningún caso podrá alegar atrasos al Proyecto por insuficiencia en las provisiones incluidas en la Propuesta Económica.

30.2.1. PROVISIÓN PARA LIBERACIÓN DE VÍA.

El Proponente incluirá en el Formulario de Propuesta, una suma provisional de **CUARENTA millones de Balboas (B/ 40,000,000.00)** suma provisional que será utilizada exclusivamente por el Contratista para:

- Cubrir el Costo Directo del rubro de liberación de vía para el pago de la adquisición o arrendamiento, según sea el caso de los terrenos y/o;
- Para cubrir el Costo Directo y la tasa de administración del rubro de liberación de vía para el pago de las infraestructuras necesarias para la construcción de las obras permanentes del Proyecto y aquellos necesarios para la etapa de Construcción comprendidas dentro del Sitio y que sean requeridas por el Contratista para la construcción del Proyecto, en la medida necesaria y durante el tiempo requerido para que pueda ejecutar los Trabajos conforme con el Cronograma Base y de acuerdo a las limitaciones establecidas en el Pliego de Cargos. (Ver planos de afectaciones en el Anexo 2 del Pliego de Cargos).

El Contratista será responsable de realizar todas las gestiones requeridas para liberar los espacios necesarios para la ejecución de su proyecto, por lo cual El Contratista deberá, asimismo, proporcionar la información necesaria para la gestión de las áreas afectadas incluyendo, pero no limitándose a, tipos de afectación, plazos de afectación, ubicación, mensuras con coordenadas absolutas, catastro, ortofotos, marcación de servicios e infraestructura existente, inventario de bienes muebles e inmuebles, registro público, planos de afectación, topográficos y cartográficos, y toda otra definición unívoca del área de interés. El Contratista deberá generar un informe por cada caso de afectación incluyendo los datos antes mencionados.

El Contratista deberá notificar y entregar la información descrita en el párrafo anterior a la Entidad Contratante en un plazo no menor de 120 días anterior a la fecha en que el Contratista tiene previsto el acceso a las áreas del sitio para ejecutar los trabajos conforme al Cronograma Base para que la Entidad Contratante provea los recursos necesarios para pagar la adquisición, el acceso, o el uso de las áreas comprendidas dentro del Sitio que sean requeridas por el Contratista para ejecutar el Proyecto.

Igualmente, el Contratista deberá notificar a la Entidad Contratante el tiempo durante el cual requerirá el acceso ya sea permanente o temporal, que no podrá ser mayor al tiempo establecido en el cronograma base para la actividad aplicable.

De no actuar en forma diligente y reportar tempranamente estas situaciones, según los plazos mínimos indicados, el Contratista podrá resultar directamente imputable por las demoras que la gestión ocasione en su cronograma, a criterio de la Entidad Contratante.

La Entidad Contratante evaluará la implementación de programas complementarios tales como la asistencia económica o compensación a propietarios de fincas o establecimientos comerciales, que sean afectados directamente por el Proyecto. En este sentido, la responsabilidad del Contratista consistirá en la identificación temprana y la estimación del cronograma de afectación respectivo, de cada una de las fincas y establecimientos comerciales afectados directamente por la construcción del

Proyecto, en cuyo caso dichos costos producto del programa de asistencia social que se implemente podrán ser cargados a la Provisión de Liberación de Vía.

La falta de atención del Contratista a estas consideraciones podrá derivar en sanciones y/o imputación de los costos derivados de la solución de los problemas y reclamos resultantes.

No obstante lo anterior, y para efectos de aclaración, las Partes acuerdan que el Contratista tendrá la responsabilidad y cubrirá todos los gastos relacionados con las siguientes áreas que no serán bajo ninguna circunstancia cargados a la Provisión de Liberación de Vía (incluyendo alquiler o arrendamiento del área al propietario del terreno o de la instalación), y su adecuación, preparación, administración, control, uso, transporte y restauración, así como la gestión a su cargo y costo, de todos los permisos, licencias y formalidades necesarias para adquirir o tener el derecho a su uso para:

- Áreas fuera del Sitio requeridas para los trabajos del Contratista (incluyendo, sin limitación, las oficinas principales y temporales del Contratista).
- Las áreas que decida emplear para el depósito de materiales provenientes de las excavaciones del Proyecto y de los escombros producidos durante la construcción del Proyecto.
- Las plantas de prefabricados, u otros elementos que requieran de prefabricación fuera del Sitio de la construcción de las obras civiles y para la logística de estos elementos.
- Cualquiera otra área establecida como responsabilidad del Contratista en el Pliego de Licitación y el Contrato.

Los derechos de acceso a, y uso de, el Sitio, no tienen carácter exclusivo y su único propósito es permitirle al Contratista ejecutar los Trabajos y cumplir con sus obligaciones bajo este Contrato hasta su terminación. Por lo tanto, el derecho de acceso a, y/o uso de, el Sitio, no podrá ser considerado como la creación de derecho o interés alguno a favor del Contratista distinto a aquel que se otorga en este Contrato.

El Contratista tendrá la responsabilidad de remover cualquier infraestructura o edificación, así como de limpiar y preparar el Sitio y las Áreas de Trabajos para la construcción del Proyecto. El costo de dicha remoción, limpieza y preparación del Sitio y Área de Trabajos no están incluidos en la Provisión de Liberación de Vía, por lo que la Entidad Contratante entiende que el Contratista los ha incluido en otros rubros del Precio Contractual.

Para determinar el valor de los terrenos y arrendamientos que serán pagados por el Contratista al Propietario o Concesionario del bien Inmueble, con cargo a la provisión, se utilizaran los siguientes parámetros:

- Los precios de los terrenos, arrendamientos o/ e infraestructuras serán determinados de acuerdo al promedio de los Avalúos realizado por el Ministerio de Economía y Finanzas y la Contraloría General de la República; el promedio de ambos será el precio de la propiedad afectada o del arrendamiento;
- A este precio se le descontará, dependiendo de la situación jurídica, los saldos pendientes, acreedores hipotecarios, impuestos municipales pendientes, y morosidad del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), etc. el Contratista procederá a pagar el

costo de los saldos pendientes a los acreedores u instituciones con morosidad.

- la Entidad Contratante – el Contratista y el propietario del Inmueble y/ infraestructuras prepararán un "acuerdo de voluntades", en el cual el propietario del inmueble y/ infraestructuras acepta el monto de la indemnización y se compromete a desalojar la propiedad afectada, en un período estipulado;
- Una vez determinado el costo final, se procede a pagar al propietario del lote o local comercial o residencial. El Contratista girará un cheque a nombre del propietario o concesionario del lote o local comercial o residencial, según conste en el título de propiedad, de la propiedad afectada o concesión correspondiente;
- Los gastos notariales y regístrales, si los hubiese, serán asumidos por el Contratista y cargados a la Provisión, así mismo podrá ser cargados a esta Provisión costos asociados al traspaso de la Propiedad según sean determinados por la Entidad Contratante;
- Una vez el área haya sido desalojada, la Entidad Contratante autorizará al Contratista, para que dé uso al área adquirida o liberada;
- La Entidad Contratante se encargará de todos los trámites de traspaso de las propiedades, a La Nación.

30.2.2. PROVISIÓN PARA CAMPAÑA DE DIVULGACIÓN Y TRANSPARENCIA

El Proponente incluirá en el Formulario de Propuesta, una suma provisional de **DOS MILLONES TREINTA Y CUATRO MIL BALBOAS (B/ 2,034,000.00),** suma provisional que será utilizada exclusivamente por el Contratista para cubrir los Costos Directos más la Tasa de Administración de las actividades de la Campaña de Divulgación y Transparencia, conforme sea autorizada por la Entidad Contratante. Esta Campaña de Divulgación y Transparencia es independiente de la obligación del Contratista, de incluir en los Costos del Proyecto, todo lo referente a la comunicación con las personas del área de impacto directo en los Sitos de Trabajo, volanteos, campañas sociales, exigencias de contacto con la comunidad e informativas del estudios de impacto ambiental y del plan de manejo de tráfico y cualquier otra comunicación que deba dar el Contratista por razón del Proyecto, actividades que bajo ninguna circunstancia podrá cargar a la Provisión de la Campaña de Divulgación y Transparencia.

Esta provisión incluye la Tasa de Administración.

Cuadro con Tarifas Referenciales

MEDIO PUBLICITARIO	TARIFA	UNIDAD TIEMPO	UNIDAD Nº MEDIOS	MEDICIÓN (MESES)	MEDICIÓN (Nº MEDIOS)	MONTO
TV	$72.000,00	MES	1	12,0	1	$864.000,00
RADIO	$2.500,00	MES/EMISORA	10	4,0	10	$100.000,00
PRENSA	$10.000,00	MES/1 ANUNCIO SEMANAL POR PERIODICO	4	12,0	4	$480.000,00
CENTROS INFORMATIVOS/ CONVENCIONES Y FERIAS	$25.000,00	EVENTO		8,0		$200.000,00
PORTALES WEB	$5.000,00	MES		24,0		$120.000,00
VALLAS PUBLICITARIAS	$15.000,00	MES		12,0		$180.000,00
CARTELERÍA DE OBRA	$7.500,00	UD		12,0		$90.000,00
					SUMA …….	**$2.034.000,00**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El fin principal de la campaña de divulgación y transparencia es divulgar los objetivos del Proyecto y sus beneficios.

El contratista deberá elaborar una metodología de trabajo (incluida en su propuesta técnica y metodológica), la cual presente y sustente aspectos innovadores, siguiendo los parámetros mínimos contenidos en el cuadro elaborado para estos efectos.

El contratista deberá presentar un plan de divulgación coordinado con la Entidad Contratante en un plazo de 30 días a partir de la Orden de Proceder y el mismo se someterá a aprobación de la Entidad Contratante. El plan de divulgación deberá incluir Metodología, cronograma y presupuesto detallado por actividades, tiempo y áreas geográficas a cubrir, insumos necesarios, responsables, indicadores verificables, así como los productos a generarse para su revisión y aprobación.

La Campaña de Divulgación y Transparencia, será a través de los medios de comunicación televisivos (mínimo dos televisaras de alcance nacional), radio, prensa, portales web, vallas publicitarias y cartelería de obra, de acuerdo a la metodología establecida por el contratista, utilizando los medios

convencionales con alcance en el área del proyecto, así como otros medios alternativos que tengan efectividad.

El Contratista deberá:

- Diseñar, editar, confeccionar, producir y entregar videos promocionales del Proyecto los cuales deberán ser programados y actualizados de conformidad con el avance del Proyecto, cumpliendo con transmisión en horario prime time, 3 veces al día, 3 días a la semana por 4 semanas consecutivas. Este periodo para transmisión televisiva se denomina CICLO. Toda propuesta deberá contemplar este CICLO en su programación distribuida a lo largo del proyecto, en periodos de hasta 4.5 ciclos. La pausa entre cada CICLO no podrá superar los 3 meses. Con el propósito de hacer la pauta en TV más efectiva, cada ciclo debe hacerse en un medio diferente, en vez de dos medios en el mismo ciclo.
- Toda la comunicación deberá ser programada de tal forma que exista algún tipo de actualización sobre los avances del Proyecto en los medios propuestos.
- La propuesta debe establecerse de manera progresiva y gradual con detalles y contenidos distintos, que indiquen los diversos pasos, procesos y acciones realizadas o por realizar.
- Diseñar y ejecutar una campaña de divulgación masiva, a través de los medios de comunicación social en frecuencia FM y AM, con cobertura nacional, ***con cuñas de 30 segundos 5 veces por día, en noticieros y 10 veces diarias en la programación de mínimo 2 emisoras de audiencia en la provincia***, principalmente en programas y segmentos de mayor sintonía distribuidos en períodos de siete días, para cada uno de los distritos que se van a intervenir.
- Esta campaña radial, deberá hacerse en el idioma español, y la entidad a través de la Dirección de Relaciones Públicas revisará el mensaje a transmitir por mes, el mismo puede cambiar según el avance del proyecto. El Contratista deberá definir previamente las páginas web y su contenido en las cuales ejecute la divulgación del Proyecto, siempre con la previa aprobación de la Dirección de Relaciones Públicas de la Entidad Contratante.
- Las vallas publicitarias deberán ser presentadas en forma y estilo para aprobación de la Entidad Contratante y definiendo los puntos estratégicos para divulgación y publicidad.
- La cartelería en obra contemplará la ubicación y descripción de letrero o carteles informativos del proyecto en sitio para el conocimiento del usuario de la vía. Esta información debe contemplar aspecto como: población beneficiada, monto de la obra, estructuras en proceso, etc.
- El Contratista deberá presentar informe sobre la publicidad masiva realizada. Los informes deberán contener entre otros temas, las publicaciones realizadas en periódicos de circulación en la provincia.
- El Contratista deberá encargarse de la publicidad exterior en todas sus etapas: elaboración de diseño, contratos, localización y mantenimiento de publicidad (vallas, pantallas digitales, etc.), siempre con la previa autorización dela Entidad Licitante.
- La información a ser divulgada tiene que ser bien formulada. Es importante que la información a divulgar se realice bajo los siguientes criterios: i) El contratista, debe asegurar que la información divulgada sea cierta, correcta y entendible. ii) La divulgación estará enmarcada en las guías o información que proporcione la Entidad Contratante.

- Se entiende que el Trabajo del contratista en su propuesta de Divulgación incluye: producción del contenido (visual y descriptivo), plan de medios y ejecución del mismo.
- Se entiende que el trabajo del Contratista en su propuesta de Centros Informativos en Convenciones y Ferias incluye: pantallas de exhibición, espacios en eventos de promoción del proyecto, elaboración de "stands", personal de atención al público, documentos informativos, entre otros.

30.2.3. PROVISIÓN PARA MANEJO DE REUBICACIÓN SERVICIOS PÚBLICOS.

Todos los trabajos relacionados con la Reubicación de Servicios Públicos en el área del Proyecto se regirán por lo establecido en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada 2002, Capítulo 65, Reubicación de Servicios Públicos del MOP.

El Contratista será responsable de realizar todos los trabajos de Reubicación de Servicios Públicos, indistintamente de su naturaleza y/o administrador, en el área de construcción del Proyecto y en su propuesta debe contemplar su conservación, reubicación parcial o total, según se requiera, de acuerdo a su propio diseño y metodología de construcción. De acuerdo a los términos establecidos en el modelo de Contrato el Proponente deberá incluir dentro de su Propuesta una suma provisional de **SETENTA MILLONES DE BALBOAS (B/ 70,000,000.00),** como monto para los **Costos Asociados** detallados en la tabla del numeral 30, dentro de los cuales se encuentra incluida una parte como provisión para el pago de Reubicación de Servicios Públicos, parte ésta que será utilizada exclusivamente por el Contratista para cubrir los costos relacionados con la protección, remoción, reubicación y restitución de instalaciones para suministro de Servicios Públicos. La Entidad Contratante en ningún caso reconocerá para efectos de uso de la parte de la Provisión correspondiente a Reubicación de Servicios Públicos, los errores del Contratista en la ejecución de los Trabajos relacionados a la Reubicación de Servicios Públicos.

Esta parte de la provisión para el caso de la Reubicación de Servicios Públicos, incluirá una Tasa de Administración del 15%.

Se deberá considerar, en el caso de la Reubicación de Servicios Públicos, que no habrá desconexión del servicio para las interconexiones, por lo que todas las conexiones se realizarán con las líneas de distribución energizadas o en "caliente".

Los Trabajos relacionados a la Reubicación de Servicios públicos incluyen gestionar cualquier documento, permiso, autorización que se requiera de las Autoridades Gubernamentales o concesionarias de los servicios públicos para ejecutar los Trabajos, y sin este no podrán iniciarse los Trabajos. También el Contratista se tendrá que hacer cargo de la gestión, costos correspondientes a todas las conexiones con las empresas de servicios públicos (agua, aseo, gas, alcantarillado, electricidad, teléfono, internet, etc.),

30.2.4. AJUSTE DE PRECIO PARA MATERIALES, INSUMOS Y MANO DE OBRA:

El Contrato incluye una cláusula para la revisión de precio de materiales, insumos y mano de obra, para compensar variaciones extraordinarias de precios, en aumento o disminución. Los ajustes de precio producto de aumentos para compensar variaciones de precios de los materiales e insumos referidos, deberán ser sometidos y sustentados por el Contratista para aprobación de la Entidad Contratante.

Las solicitudes de ajuste de precios se presentarán anualmente (a mitad del año fiscal es decir al 30 de junio de cada año), dentro de la presentación de cuenta de dicho mes, o cuenta de ajuste de precios, y será reconocido bajo la provisión de Costos Asociados.

Para este Contrato la primera revisión de Ajuste de Precio empezará a regir a partir del 30 de junio de 2019. Cualquier variación de precio antes de este periodo deberá ser asumida por el Contratista. En caso de extensión de tiempo contractual del Contrato por casos no imputables al Contratista está cláusula seguirá rigiendo hasta la fecha de Aceptación Sustancial del Proyecto.

Para el cálculo de ajustes de precio se aplicará únicamente para aquellas cantidades de estos materiales, insumos y mano de obra efectivamente incorporados al Proyecto en la Etapa de Diseño y Construcción y ejecutados por el Contratista desde la solicitud del periodo anterior, hasta la fecha de cierre del periodo siguiente. Las cantidades de obra incorporadas serán determinadas con base en las cantidades teóricas según los planos de diseño y las fórmulas de trabajo del concreto, que hayan sido aprobados para la ejecución de los trabajos y el seguimiento de avance al programa de trabajo durante el periodo en cuestión.

La revisión de precio aplicará únicamente a los materiales, insumos y mano de obra que se indican a continuación, utilizando únicamente el índice publicado por la Contraloría General de la República de Panamá en la página web https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Avance/Avance.aspx?ID_CATEGORIA=1&ID_CIFRAS=6&ID_IDIOMA=1 Secciones/ Avance en Cifras / Indicadores de Coyuntura **/ índice de precios al por menor de los principales materiales de construcción (IPMC)**.

- **Acero de refuerzo en barras.**
- **Acero estructural (vigas, planchas, cables, etc.),**
- **Cemento.**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Para este propósito se deberán utilizar los factores de conversión de unidades, que se indican en el Formulario 5.3 del Capítulo IV.

La ENTIDAD CONTRATANTE reconocerá variaciones en exceso al porcentaje indicado en la tabla del siguiente párrafo, en los precios de los materiales señalados en esta Cláusula, utilizando como base la diferencia entre el valor promedio del mes de presentación de oferta y el valor promedio del año inmediatamente anterior al momento de presentación de la cuenta de ajuste. Si la variación supera los valores establecidos en la tabla se aplicará el porcentaje de incremento en valor que supere el porcentaje indicado en la tabla, a las cantidades efectivamente incorporadas al Proyecto, en el mismo periodo y calculadas siguiendo el avance físico de la obra medido por planos. Si la variación es una reducción mayor al porcentaje establecido, se generará un crédito a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Para el cálculo de los materiales e insumos arriba mencionados sólo se reconocerá un Ajuste de Precio

si el porcentaje (%) de Incremento o disminución en el precio de referencia base al momento de presentar la Oferta y el promedio del precio del año anterior a la presentación de la cuenta de ajuste para los siguientes ítems, exceden el porcentaje que se describe en la siguiente tabla:

ITEM	DESCRIPCIÓN	VARIACIÓN (%) +/-
1	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS	15%
2	ACERO ESTRUCTURAL (VIGAS, PLANCHAS, (ETC)	15%
3	CEMENTO	15%

- **Mano de obra:** Incrementos que resulten en los salarios y beneficios producto de una renegociación de la convención colectiva suscrita entre CAPAC-SUNTRACS de fecha 7 de mayo de 2014, o por cambios en las disposiciones legales, siempre que los salarios y beneficios que resulten de esta última excedan aquellos pactados en la citada convención colectiva y siempre que estos apliquen efectivamente al Contratista. Para este reconocimiento los cálculos de ajustes deberán venir auditados por una firma de Auditoría Aceptable como definido en el Glosario de este Pliego de Cargos. Estos costos serán reconocidos únicamente a aquellos trabajadores que estén asociados a la convención colectiva suscrita entre CAPAC-SUNTRACS.

El resto de las condiciones de la Cláusula de Ajuste Precio se encuentran en el modelo de Contrato incluido en este Pliego de Cargos.

30.2.5. PROVISION PARA RECONOCIMIENTO DE COSTOS ADICIONALES POR EXCESO MAYOR AL 20% PARA FUNDACIONES, PRODUCTO DEL CAMBIO EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS:

El Contrato incluye el reconocimiento de costos adicionales, asociados directamente a las cantidades de obra producto del ajuste realizado al perfil geotécnico, según los condicionamientos establecidos en la Cláusula 3.17 del Anexo 1, Modelo del Contrato y siempre que:

i. Se dé una variación de más del veinte por ciento (20%) en las cantidades de obra para los ítems representativos del Formulario 5.1.A para un sitio de fundación localizado dentro de las zonas definidas en los planos 4PCP_TYLI_400_D06_0354 y 4PCP_TYLI-600_D06_0355, contenidos en los Estudios Geotécnicos para cimentación, que hacen parte del presente Pliego de Cargos, en comparación con las cantidades calculadas usando el perfil geotécnico del sitio suministrado por la ENTIDAD CONTRATANTE. Las cantidades de obra en ambos escenarios serán determinadas usando la misma metodología de diseño y análisis;

ii. El Contratista haya adoptado en sus diseños una ubicación que esté comprendida dentro de las zonas definidas en el plano por zonas del Estudio Geotécnico, así:

- Para el rango de progresivas del Eje 1 que presentan perfil geotécnico, mostradas en los planos 4PCP_TYLI_600_D06_0301 y 4PCP_TYLI_600_D06_0302, el Proponente deberá mantener su diseño en una franja de alineamiento que se determina por una distancia de diez (10) metros contados a izquierda y derecha a partir del elemento más externo de los ejes 1 y 2.

- Para el resto de sectores marcados en los planos por zonas 4PCP_TYLI_400_D06_0354 y 4PCP_TYLI-600_D06_0355, el Proponente debe mantener su diseño dentro de las coordenadas de cada zona mostradas en los mencionados planos suministrado por la ENTIDAD CONTRATANTE, como parte del Pliego de Licitación, y

- Que no haya variado el tipo de fundación definida en su propuesta técnica para el sitio de fundación en cuestión.

La compensación adicional debida a cambios en los parámetros del suelo no se aplicará si el Contratista utiliza un tipo de cimentación diferente en el diseño detallado que el utilizado en su oferta. Lo anterior incluirá, pero no se limitará a, el cambio del terraplén a la fundación de pilotes o viceversa, el cambio de pila-pilote a múltiples pilotes con encepado (cabezal) de pilotes o viceversa, el cambio de zapata o cimentación directa a pilotes o viceversa, etc.

iii. El Contratista haya presentado su solicitud documentada y la Entidad Contratante la haya aprobado de manera anticipada a la ejecución de los trabajos y cualquier actividad de construcción en dicho sitio de fundación.

Si concurridos los elementos necesarios para el reconocimiento de Costos adicionales, el Contratista demuestra que la variación de cantidades de obra impacta la ruta crítica del Proyecto y por tanto, afecta el Plazo del Contrato, por efecto directo, necesario y demostrable de los ajustes al Perfil Geológico, las partes evaluarán y acordarán la modificación de plazo, conforme con el programa de trabajo vigente y las cantidades de obra adicionales.

Si el plazo previsto en el cronograma presentado por el Contratista para dar inicio a la construcción de cada sitio de fundación, se vence sin que el Contratista haya presentado de forma completa y a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE la sustentación de que la variación de cantidades mayor al 20% impactó la ruta crítica del Proyecto, se entenderá que no hubo lugar a dicho efecto y en consecuencia, no habrá reconocimiento de mayores cantidades ni plazo asociados a este hecho.

Para efectos de la compensación relacionada con mayores cantidades de obra producto del ajuste realizado al perfil geotécnico bajo la Cláusula 3.17.1 del Contrato, se utilizará la Provisión de Costos Asociados incluida en la propuesta del Contratista y los precios unitarios de los ítems representativos del formulario 5.1.A. En cualquier caso, la ENTIDAD CONTRATANTE solamente reconocerá y pagará un ajuste al Precio Contractual por el excedente del veinte por ciento (20%) de la variación en las cantidades de obra de acuerdo a lo previsto en el literal (i) anterior.

En los casos de no uso o uso parcial de la provisión indicada, el Contratista no podrá efectuar cobros por el saldo resultante por este concepto, quedando el saldo parcial o total a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE. Este reconocimiento de costos adicionales sobre las mayores cantidades, no implica

la aceptación, ni pago de ninguna tasa de administración adicional, pues se trata exclusivamente de costos asociados directamente a mayores cantidades de obra, producto del ajuste realizado al perfil geotécnico.

30.3. IMPUESTOS.

El Contratista deberá pagar los Impuestos, tasas o contribuciones vigentes y aplicables a este tipo de Proyecto, ya sean de naturaleza nacional o municipal a que haya lugar. En todo caso, la Entidad Contratante asumirá que el Contratista ha contemplado en su Propuesta todos los Impuestos, gravámenes, tasas y contribuciones que afecten las actividades relativas a esta licitación y su contratación, aunque no las haya desglosado expresamente en su Propuesta, por lo que se entenderán incluidos todos los Impuestos, tasas o gravámenes aplicables, aunque se omita su presentación o desglose.

La Entidad Contratante realizará todas las retenciones de Impuestos, de la forma y porcentajes que se determinan en la Ley Aplicable. El hecho de que la Entidad Contratante no realice dichas retenciones no liberará al Contratista de la obligación de pagar Impuestos bajo la Ley Aplicable.

31. DURACIÓN DEL CONTRATO:

Se requiere que el Contratista Adjudicatario inicie los trabajos de la Etapa de Diseño y Construcción a partir del día siguiente de la recepción de la Orden de Proceder, y debe terminar los Trabajos y lograr la correcta terminación y funcionabilidad de esta etapa del Proyecto dentro del periodo ofertado en su Propuesta (Duración Propuesta para la Aceptación Sustancial), contados a partir del día siguiente de la Orden de Proceder, de conformidad con lo indicado en el Contrato, fecha en la que el Proponente deberá estar completamente listo para recibir la Aceptación Sustancial del Proyecto de conformidad con lo indicado en el Contrato, Numeral 16.3.

A partir de esta fecha tendrá hasta ciento ochenta (180) días para terminar la Lista de Asuntos Pendientes y estar listo para recibir la Aceptación Final del Proyecto. En tal sentido el Proponente, en caso de resultar adjudicatario, se obligará a cumplir puntualmente con los plazos, los Avances de Trabajo, y demás Hitos de Trabajo (milestones) establecidos en el Cronograma de Ejecución.

El Contratista podrá utilizar el método de fast track para el diseño y construcción de las obras, así como para las debidas aprobaciones de los mismos por parte de la Entidad Contratante. Esto quiere decir que el proceso constructivo se puede ir realizando de forma paralela al desarrollo de los planos constructivos e iniciar el proceso de construcción de forma simultánea, a la vez que el proceso de aprobación de los planos, según las normas y procedimientos pertinentes que para este tipo de proyectos por lo que los diseños se podrán presentar por tramos, conforme a lo indicado en el Anexo 4 del Pliego de Cargos.

El proponente deberá tomar en cuenta para el cálculo de su Propuesta que una vez se dé la Aceptación Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción, iniciará la Etapa de Mantenimiento, durante la cual el Contratista tendrá la obligación de cumplir con los Servicios de Mantenimiento del Proyecto conforme a lo establecido en este Pliego de Cargos, por un plazo de 60 meses contados a partir de la fecha del Acta de Aceptación Sustancial del Proyecto, salvo aquellos que se encuentren la Lista de Asuntos

Pendientes, los cuales será responsabilidad del Contratistas mantener a sus expensas hasta recibida el Acta de Aceptación Final.

32. CESIÓN DE CONTRATO Y CESIÓN DE CRÉDITO.

El Contratista no podrá ceder total, ni parcialmente este Contrato ni ninguno de sus derechos u obligaciones, intereses, o derechos similares bajo el Contrato o las Leyes Aplicables, sin el previo consentimiento por escrito de la Entidad Contratante, cuyo consentimiento podrá ser denegado u otorgado a la sola y absoluta discreción de la Entidad Contratante. De ser otorgado el consentimiento, el cesionario quedará subrogado en todos los derechos y obligaciones que corresponderían al cedente.

La Entidad Contratante es libre de ceder sus derechos y/o posición contractual u obligaciones, o transferir, traspasar o establecer un derecho personal o real, o constituir cualquier carga o gravamen sobre sus derechos o beneficios bajo el Contrato o que se deriven o surjan del mismo, sin requerir para ello el consentimiento del Contratista. El Contratista por este medio declara conocer que todas las disposiciones que se refieren a la Entidad Contratante ejercidas por el Ministerio de Obras Públicas, al igual que sus derechos y obligaciones bajo este Contrato, se podrán ceder a una empresa subsidiaria de Empresa Nacional de Autopista, S.A., la cual será la concesionaria administrativa del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá. La Entidad Contratante garantiza al Contratista que sus derechos serán honrados cualquiera que fuere la naturaleza de dicha cesión.

El Contratista que opte por ceder créditos a una entidad financiera deberá cumplir con las formalidades establecidas en la Resolución N°1 de 23 de agosto de 2007 del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Cesiones de Créditos.

33. FIANZAS.

La Contraloría General de la República será la depositaria de las fianzas de contratación pública que se emitan para garantizar las obligaciones contractuales de este Proyecto.

Las fianzas habrán de constituirse en efectivo, en títulos de crédito del Estado, fianzas emitidas por compañías de seguros, o mediante garantías bancarias o en cheque certificado o de gerencia.

Sólo las compañías de seguros y entidades bancarias registradas para operar en la República de Panamá con solvencia reconocida por la Superintendencia de Seguros y Reaseguros, así como la Superintendencia de Bancos, respectivamente, pueden emitir fianzas para garantizar obligaciones del Contratista. Toda fianza o garantía que se presente en este proceso debe venir acompañada de una certificación de la Superintendencia de Seguros y Reaseguros o de la Superintendencia de Bancos, según sea el caso, de que la compañía de seguros o entidad bancaria, poseen la solvencia para presentar la garantía.

Las fianzas requeridas en este Capítulo, solo podrán ser emitidas por compañías de seguros con calificación de riesgo no menor a B+ por A.M. Best o semejante de otras calificadoras.

De requerir la aseguradora capacidad del mercado de reaseguro para cubrir el monto afianzado, la Superintendencia de Seguros y Reaseguros solo podrá certificar a las compañías de seguros cuyo respaldo provenga de reaseguradores que cuenten con una calificación de riesgo no menor de A- de Standard & Poors o equivalente.

De igual manera, si la garantía es emitida por una entidad bancaria, la Superintendencia de Bancos deberá certificar que dicha entidad cuenta con una calificación de riesgo no menos que BBB- emitida por Standard & Poors, Baa de Moody's o equivalente de Fitch.

Las fianzas emitidas por compañías de seguros y entidades bancarias deberán ajustarse a los modelos aprobados por la Contraloría General de la República, y cumplir con la reglamentación que regula la materia en la legislación de la República de Panamá.

La Contraloría General de la República tiene facultad para pronunciarse sobre la suficiencia de las garantías que se constituyan para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contraídas con las entidades públicas, de conformidad con lo establecido en la Ley 22 de 2006 (Texto Único) y sus modificaciones.

Los proponentes deberán presentar las fianzas y seguros en Balboas o Dólares de los Estados Unidos de América, de acuerdo con los términos establecidos en este Pliego de Cargos.

33.1. FIANZA DE PROPUESTA:

La fianza de Propuesta es la garantía precontractual establecida en el Pliego de Cargos y presentada en el acto de selección de Contratista, con la finalidad de garantizar la oferta de los postores, así como la de garantizar que el postor favorecido con la adjudicación firme el Contrato y presente la fianza de cumplimiento dentro de los plazos establecidos en el presente Pliego de Cargos.

La fianza de Propuesta deberá ser entregada por separado en un sobre cerrado y sellado, debidamente identificado como "Fianza de Propuesta" y con el nombre del Proponente e identificación de la licitación, el cual será abierto conjuntamente con el sobre contentivo de la oferta técnica.

La Entidad Licitante, en coordinación con la Contraloría General de la República, ha establecido un monto fijo de CIENTO VEINTE MILLONES DE BALBOAS (B/. 120,000,000.00) para la Fianza de Propuesta de este Acto Público, la cual tendrá un término de vigencia de CIENTO OCHENTA (180) días calendario.

Esta fianza deberá emitirse a favor de la Entidad Licitante y de la Contraloría General de la República y será depositada en ésta última. Esta fianza debe venir acompañada con una certificación de la Superintendencia de Seguros y Reaseguros, o de la Superintendencia de Bancos.

El servidor público que presida el acto rechazará de plano toda Propuesta que no esté acompañada de la Fianza de Propuesta. Igualmente, se rechazarán las Propuestas acompañadas por fianzas con montos o vigencias inferiores a los establecidos en este Pliego de Cargos. La presente disposición es de carácter restrictivo, por lo que en ningún caso podrán ser rechazadas Propuestas por causas distintas a las aquí señaladas. Contra el acto de rechazo, el agraviado podrá interponer formal acción de reclamo hasta el siguiente Día hábil, ante la Dirección General de Contrataciones Públicas, la cual tendrá un plazo máximo de tres (3) días hábiles para resolver el reclamo.

Concluido el Acto Público, dicha fianza se depositará en la Contraloría General de la República y se dejará constancia de ello en el expediente correspondiente, salvo que se solicite su devolución.

Las garantías de las Propuestas no ganadoras serán devueltas tan pronto como sea posible, después del vencimiento del período de validez de la Propuesta.

33.2. FIANZA DE CUMPLIMIENTO:

La fianza de cumplimiento garantizará el cumplimiento fiel y completo de las obligaciones del Contratista, lo cual incluye la ejecución total del Trabajo, la entrega del Proyecto.

El Contratista deberá presentar a la Entidad Contratante, dentro de los cinco (5) días hábiles contados a partir de la ejecutoria de la Resolución de Adjudicación, la fianza de cumplimiento a favor de la Entidad Contratante/Contraloría General de la República por un valor equivalente al veinticinco por ciento (25%) del valor de la Propuesta Económica del Contratista de la Etapa de Diseño y Construcción, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo el Contrato con respecto al Proyecto; y, una vez cumplidas éstas, corregir todos y cualesquiera Defectos. La fianza de cumplimiento, deberá estar acompañada de la certificación de la Superintendencia de Bancos/Superintendencia de Seguros y Reaseguros, según sea el caso, de que la Compañía de Seguros o Entidad Bancaria, poseen la solvencia para presentar la garantía.

En caso de incumplimiento de una obligación del Contrato, la Entidad Contratante comunicará por escrito a la Fiadora y al Contratista, dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha en que tuvo conocimiento de alguna de las causales que puedan dar lugar a la resolución administrativa del Contrato, o que se haya dado inicio a las diligencias de investigación para el mismo fin, lo que ocurra primero.

Únicamente para efectos de la fianza, el incumplimiento se entenderá perfeccionado con la expedición de la resolución que resuelve administrativamente el Contrato. La Fiadora dispondrá de un término de treinta (30) días calendario, siguientes a la notificación del incumplimiento, para ejercer la opción de pagar el importe de la fianza, o de sustituir al Contratista en todos sus derechos y obligaciones, siempre que quien vaya a continuarlo por cuenta de la Fiadora y a cuenta y riesgo de esta, tenga la capacidad técnica y financiera, a juicio de la Entidad Contratante.

La Fianza de Cumplimiento estará vigente desde la fecha indicada en la Orden de Proceder, hasta la Aceptación Final de la Etapa de Diseño y Construcción más un periodo de tres (3) años: una vez se verifique la Aceptación Final por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista deberá mantener la Fianza de Cumplimiento hasta por el término de un [1] años a partir de la fecha de Aceptación Final para responder por vicios redhibitorios en bienes muebles, como mano de obra, material defectuoso o cualquier otro vicio o Defecto en el Contrato y tres (3) años a partir de la fecha de Aceptación Final para responder por defectos de reconstrucción o de construcción del Proyecto. Una vez vencido este plazo y no habiendo responsabilidad exigible, se cancelará esta fianza.

La Fianza de Cumplimiento de la Etapa de Diseño y Construcción garantizará el cumplimiento fiel y completo de las obligaciones del Contratista según lo establece este Contrato, lo cual incluye la ejecución total del Trabajo, la entrega “llave en mano completo” del Proyecto, y la consecución con éxito de las Garantías de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos. Sin perjuicio de ninguno de sus otros derechos o recursos (inclusive su derecho de ejecución bajo cualquier otro instrumento de garantía suministrado por el Contratista, o de girar o realizar un reclamo contra ese instrumento), la ENTIDAD CONTRATANTE podrá girar contra la Fianza de Cumplimiento de la Etapa de Diseño y Construcción las sumas requeridas para remediar cualquier incumplimiento del Contratista bajo este Contrato.

El monto de la fianza de cumplimiento no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad del Contratista según el Contrato.

Adicionalmente, el Contratista estará obligado a presentar antes del inicio de la Etapa de Mantenimiento, con relación a los Servicios de Mantenimiento, una fianza de cumplimiento por el quince por ciento (15%) del valor de la Propuesta Económica para los Servicios de Mantenimiento (la "Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento"). Este requisito es obligatorio para que la Entidad Contratante pueda entregar el Acta de Aceptación Final de la Etapa de Diseño y Construcción.

El Contratista renovará anualmente la Fianza de Cumplimiento de la Etapa de Diseño y Construcción y la Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento con una anticipación de no menos de cuarenta y cinco (45) días al vencimiento.

El monto de las respectivas fianzas de cumplimiento no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad del Contratista según el Contrato.

33.3. FIANZA DE PAGO A TERCEROS:

El Contratista obtendrá, a su propio Costo, y entregará a la Entidad Contratante una fianza de pago por la suma de Veinticinco Millones de Dólares (US$.25,000,000.00) dentro de un período de treinta (30) Días Calendario después de recibir la orden de proceder de acuerdo a los términos establecidos en el modelo de Contrato, y permanecerá vigente hasta ciento ochenta (180) Días después del último anuncio de aceptación de la obra, que hará el Contratista, informando que la obra ha sido recibida a satisfacción por la Entidad Contratante y quien tenga reclamos pendientes contra el Contratista por servicios de mano de obra o suministro de materiales, debe presentarlos dentro de dicha vigencia de ciento ochenta (180) Días.

33.4 FIANZA DE PAGO ANTICIPADO:

La ENTIDAD CONTRATANTE pagará al Contratista como Anticipo el diez por ciento (10%) del valor de la Etapa de Diseño y Construcción.

Una vez que la ENTIDAD CONTRATANTE realice el pago del Anticipo al Contratista, la ENTIDAD CONTRATANTE recobrará el mismo (devolución del anticipo) mediante la deducción de un porcentaje del monto de cada Factura que el Contratista emita a la ENTIDAD CONTRATANTE. Este porcentaje será igual al porcentaje que representa el Anticipo entregado hasta la fecha sobre el monto del Precio contractual y se aplicará sobre el monto bruto de cada factura, pagadero a partir de dicha fecha y hasta que se complete la devolución del 100% del monto de anticipo recibido por el Contratista, conforme a los términos y condiciones de este Contrato.

El pago del Anticipo, se hará de la siguiente manera y siempre y cuando el Contratista haya entregado a la Entidad Contratante la correspondiente Fianza de Pago Anticipado:

a. 5% (cinco por ciento) del valor de la Etapa de Diseño y Construcción una vez haya sido presentado y aprobado a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE, el programa de trabajos valorado, y el Contratista haya entregado a la Entidad Contratante todas las garantías, pólizas de seguro y fianza de cumplimiento según especificado en el Pliego de Cargos.

b. 5% (cinco por ciento) del valor de la Etapa de Diseño y Construcción cuando se hayan cumplido las siguientes dos condiciones:
   (i) Haber finalizado en su totalidad la Fase 3 del Periodo de Diseño (90%) conforme el Anexo 4 del Pliego de Cargos, tanto para el primer tramo como para el resto de tramos del Proyecto y que la misma haya sido aprobada a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE.
   (ii) Haber dado inicio a los trabajos de construcción del Puente Principal,

   siempre y cuando el Contratista, dentro del plazo antes indicado, haya aumentado la Fianza de Pago Anticipado hasta un monto correspondiente a la totalidad de los Anticipos.

La fianza de pago anticipado garantiza el reintegro del dinero entregado en concepto de Anticipo al Contratista.

Esta fianza, en ningún caso, será inferior al ciento por ciento (100%) de la suma adelantada, y tendrá una vigencia igual a la Duración de la Etapa de Diseño y Construcción más un término adicional de treinta días calendario posteriores a su vencimiento.

El monto afianzado podrá reducirse hasta un valor equivalente al monto pendiente de devolver cuando se alcancen los siguientes hitos en el contrato:

- Cuando el monto facturado a origen por el Contratista alcance el 25% del valor del contrato para la Etapa de Diseño y Construcción;
- Cuando el monto facturado a origen por el Contratista alcance el 50% del valor del contrato para la Etapa de Diseño y Construcción;
- Cuando el monto facturado a origen por el Contratista alcance el 75% del valor del contrato para la Etapa de Diseño y Construcción;

El pago en concepto de anticipo no está sujeto a retención.

34. PÓLIZAS DE SEGUROS:

A partir de la fecha de la firma del Contrato, El Contratista contratará por su cuenta y mantendrá vigentes las pólizas de seguros que se establecen en este Pliego de Cargos y en el modelo de Contrato. Dichas pólizas deberán ser emitidas específicamente para este Proyecto, por lo cual la póliza de seguro deberá estar particularizada para este proyecto. Las pólizas de seguros serán emitidas por compañías de seguros debidamente autorizadas por la Superintendencia de Seguros y Reaseguros de Panamá para ejercer el negocio de seguros en la República de Panamá y tener una clasificación de riesgo igual o mayor que B+ de A.M. Best.

Todos los límites de responsabilidad descritos para cada póliza de seguros serán de acuerdo a lo que se indique para cada una de ella en cada apartado a continuación y se proveerán exclusivamente para cubrir los riesgos asegurados que se refieren a la ejecución del Proyecto y al cumplimiento de las obligaciones del Contratista conforme al Contrato.

34.1. PÓLIZA DE TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN (TRC/CAR):

Esta póliza cubrirá por el valor total de la obra, todo riesgo de construcción y la responsabilidad civil de todos los asegurados que surjan de los Trabajos de Diseño Construcción y Mantenimiento del Proyecto y los límites de responsabilidad, y demás condiciones técnicas de la misma.

El deducible Máximo será de 5% del valor a riesgo al momento de la pérdida a causa de Terremoto, sujeto a un mínimo de US$500,000.00

Huelga, Motín o Conmoción Civil y Terrorismo, con un límite de responsabilidad mínimo por evento de US$50,000,000.00 y para todos los demás riesgos US$250,000.00 en cada evento.

Coberturas:

- Huelga, Motín o Conmoción Civil
- Debe incluir la etapa de Mantenimiento.
- Condiciones Especiales relativas al Cronograma de Avance de los Trabajos de Construcción.
- Obligaciones relativas a Obras situadas en Zonas Sísmicas.
- Bienes Almacenados fuera del Sitio de Obras.
- Condiciones Especiales relativas a la construcción de túneles (cut/cover), así como de Obras o Instalaciones Provisionales o Permanentes.
- Condiciones Especiales relativas a Cables Subterráneos, Tuberías y Demás Instalaciones.
- Obligaciones a Cumplir de efectuarse Trabajos de Construcción por Secciones.
- Obligaciones relativas a Campamentos y almacenes de Materiales de Construcción.
- Obligaciones relativas al almacenaje de Materiales de Construcción.
- Condiciones Especiales relativas a medidas de Seguridad en caso de Precipitaciones, Avenidas o Inundaciones.
- Condiciones Especiales relativas a la Remoción de Escombros después de Corrimiento de Tierras.
- Condiciones Especiales para Equipos Extintores de Incendios y Protección de Incendios en sitios de Obras.
- Transportes Nacionales.
- Condiciones Especiales para la Cobertura de Tendido de Tuberías de Agua y Desagües.
- Cobertura de Propiedad Existente o de Propiedad que queda bajo el Cuidado, Custodia o Supervisión del Asegurado.
- Cobertura de Vibración, Eliminación o del Debilitamiento de Elementos Portantes.
- Condiciones Especiales para Cimentaciones por Pilotaje y Tablestacados de Obras.
- Cobertura de Terrorismo para Daños Materiales a la Obra.

Esta póliza debe incluir además las siguientes coberturas de RESPONSABILIDAD CIVIL de todos los asegurados que surjan de los Trabajos de Construcción del Proyecto y los límites de responsabilidad serán fijados en el Contrato:

Para cubrir daños a la propiedad, lesiones personales-incluyendo muerte, además de perjuicios ocasionados a la Entidad Contratante y/o sus empleados o a cualquier tercero, por actividades que desarrolle el Contratista, Sub-contratistas, o cualquier otro contratado directa o indirectamente por uno

de éstos durante la ejecución del contrato. El límite de Responsabilidad será de US$250,000,000.00 (doscientos cincuenta millones de Dólares Americanos) con un deducible máximo de US$100,000.00 por ocurrencia.

Texto o Condicionado: (será en base al modelo PCA-94, de universal aceptación en el mercado de seguros)

Coberturas Adicionales: Además de la cobertura básica de Predios y Operaciones, Daños ocasionados a cables, tuberías y/o demás instalaciones subterráneas. Este seguro debe cubrir también responsabilidad civil por contaminación y por uso de cualquier producto así como la responsabilidad civil cruzada y daños ocasionados por la utilización de equipo móvil, incluyendo montacargas, para la ejecución de sus operaciones. Se define como equipo móvil un vehículo terrestre (incluyendo cualquier maquinaria o aparatos conectados al mismo), ya fuere de propulsión propia o no:

- que no requiere registro como vehículos a motor ni placa, o
- que se mantiene exclusivamente para uso sobre los terrenos de la propiedad de o arrendados al Asegurado, incluyendo las vías inmediatamente colindantes, o
- diseñado para su uso principalmente fuera de las carreteras y caminos públicos, o
- diseñado y mantenido con el único propósito de proporcionar movilidad a ciertos equipos, los cuales forman parte integral y es conectado permanentemente a tal vehículo.

Esta póliza deberá cubrir también los “Daños a la Propiedad", "Lesiones Personales” (incluyendo muerte) y “Perjuicios" (daños consecuenciales) causados a la ACP o cualquier tercero relacionado con la Operación de ACP y/o Metro de Panamá S.A.o a cualquier tercero relacionado con la Operación de Metro de Panamá, S.A y que pudieran resultar en conexión a la ejecución de los trabajos de diseño y construcción del proyecto.

Otros términos y condiciones del seguro: La póliza deberá indicar lo siguiente:

a) MOP es un asegurado adicional con derecho a reclamar como “Tercero” y la Entidad Contratante también deberá aparecer nombrada como “Asegurado Adicional” y la aseguradora renuncia a su derecho de subrogarse en contra de la Entidad Contratante por cualquier reclamo que tuviera con relación al contrato.
b) La ACP deberá aparecer nombrada en la Póliza de Responsabilidad Civil, como “Asegurado Adicional” con derecho a reclamar como "Tercero".
c) Metro de Panamá S.A. y la Autoridad Marítima de Panamá deberán aparecer nombradas en la Póliza de Responsabilidad Civil, como “Asegurado Adicional” con derecho a reclamar como “Tercero”.
d) La Entidad Contratante puede reclamar directamente a la aseguradora por aquellos reclamos mal dirigidos por terceros, los cuales de acuerdo con el contrato, son responsabilidad del Contratista.
e) La Entidad Contratante y sus empleados mantienen su derecho a reclamar como terceros. Por lo tanto, la designación de la Entidad Contratante como asegurado adicional no impide que la Entidad Contratante o sus empleados puedan hacer reclamaciones a esta póliza, por

daños, lesiones y/o perjuicios que el Contratista, Sub-contratista o cualquier otro contratado directa o indirectamente por uno de éstos, le ocasione

La Póliza de Responsabilidad Civil, deberá permanecer vigente durante todo el periodo contractual, que está comprendido por las Etapas de Diseño y Construcción y la Etapa de Mantenimiento.

34.2. NO APLICA

34.3. PÓLIZA DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Esta póliza deberá tener un límite de responsabilidad igual al valor de Reposición de los bienes asegurados.

Para cubrir los daños que se le ocasione al equipo pesado empleado para las actividades de construcción, facilidades e instalaciones industriales por parte del Contratista. La póliza deberá incluir todos los equipos asignados a actividades que se encuentren en la ruta crítica del proyecto o cuya operación esté relacionada con la misma, como mínimo se incluirán los siguientes equipos: Carros de Avance para el Puente principal, Vigas de lanzamiento, Gatos especiales para tensado de los cables. Se podrán utilizar pólizas anuales de maquinaria con renovaciones automáticas incondicionales, con un límite de indemnización de un millón de balboas (B/.1.000.000) para la maquinaria no crítica.

Para el caso de los equipos requeridos en movimientos u operaciones marítimas la póliza deberá cubrir los daños físicos que puedan ser ocasionados al equipo flotante utilizado para la ejecución de los trabajos contratados tales como barcazas y dragas. En estos casos se podrán aportar pólizas con coberturas específicas para cascos.

En todos los casos, el Límite de cobertura deberá ser por el valor de mercado del equipo o el valor de reposición, el que sea más alto y el asegurado deberá ser el dueño del equipo.

34.4. PÓLIZA PARA TRANSPORTE DE CARGA:

Para materiales y equipos importados, de Bodega a Bodega.

El contratista deberá contar con una póliza de seguro que ampare el transporte de materiales y equipos de especificaciones particulares que hayan sido fabricados para el Proyecto y que no sean de fácil consecución comercial. Dicho amparo será por el valor de los materiales y equipos puestos en el sitio de la Obra. Sus condiciones deben ser de acuerdo a las cláusulas del instituto de Londres (Institute Cargo Clauses), incluyendo los riesgos de guerra y Huelga.

La Entidad Contratante y el Contratista, de común acuerdo, y dentro de cuarenta y cinco (45) días a partir de la firma de este Contrato, definirán aquellos bienes críticos para el cumplimiento de la entrega del Proyecto y que serán asegurados bajo está condición, así como también el límite de indemnización diaria que le corresponderá a La Entidad Contratante en caso de ocurrir un retraso y las demás condiciones aplicables.

34.5. PÓLIZA ESPECIALES POR DAÑOS A TERCEROS: (ACP) –(NO APLICA)

34.6. POLIZA DE AUTOMOVIL:

Esta póliza deberá tener un límite de responsabilidad para las siguientes coberturas por riesgos que sean causados por los vehículos automotores y con placa de circulación de propiedad del Contratista, sus subcontratistas, o que estén bajo contrato de arrendamiento, alquilados, usados por él, en relación con la ejecución del Proyecto, así:

- Lesiones corporales: Un millón de balboas (B/.1.000.000)
- Daños a la propiedad ajena: Un millón de balboas (B/.1.000.000)
- Gastos médicos por persona: Cien mil balboas (B/.100.000).

con un límite de responsabilidad único combinado de QUINIENTOS MIL BALBOAS (B/. 500,000.00) por evento en una póliza primaria y una póliza en exceso de perdida con un límite de responsabilidad único combinado de UN MILLÓN DE BALBOAS (B/. 1,000,000.00). La Póliza de Transporte deberá ser entregada por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE, treinta (30) días después de la firma del presente contrato.

34.7. PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL: ("PROFESIONAL LIABILITY INSURANCE – PI"):

El Contratista por su propia cuenta y a título particular, deberá adquirir y mantener un Seguro de Indemnización Profesional por la cantidad equivalente al cinco por ciento (5%) del Precio de la Etapa de Diseño y Construcción a favor de LA ENTIDAD CONTRATANTE para cubrir cualquier reclamo o demanda atribuibles a actos de negligencia, errores u omisiones cometidos por el Contratista durante la prestación de sus servicios de la Etapa de Diseño y Construcción, así:

- Un primer tramo con un límite de dos punto cinco por ciento (2.5%) del valor del contrato, por evento y agregado anual durante todos los periodos anuales que se requieran para el Diseño y Construcción del Proyecto, más un periodo adicional de cinco (5) años después de la Aceptación Final.
- Un segundo tramo con un límite de dos punto cinco por ciento (2.5%) del valor del contrato por evento y agregado por un periodo de seguro de diez (10) años que comprenda los cinco (5) años de Diseño y Construcción del Proyecto, más un periodo de cinco (5) años después de la Aceptación Final.

Esta póliza se mantendrá en vigor hasta la Aceptación Final del Proyecto y por un mínimo de cinco (5) años después de la Aceptación Final de la Etapa de Diseño y Construcción.

El máximo deducible de esta póliza de responsabilidad profesional será de QUINIENTOS MIL DÓLARES ($ 500,000.00) por cada reclamación. El Certificado de Responsabilidad Profesional de Seguro deberá hacer referencia al nombre específico del Proyecto y al monto del deducible.
El monto de la Póliza de Responsabilidad Civil Profesional no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad del Contratista según el Contrato.

34.8. REQUISITOS ADICIONALES.

34.8.1. Caso de Accidentes

En relación con las Pólizas mencionadas exigidas en este Proyecto, en caso de accidentes derivados de su ejecución, EL CONTRATISTA se obliga a:

(i)Asumir la totalidad de los deducibles establecidos en las mismas;

(ii)Efectuar en caso de siniestro, las correspondientes reclamaciones ante la respectiva empresa de seguros hasta su culminación. La Entidad Contratante prestara toda a asistencia necesaria para que EL CONTRATISTA cumplir con los requerimientos de dichas empresas en relación con documentos vinculados al accidente y/o el Contrato, pero a todo evento, EL CONTRATISTA será responsable ante cualquier siniestro cubierto o no por las pólizas antes citadas y por cualquier incumplimiento, omisión, negligencia, impericia e incluso por retrasos o dilaciones en los trámites ante la empresa aseguradora. Dicha responsabilidad comprende la reparación del bien afectado o la reposición por pérdida total, según el caso, en los plazos que de mutuo acuerdo establezcan Las Partes.

(iii)EL CONTRATISTA será el único responsable de cualquier siniestro derivado de la ejecución del Contrato, por cualquier incumplimiento u omisión total o parcial de las obligaciones contraídas por éste en virtud de este Contrato, así como por retrasos o dilaciones en los trámites correspondientes o cualesquiera otras causas que le sean imputables y que otorguen motivo a la empresa aseguradora para declarar sin lugar alguna reclamación siniestral.

34.8.2. Beneficiario.

Las pólizas de seguros que el Contratista deberá mantener de acuerdo a la presenta Cláusula, también deberán nombrar como beneficiario a EL ESTADO o cualquier otra persona designada por éste, así como incluir una renuncia por todos los derechos de subrogación que puedan existir contra cada uno de los asegurados bajo las pólizas incluyendo a EL ESTADO o personas designadas por éste.

34.8.3. Entrega de las Pólizas de Seguro.

El Contratista entregará a la ENTIDAD CONTRATANTE las pólizas de seguros requeridas a más tardar dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendarios siguientes a la fecha de firma de este Contrato. Igualmente, el Contratista deberá presentar los documentos que demuestren que ha sido debidamente pagada la prima del primer año de vigencia del Contrato, aplicable en cada caso, junto con una copia certificada de cada una de las pólizas de seguro requeridas.

La vigencia de las pólizas de seguros será desde la fecha de inicio de los trabajos, indicada en la orden de proceder, incluyendo cualquier prórroga aprobada por la Entidad Contratante, hasta la terminación de la obra, sin limitar obligaciones y responsabilidades.

34.8.4. Cancelación de las Pólizas de Seguro.

Las pólizas de seguros requeridas por la ENTIDAD CONTRATANTE no podrán ser canceladas, ni modificadas por las compañías aseguradoras sin antes dar aviso por escrito a la Entidad Contratante dicho aviso deberá ser entregado a éste con no menos de treinta (30) días de anticipación a la fecha efectiva de cancelación o modificación.

34.8.5. Derecho a Asegurar.

Si el Contratista no cumple con su obligación de mantener en vigencia las pólizas de seguro requeridas, la Entidad Contratante podrá, aunque no estará obligado a ello, proveer o mantener vigentes dichas pólizas de seguro a cuenta del Contratista, bien mediante el cargo directo, el cual será pagado por el Contratista a la Entidad Contratante tan pronto le sea requerido, o mediante compensación contra cualquier suma efectivamente adeudada al Contratista.

35. MULTA, PENALIZACIÓN Y BONIFICACION:

35.1. MULTA POR DEMORA O ATRASO.

La multa será del cuatro por ciento (4%) dividido entre treinta (30) por cada día calendario de atraso del valor equivalente a la porción dejada de entregar o ejecutar por el Contratista. El valor total de la multa no será en ningún caso superior al diez por ciento (10%) del valor del contrato y deberá ingresar al Tesoro Nacional.

En el caso de que el Plazo para la Aceptación Sustancial o el plazo de entrega de Hitos parciales o el Plazo para la Aceptación Final no se cumpla, el Contratista pagará a la Entidad Contratante una multa por las afectaciones derivadas de dicho incumplimiento (la "Multa por Demora") como se establece a continuación:

El Contratista pagará la Multa por Demora señalada en esta sección a la Entidad Contratante dentro de los treinta (30) Días siguientes al recibo por el Contratista de la notificación escrita de la Entidad Contratante a tales efectos. El pago de la Multa por Demora se efectuará en Dólares de los Estados Unidos de América. Además, el Contratista acepta y acuerda que la Entidad Contratante tendrá el derecho de compensar cualquier monto debido por concepto de Multa por Demora con cualesquiera porciones del precio contractual que sean adeudadas al Contratista. En caso que un pago o cualquier parte del mismo se haga líquido y exigible sin que la Entidad Contratante haya recibido el pago de conformidad con esta Cláusula, los mismos generarán intereses de mora desde la fecha en que dicho pago es exigible hasta la fecha efectiva de pago, ambas inclusive, los cuales serán calculados a la tasa anual U.S. Prime Rate de tipo interés preferencial, publicado por el diario The Wall Street Journal, más un cuatro por ciento (4%) adicional.

35.2. OTRAS PENALIZACIONES:

La Entidad Contratante podrá imponer otras penalizaciones y/o aplicar retenciones al Contratista por incumplimiento o no conformidades (entendiendo como tales las faltas o defectos en la aplicación de las actividades, o medidas de control, o las metodologías o verificaciones comprometidas en el Sistema de Control de Calidad /Aseguramiento de Calidad, o en el Plan de Manejo de Tráfico, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Seguridad y Salud Ocupacional o Industrial aprobados para el Proyecto, o de obligatorio cumplimiento conforme a las Leyes Aplicables vigentes), cuando las mismas ocurran y en especial cuando sean recurrentes o no son corregidas bajo los términos, condiciones y plazos indicados por la Entidad Contratante para cada caso, dependiendo de la gravedad del incumplimiento o la no conformidad. Las sanciones económicas se aplicarán tanto a los incumplimientos como a las no

conformidades de lo establecido en el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente, el Manual de Manejo de Tráfico, y el Manual de Sistema de Control de Calidad /Aseguramiento de Calidad.

Se establece dentro del Modelo de Contrato, el monto de las Sanciones y el mecanismo de aplicación.

35.3. PENALIZACIONES POR DEFECTOS EN EL MANTENIMIENTO.

Se espera que el Contratista en la Etapa de Mantenimiento cumpla con los parámetros de calidad y los índices de disponibilidad esperados en los servicios de mantenimiento, el no cumplimiento de los mismos estará supeditado a la aplicación de penalizaciones.

(iii) Las penalidades se aplicarán a partir del tercer (3er) mes contado a partir de la fecha de inicio de la Etapa de Mantenimiento. Las penalidades se aplicaran, conforme a los requerimientos y método de evaluación indicado en la sección 5 del Anexo 3 de este Pliego de Cargos;

(iv) Las Penalidades están limitadas a un máximo de cinco por ciento (5%) del valor total del precio mensual del servicio de Mantenimiento;

(v) El desglose detallado de las penalidades será notificado al Contratista al mes siguiente del incumplimiento.

(vi) La Entidad Contratante descontará la penalidad señalada anteriormente del pago siguiente a que tenga derecho el Contratista, sin que ello implique la renuncia de parte de la Entidad Contratante de otros derechos y recursos que pueda tener según el modelo de Contrato.

Por otra parte, en caso de que el Contratista no supere la deficiencia en el tiempo de respuesta máximo indicado, se le aplicará una multa de B/.1,000.00 (MIL BALBOAS) por Demora o Atraso, por cada día calendario de atraso en la solución a cada falla, todo lo cual será debidamente registrado por la inspección encargada del mantenimiento .

En esta sección del Pliego de Cargos, se incluyen los importes de las penalidades por incumplimiento de los plazos, tiempos de respuesta o frecuencias de medida de los Indicadores de Mantenimiento definidos en la Sección 5 del Anexo 3 (Mantenimiento) del presente Pliego.

En el caso de que en cualquiera de los indicadores se incumpliera, a la vez, lo exigido para la frecuencia de medida, el tiempo de respuesta, y los plazos de valores puntuales o de valores medios, se aplicará como penalidad el mayor de los importes a dichos incumplimientos.

35.4. BONIFICACIÓN POR ADELANTO EN LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL

La ENTIDAD CONTRATANTE desea agilizar los Trabajos objeto del Contrato para así minimizar los inconvenientes a la población y reducir el tiempo de construcción. A fin de alcanzar este objetivo, se establece en el Contrato una cláusula de “Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial”.

En caso que la Aceptación Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción se logre antes de la fecha originalmente prevista por el Plazo para la Aceptación Sustancial del Contrato (es decir, sin tomar en consideración cualesquiera prórrogas otorgadas al Contratista, salvo en caso de las excepciones

establecidas en esta Cláusula), la Entidad Contratante reconocerá al Contratista una bonificación pagadera posterior a la Aceptación Final de dicha Etapa de Diseño y Construcción.

Fórmula para el Cálculo.

En caso de que la Aceptación Sustancial se logre antes de la fecha prevista por el Plazo para la Aceptación Sustancial establecida en el CONTRATO, el Contratista tendrá derecho a una bonificación por la suma de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES CON TREINTA Y TRES CENTÉSIMOS DE DÓLARES (US$333,333.33) por cada Día Calendario que la fecha de Aceptación Sustancial ocurra antes del último día del Plazo para la Aceptación Sustancial. Esta bonificación será reconocida hasta por un máximo de noventa (90) Días Calendario de adelanto y un máximo de TREINTA MILLONES DE DÓLARES (US$.30,000,000.00), sujeto, además, a las condiciones precedentes establecidas a continuación.

Para propósitos del cómputo y determinación del derecho del Contratista a recibir la **Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial** aquí descrita, el Plazo para la Aceptación Sustancial no será ajustado o prorrogado por ninguna razón, motivo o circunstancia, independientemente de a quién sea atribuible, salvo en caso de un evento de Fuerza Mayor conforme a los términos del Contrato o a discreción exclusiva de la ENTIDAD CONTRATANTE, previa solicitud escrita debidamente motivada por parte del Contratista y siempre que proceda una prórroga conforme a los términos de la Cláusula 5.3 y 12 del Modelo de Contrato. Todos y cualesquiera costos o impactos que sean incurridos por el Contratista en la aceleración de los Trabajos del Contratista para superar o absorber dichos retrasos o eventos, en ánimos de finalizar los Trabajos de la Etapa de Diseño y Construcción previo al vencimiento del Plazo para la Aceptación Sustancial y del Plazo para la Aceptación Final, en cada caso, indistintamente de si el Contratista lo cumple o no, será responsabilidad única y exclusiva del Contratista en cada caso.

En caso de un evento Fuerza Mayor que directa y sustancialmente afecte la ejecución por parte del Contratista, se procederá de conformidad con lo establecido en la Cláusula 5.3 y 12 del Modelo de Contrato.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El Contratista no tendrá derecho a presentar ningún reclamo relacionado con esta Cláusula.

Para que el Contratista tenga derecho a recibir la Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial, el Contratista deberá cumplir con las siguientes condiciones precedentes:

(1) Que la Aceptación Sustancial se logre antes de la fecha prevista por el Plazo para la Aceptación Sustancial;
(2) Que los Hitos se cumplan en los plazos establecidos en el Cronograma de Ejecución validado entre LAS PARTES;
(3) Que el Contratista certifique que la ENTIDAD CONTRATANTE no le adeuda ninguna suma de dinero con relación a la Etapa de Diseño y Construcción.

El pago en concepto de Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial se dará a los noventa (90) Días después de haberse cumplido todas las condiciones precedentes establecidas anteriormente y una vez se haya cumplido la Aceptación Final del Proyecto.

36. ASPECTOS AMBIENTALES.

Es un requisito de este Contrato el cumplimiento en todas sus partes, de lo estipulado en la Ley General de Ambiente de la República de Panamá (Ley 41 del 1 de julio de 1998 y el Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de agosto de 2009). También, aplicará lo estipulado en la Ley Nº14 de 18 de mayo de 2007 "Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial. Además, aplicará lo establecido en la Resolución Nº AG-0153-2007, Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la Construcción y Ensanche de Carreteras y la Rehabilitación de Caminos Rurales, según lo promulgado en la gaceta oficial del 5 de abril de 2007.

El Contratista deberá cubrir los Costos al MIAMBIENTE, por la evaluación ambiental del Proyecto, de acuerdo a lo establecido en la Resolución de la Junta Directiva de la ANAM N°0333-2000, del 23 de noviembre de 2000, y por la indemnización ecológica por tala rasa, eliminación de sotobosques y formación gramíneas que se susciten en la ejecución del Proyecto, de acuerdo a la Resolución N°AG-0235-2003 (de la ANAM/MIAMBIENTE).

La Entidad Licitante elaboró el Estudio de Impacto Ambiental de este Proyecto, que fue aprobado mediante Resolución DIEORA No. 1A-011-2016 del 21 de enero de 2016 del Ministerio de Ambiente de Panamá. El Contratista adjudicatario estará obligado a cumplir el EsIA y la resolución al EsIA emitida por MIAMBIENTE y deberá gestionar y cumplir cualquier modificación que requiera la misma a razón del Proyecto a ejecutar.

Forma parte integral del Contrato las especificaciones ambientales elaboradas por el MOP, del Manual de Especificaciones Ambientales, Edición de agosto de 2002. A estas especificaciones se le adiciona la total prohibición del uso de productos químicos para realizar la acción de control de malezas en cualquier etapa del Contrato del Proyecto.

Dentro de las especificaciones ambientales del Manual elaborado por el MOP, el Contratista deberá aplicar, según lo requiera el Proyecto, los aspectos allí estipulados, en especial la Sección I, Condiciones Especiales, entre lo que se reiteran aspectos como:

- El Contratista debe incluir en su Propuesta la gestión y el pago de todos los permisos ambientales que requiera el Proyecto: permiso de tala y trasplante, permisos de uso temporal de agua (en caso necesario) u otro.
- Elaborar un inventario forestal antes de realizar la actividad para la gestión del permiso de tala y trasplante; el mismo debe ser evaluado por la sección ambiental antes de ser enviado a la Autoridad. Este debe ser elaborado por un profesional idóneo en la materia.
- Realizar pruebas de calidad de los sedimentos y cuerpos de agua antes de realizar las actividades, determinar como mínimo: coliformes totales (sedimento y agua), DBO, turbiedad, sólidos totales, conductividad, aceites y grasas. Plan de monitoreo debe ser sometido para aprobación a la sección ambiental de la Entidad Contratante.
- En los casos de dragados de cauce, el material de dragado debe secarse; para el traslado de la fuente de origen al sitio de secado se debe usar camiones que estén herméticos para evitar el derrame de los mismos.
- El Contratista suministrará el equipo de protección personal que se le proporcionará al trabajador, de acuerdo a la actividad que realice, y presentará el programa de adiestramiento del personal, el cual debe elaborar y ejecutar el Contratista, después de ser aprobado por la sección ambiental de la Entidad Contratante.

- Elaborar un plan de revegetación como medida de compensación por la tala de los árboles, e incluir en el mismo las acciones para garantizar la sobrevivencia de los árboles trasplantados (mantenimiento). Este plan debe ser elaborado por un profesional idóneo, evaluado y aprobado por la sección ambiental de la Entidad Contratante y aplicado de acuerdo al cronograma de avance del Proyecto. La relación de compensación será de diez (10) árboles por cada árbol talado (Sección I de las Especificaciones Ambientales, 2002).
- Las gestiones para obtener las aprobaciones ambientales serán a cargo del Contratista, quien deberá incluir en su cronograma, una estimación del tiempo para tales tareas.
- Incluir en su propuesta la obligatoriedad de sembrar hierba ordinaria en las áreas no pavimentadas e intervenidas por el Contratista en el Proyecto (taludes, áreas verdes existentes, rellenos, etc.) (Capítulo 30 de las Especificaciones Técnicas Generales del MOP).

También está disponible, en la Dirección de Administración de Contratos, a costo del Proponente, el COMPENDIO DE LEYES Y DECRETOS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES, Edición de agosto de 2002, cuyo contenido es de obligatorio cumplimiento por parte del Contratista.

En este Proyecto el Contratista tiene la responsabilidad de informarse sobre el número y especies de árboles que se requieran talar en el Sitio del Proyecto. Toda especie que interfiera con la ejecución de los Trabajos y no sea trasplantada, deberá ser talada, previa coordinación con la sección ambiental de la Entidad Contratante.

No habrá pago directo por la implementación de los criterios contenidos en los documentos mencionados en los párrafos anteriores, ni por la implementación de las medidas de mitigación ambiental que se deriven de las especificaciones ambientales mencionadas, las cuales son de estricto cumplimiento por parte del Contratista.

Para emitir la Entidad Contratante el Acta de Aceptación Sustancial, el Contratista tiene obligatoriamente que haber cumplido con todos los aspectos ambientales considerados en el Pliego de Cargos.

El Contratista deberá ser responsable de darle seguimiento a la variable ambiental, en función de la Resolución emitida por el MIAMBIENTE, cuando sea el caso, y las ESPECIFICACIONES AMBIENTALES de la Entidad Contratante, Edición de agosto de 2002, mediante un Especialista Ambiental idóneo, con experiencia en el seguimiento del cumplimiento de la variable ambiental en proyectos viales, para lo cual deberá presentar un currículum vitae que compruebe dicha experiencia.

El Contratista deberá incluir en su Informe Mensual al Director de Proyecto, lo relativo a la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, y a las especificaciones ambientales y un consolidado semestral en caso de que aplique, según la Resolución emitida por el MIAMBIENTE. Para su revisión respectiva, este remitirá los citados informes a la sección ambiental correspondiente, dentro de los cinco (5) días hábiles, después del período para el cual el informe es válido, el cual luego de su aprobación, así lo comunicará al Director de Proyectos, y posteriormente lo remitirá a la Administración Regional del Ambiente con competencia en la zona del Proyecto.

Una vez dada la Orden de Proceder y antes de iniciar el Proyecto, el Contratista será responsable de colocar un (1) letrero en un lugar visible dentro del Proyecto, según el formato que se adjunta en el apéndice de las especificaciones ambientales del MOP, Edición de agosto de 2002.

En caso de que el Proyecto contemple la colocación de hormigón asfáltico caliente u hormigón hidráulico, el Contratista deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, aprobado por el MIAMBIENTE, correspondiente al sitio en donde se instalará la planta asfáltica o de hormigón que se utilizará para el Proyecto, en forma previa a su operación, en caso de que el Contratista opte por instalar la misma.

En caso de que el Contratista opte por alquilar la planta asfáltica o de hormigón hidráulico a una empresa particular, él mismo deberá solicitar a la empresa una copia del Estudio de Impacto Ambiental, aprobado por el MIAMBIENTE, correspondiente al sitio en donde se instalará la planta asfáltica o de hormigón hidráulico que se utilizará para el proyecto, en forma previa a su operación.

El Contratista, en caso de que el Contrato especifique el Diseño y Construcción de Puente(s) Vehicular(es) y/o Camino(s) o Carretera(s) u otro tipo de actividad que requiera el Proyecto no especificada en el estudio de Impacto ambiental ya desarrollado, etc.), deberá incluir en el Costo del Proyecto cualquier modificación al Estudio de Impacto Ambiental de este Proyecto, que fue aprobado mediante Resolución DIEORA No. 1A-011-2016 del 21 de enero de 2016 de MIAMBIENTE.

Para la aprobación de las cuentas mensuales al Contratista se requiere que la sección ambiental de la Entidad Contratante, con competencia en el área del proyecto, haya aprobado el informe mensual correspondiente a la aplicación y eficiencia de las medidas de mitigación por parte del Contratista, según las defina el Estudio de Impacto Ambiental o en su defecto la Guía de Buenas Prácticas Ambientales de la Entidad Contratante. Una vez presentado el Informe la sección ambiental contará con un plazo de diez (10) días hábiles para la aprobación o la presentación de comentarios a dicho informe. En caso de que haya transcurrido un período de treinta (30) días o más y la sección ambiental no se pronunciara, el informe mensual se considerará debidamente aprobado.

Para emitir la Entidad Contratante el Acta de Aceptación Sustancial y el Acta de Aceptación Final, el Contratista tiene obligatoriamente que haber cumplido con todos los aspectos ambientales considerados en el Pliego de Cargos.

En la Etapa de Mantenimiento, el Contratista remitirá informes de acuerdo a la programación establecida, al Ingeniero a cargo de supervisar el Servicio de Mantenimiento y éste a su vez, los enviará a la sección ambiental de la Entidad Contratante, en la Región correspondiente, a fin de verificar el seguimiento y cumplimiento de la variable ambiental en la etapa de operación, en función de lo contenido en la Resolución Ambiental emitida por el MIAMBIENTE.

Para emitir la Entidad Contratante la recepción del Servicio de Mantenimiento del Proyecto, el Contratista tiene obligatoriamente que haber cumplido con todos los aspectos ambientales considerados en las diferentes etapas del Proyecto, en función de lo establecido en el Pliego de Cargos y sus Anexos.

El incumplimiento a los aspectos de la variable ambiental del Proyecto, estipulado en el Pliego de Cargos, acarreará la aplicación de las penalizaciones, tanto en la Etapa de Diseño y Construcción como en la Etapa de Mantenimiento.

37. NORMAS, MANUALES Y PUBLICACIONES APLICABLES.

Las Normas a aplicar en el Proyecto serán los códigos, normas y/o manuales siguientes, vigentes a la fecha de publicación de este Pliego de Cargos:

(i) Las últimas versiones de los códigos y las Normas AASHTO (American Association of State Highways and Transportation Officials), ACI (American Concrete Institute), AISC (American Institute of Steel Construction), ASTM (American Society for Testing of Materials), y otros manuales norteamericanos de amplia aceptación en la República de Panamá como, pero sin limitarse a, las Normas AWS, CRSI, NFPA y PCA;

(ii) Aquellas Normas relativas al diseño indicadas en este numeral y en el Capítulo III u otro(s) Anexo(s) de este Pliego de Cargos; y

(iii) Otras Normas relativas al diseño indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP (ETGs), segunda edición revisada de 2002, incluyendo sus actualizaciones.

Para consultar los códigos y Normativa de aplicación más específica para el diseño, Referirse al Capítulo III (Especificaciones Técnicas) y numeral 2 de la Sección 3 del Anexo 3 (TDR de Estudios y Diseño) de este Pliego de Cargos.

Los vacíos que pudiesen presentarse en las Especificaciones Técnicas, se suplirán con el contenido de las Especificaciones Suplementarias y, en su defecto, con las correspondientes normas (última edición a la fecha de publicación de este Pliego de Cargos) contenidas en los manuales de A.A.S.H.T.O. (American Association of State Highways and Transportation Officials), A.S.T.M. (American Society for Testing of Materials), A.I.S.C. (American Institute of Steel Construction), y A.C.I (American Concrete Institute), y otros códigos y normas específicamente mencionados en el presente documento.

En caso de ambigüedades, el Contratista deberá buscar la guía y aprobación por parte de la Entidad Contratante.

En general será responsabilidad del Contratista el cumplimiento y aplicación de cualquier normativa y legislación vigente en el momento de ejecución del contrato.

El Contratista deberá obtener por sus propios medios y a su costo todos los manuales aquí descritos, los cuales se incorporan al Pliego de Cargos, en virtud de la presente disposición.

Las siguientes Normas, Manuales y Publicaciones están a la venta en la Oficina de Administración de la Dirección de Administración de Contratos del MOP:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002 (B/.100.00).
- Manual de Especificaciones Ambientales, Edición agosto de 2002 (B/.25.00).
- Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y otras Disposiciones Aplicables (B/.40.00).
- Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá (B/.25.00)
- Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del M.O.P- I edición - septiembre 2009 (B/.50.00)

- Manual de Normas de ejecución Mantenimiento Rutinario y Periódico por Estándar del M.O.P-edición 2007 (B/.25.00)

38. CONFORMIDAD DE LOS PLANOS.

Los Planos son las ilustraciones gráficas que describen el alcance de los Trabajos que forman parte del Contrato. Estos describen, según sea la naturaleza de los Trabajos a ejecutar, la localización del Proyecto, el alineamiento, perfiles, rasantes, secciones transversales, estructuras a construir, componentes, dimensiones, equipos de instalación permanente, etc. Los Trabajos, una vez ejecutados, deberán concordar con las indicaciones mostradas en los Planos, a excepción de cambios debidamente autorizados. Cualquier ajuste necesario, a criterio de la Entidad Contratante, en el contenido de los Planos será ordenado a través de alguno de sus Representantes Autorizados, al nivel requerido según sea la modificación a realizar.

39. PLANOS DE INGENIERÍA.

Los Planos de ingeniería incluirán toda la información técnica necesaria para la ejecución física de los Trabajos, tales como: alineamientos referidos a una poligonal base, coordenadas y cotas referidas a un BM geodésico (o asumido cuando así se permita), levantamientos topográficos y batimétricos, secciones transversales, dimensionamiento de los componentes a construir, resistencia y esfuerzos de los materiales a utilizar, estratigrafías, etc.

Se entiende que los Planos deben ser desarrollados por cuenta del Contratista, asumiendo para ello todos los Costos implícitos en el levantamiento de la información técnica necesaria. Al desarrollar los Planos de ingeniería, el Contratista incorporará las modificaciones y ajustes que fuesen necesarios introducir en los Planos y especificaciones del diseño conceptual suministrado por la Entidad Contratante/o del propio Anteproyecto de Diseño presentado en su Propuesta, a objeto de garantizar la integridad funcional del diseño, pero sin desmejorar los requisitos establecidos en los Planos y especificaciones de diseño conceptual que le fueron suministrados por la Entidad Contratante/o de su propio Anteproyecto de Diseño, dentro de las condiciones permitidas y especificadas por el Pliego de Cargos.

El Contratista asume la total responsabilidad en el desarrollo de las ingenierías de detalle, tanto de su contenido como de la oportunidad en el manejo de tiempos, para cada uno de los Trabajos. La Entidad Contratante se reserva la facultad de revisar estas ingenierías y opinar sobre su contenido, haciendo las observaciones que considere necesarias para salvaguardar los intereses del Estado. El Contratista estará obligado a considerar dichas observaciones y a conciliarlas con el representante autorizado por la Entidad Contratante.

Se remitirán al representante autorizado por la Entidad Contratante tres (3) copias de estos Planos, acompañados de la memoria de cálculos en igual número de copias. Tras la opinión, evidenciada por la firma del representante autorizado por la Entidad Contratante en la copia que se devuelva al Contratista, éste presentará tres (3) copias adicionales, mostrando las correcciones, adiciones u observaciones emitidas por el representante autorizado por la Entidad Contratante, si las hubiere.

Los Planos de ingeniería deberán ser presentados por el Contratista con suficiente antelación a la fecha de inicio propuesta para los Trabajos que se describen, a fin de permitirle al representante autorizado

por la Entidad Contratante, suficiente tiempo para revisar, y al Contratista para corregir, sin causar demoras al trabajo. El tiempo debe ser proporcional a la complejidad del trabajo.

Los Planos finales de ingeniería, tanto la edición en papel como la edición en formato digital, se presentarán conforme se indica en la Sección 3 de los Términos de Referencia. Los Planos deberán contener toda la información necesaria para la ejecución de los Trabajos.

Para la revisión y opinión por parte de la Entidad Contratante de los Planos de ingeniería desarrollados por el Contratista, se seguirá el siguiente procedimiento:

Cada revisión parcial se realizará en un plazo máximo de treinta (30) Días Hábiles, contados a partir de la fecha de la presentación formal y completa de la documentación correspondiente, con los comentarios y sugerencias respectivas incorporadas. Para la revisión del diseño al 90% la Entidad Contratante contará con un plazo de hasta cuarenta y cinco (45) Días Hábiles. Se entiende que la documentación está completa cuando se presenta conforme lo exigido en el Pliego de Cargos.

Es obligación del Contratista presentar para la aprobación de la autoridad de tránsito y transporte terrestre (ATTT) y al MOP, los Planos necesarios mostrando los desvíos a construir y las canalizaciones del tráfico y señalamientos correspondientes, en cada etapa de la construcción del Proyecto, de ser requerido, para la ejecución de los Trabajos. Los Planos deben contemplar todos los detalles de señalización y seguridad vial, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas actualizadas.

Adicionalmente, también es obligación del Contratista presentar para la aprobación de las Autoridades y organismos públicos o privados, los Planos necesarios mostrando la reubicación o restitución de los Servicios Públicos a ejecutar, en cada etapa de la construcción del Proyecto, de ser requerido, para la ejecución de los Trabajos.

El Contratista tramitará con todas las instituciones correspondientes las aprobaciones de los Planos.

Los Planos de ingeniería para la obra civil deberán estar sellados y firmados por un Ingeniero que esté registrado como ingeniero civil en la Junta técnica de ingeniería y arquitectura de la República de Panamá. Cuando se requiera realizar verificaciones de los cálculos para la obra civil por parte de profesionales independientes, estas verificaciones también deberán estar selladas y firmadas por otro Ingeniero Civil que esté registrado en la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá.

Adicionalmente, el Contratista deberá someter a revisión y aprobación de Metro de Panamá, S.A., según se indique y corresponda, todos los planos, y diseños, especificaciones técnicas y métodos constructivos en aquellos elementos del Proyecto en lo relativos a las interfaces con el Proyecto de la Línea 3 del Metro, conforme se establece en el Anexo L del modelo de Contrato. El Contratista no podrá comenzar la construcción de ninguno de los elementos referidos sin contar con la aprobación por escrito de la Entidad Contratante y Metro de Panamá S.A.

40. PLANOS DE TRABAJO.

Una vez sancionados los Planos de ingeniería por parte de la Entidad Contratante, estos serán los Planos de trabajo iníciales, en donde el Contratista hará las actualizaciones, seguimientos y control de los Trabajos. Adicional a la información incluida en los Planos de ingeniería, los Planos de Trabajo incluirán, pero sin limitarse a ello, los diagramas de erección, esfuerzo, combas, formaletas, obra falsa,

mampostería dimensionada, barras y piezas, organización, así como también los dibujos y diagramas que sean solicitados por el Ingeniero o por el residente.

Para cada presentación de Planos de Trabajo por parte del Contratista, el Representante Autorizado por la Entidad Contratante revisará, en primer lugar, si la solicitud de aprobación está completa. El Representante Autorizado por la Entidad Contratante notificará por escrito al Contratista cuando considere que la solicitud de aprobación de los Planos de Trabajo está completa.

Los Planos de Trabajo deberán estar de acuerdo con los requisitos de las diferentes normativas internacionales y panameñas y lo aquí especificado. Los Planos de Trabajo deberán incluir suplementos y la memoria de cálculos de los cuales provienen los dibujos, así como la descripción de la metodología constructiva o de fabricación, instalación y puesta en funcionamiento. Los Planos de Trabajo deberán estar de acuerdo con lo siguiente:

Para la revisión inicial, se presentarán cuatro (4) juegos de los Planos de Trabajo.

La edición del Proyecto, tanto memorias de cálculo como Planos, se realizará conforme se indica en la Sección 3 de los Términos de Referencia. Para los planos, el texto deberá tener un alto nominal mínimo de 2.8 mm. Para el suplemento y los cálculos, el tipo de letra (font) será “Arial” y el tamaño de ésta deberá ser de un mínimo de 12.

Adicional a lo indicado en la Sección 3 de los Términos de Referencia, cada ¨Plano de Trabajo y cada página de suplemento o de la memoria de cálculo, deberá incluir como mínimo: el nombre del proyecto, el nombre del Contratante, el nombre del Contratista, el número del Contrato y el control de registro de las revisiones. El texto y los detalles deberán ser legibles y adecuados para fotocopiarlos y reducirlos.

Adicional a lo indicado en la Sección 3 de los Términos de Referencia, los archivos electrónicos deberán ser en un formato de documento portátil (PDF) y deberán ser suministradas en un disco compacto (CD) multimedia. Cada hoja de plano deberá ser un archivo PDF separado en el CD. La copia electrónica de la memoria de cálculos y suplementos deberá hacerse en archivos PDF separados, de tal manera que no más de cincuenta (50) páginas sean incluidas en el mismo archivo del CD. El CD debe contener un índice con los nombres de los archivos y una descripción del contenido del archivo correspondiente.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Si se utiliza más de un CD para la solicitud de aprobación de un Plano de Trabajo dado, el índice deberá estar incluido en cada CD.

Al concluirse los Trabajos y luego de la firma del Acta de Aceptación Final, deberán ser entregados al representante autorizado por la Entidad Contratante, un juego compilado de todos los planos de trabajo aprobados por el mismo representante, en forma electrónica e incluyendo todas las revisiones y correcciones. El índice deberá ser el primer archivo en el CD.

Al concluirse los Trabajos y luego de la firma del Acta de Aceptación Final, se le entregará al representante autorizado por la Entidad Contratante un juego de copias reducidas, impresas en papel bond (mínimo 75 grs/m²), tamaño 279 x 432 mm (11x17 in), de todos los Planos de Trabajo aprobados, incluyendo todas las correcciones y revisiones. Las copias reducidas que sean comunes a diferentes tramos, deberán ser presentadas por cada tramo. Se deberá incluir en la copia reducida inicial del juego correspondiente a cada tramo, un índice preparado especialmente para los Planos de ese tramo,

conteniendo los números de hoja y títulos. El orden de las copias reducidas correspondientes a cada tramo, deberá estar acorde con el orden de los números de Plano indicados en el índice.

41. SOLICITUDES DE APROBACIÓN REQUERIDAS.

Se advierte al Contratista que la naturaleza del Trabajo requiere un número de presentaciones que exigen la aprobación del representante autorizado por la Entidad Contratante, antes de que cualquier Trabajos (incluido fabricación y suministro de elementos) pueda comenzar.

El Contratista también está informado de que el representante autorizado por la Entidad Contratante podrá emplear ciertos consultores o especialistas para revisar tales presentaciones. Son de extrema importancia las presentaciones a tiempo y completas del Contratista al Representante Autorizado por la Entidad Contratante.

Sólo hasta la aprobación de un cambio por el Representante Autorizado por la Entidad Contratante, deberá este reflejarse en los documentos actualizados de control del proyecto que tiene a su cargo el Contratista.

Las revisiones preliminares que el Representante Autorizado por la Entidad Contratante acceda a realizar, tal como se describe a continuación en este punto, no están sujetas a plazos, hasta en tanto estas se formalicen.

El procedimiento para revisiones preliminares se establece como optativo y es adicional a cualquier procedimiento de aprobación requerido en otra parte de los documentos del Contrato. Finalmente, es el Contratista quien deberá tomar las previsiones de tiempo, dependiendo de la aprobación requerida, para no afectar el inicio de los Trabajos, o fabricación de equipos, correspondientes.

A fin de facilitar al Contratista la preparación de presentaciones a tiempo y completas, el Contratista podrá solicitar al Representante Autorizado por la Entidad Contratante la utilización del siguiente procedimiento, para lo que él considere como las presentaciones de mayor dificultad:

- El Contratista podrá reunirse con el Representante Autorizado por la Entidad Contratante y presentar un informe preliminar escrito y/o dibujado. Se deberá levantar un resumen sucinto, por escrito, con los resultados de esta(s) reunión(es).
- El Representante Autorizado por la Entidad Contratante revisará esta solicitud de aprobación preliminar de esa reunión e informará verbalmente al Contratista si la solicitud de aprobación preliminar, estando desarrollada y completada adecuadamente, parece cumplir los requisitos del Representante Autorizado por la Entidad Contratante.
- Una vez informado, el Contratista podrá completar la solicitud de aprobación, por escrito, y enviarla al Representante Autorizado por la Entidad Contratante para su aprobación. En ese momento comenzará el período de revisión del representante autorizado por la Entidad Contratante.
- El Representante Autorizado por la Entidad Contratante, acelerará dentro de loo posible la revisión y devolverá al Contratista los Planos de Trabajo en un plazo no mayor a treinta (30) días. Si durante la revisión el representante autorizado por la Entidad Contratante determina que son necesarios ajustes significativos, lo notificará al Contratista, y en ese momento este último podrá solicitar una reunión para facilitar las revisiones, entendiéndose que con ello se

extiende el plazo concedido al representante autorizado por la Entidad Contratante para la aprobación, en igual número de días de los que sean necesarios para tales ajustes.

- El Contratista acepta de antemano que el procedimiento antes señalado es optativo para su beneficio y voluntario por parte del representante autorizado por la Entidad Contratante y que éste no será causa de ningún reclamo para extensión de tiempo o daños, como resultado de la implementación de este procedimiento. También se acuerda que este procedimiento optativo es adicional a cualquier procedimiento de aprobación requerido en otra parte de los documentos del Contrato.

Las presentaciones, o cambios a presentaciones resultantes de cambios a los planos por el representante autorizado por la Entidad Contratante, serán consideradas como presentaciones iníciales.

En el evento de que cualquier solicitud de aprobación sea rechazada y/o se requiera una nueva solicitud de aprobación, el Contratista está de acuerdo que la Entidad Contratante no será responsable ante el Contratista por el tiempo y Costos requeridos para preparar y entregar una nueva solicitud de aprobación aceptable. En todo caso, la aprobación que realice la Entidad Contratante de los Trabajos no exime en modo alguno al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades bajo este Contrato- Ninguna medición, aprobación, presupuesto o pagos ejecutados, certificado expedido antes, durante o después de la terminación y aceptación del Proyecto, impedirá que la Entidad Contratante demuestre durante la ejecución del Proyecto o posteriormente al mismo la verdadera cantidad y/o carácter (especificado) del Trabajo ejecutado y de los materiales usados, ni que demuestre que tal medición, aprobación, presupuesto, certificado, pago o materiales usados son incorrectos y no se conforman con lo especificado en el contrato.

Tal medición, aprobación, presupuesto, certificado, pago o materiales que hayan sido ejecutados no invalidarán el derecho de la Entidad Contratante de recobrar del Contratista, de su Fiador(a) o de ambos, los daños que hayan resultado por la falta de cumplimiento del Contrato, dentro del término fijado en la Fianza de Cumplimiento, otras garantías contractuales o términos establecidos en la Ley Aplicable. Ninguna aceptación por parte de los representantes de la Entidad Contratante, ni aceptación alguna de pago, de todo o parte del Trabajo, se interpretará como anulación de alguna parte del Contrato, ni como renuncia a cobrar daños y perjuicios o de exigir la reparación y/o sustitución inmediata de la parte del Proyecto afectado. El hecho de que la Entidad Contratante se abstenga de ejercer todos o cualquiera de sus derechos bajo el Contrato o conforme a cualesquiera Ley Aplicable, o incurra en cualquier demora en ejercerlos, no constituye ni se podrá interpretar como una renuncia a esos derechos. Si la Entidad Contratante omite notificarle al Contratista un incumplimiento de los términos y condiciones del Contrato, dicha omisión no constituirá una dispensa de dicho incumplimiento.

Todo pago hecho indebidamente por error o fraude facultará a la Entidad Contratante para exigir el reembolso de tal pago. El Contratista estará obligado a efectuar el reembolso dentro de los 30 días siguientes a la solicitud de la Entidad Contratante.

42. PLANOS DE OBRA TERMINADA / PLANOS FINALES ("AS BUILT")

El Contratista mantendrá en el sitio de ejecución de las obras y en la Oficina de Campo un (1) juego de planos completo, adicional a los que utilice en la ejecución de la misma, con el propósito de incluir en ellos todos los cambios, modificaciones y observaciones que se hayan sido autorizadas a fin de mantener un control completo de la ejecución de los Trabajos. Los mismos deberán estar al Día al cierre de cada cuenta. Al finalizar los Trabajos en el momento de efectuarse la inspección final el Contratista entregará al representante autorizado por la Entidad Contratante un Plano reproducible que incluya todas las correcciones y cambios que se hayan ordenado. El Contratista adjuntará a este juego una (1) copia de todos los Planos del Proyecto utilizados, todo lo cual estará respaldado con una copia electrónica. El Contratista suministrará los planos de trabajo y confeccionará los de los trabajos terminados o planos "como construido" "as built", sin que dicho suministrar y confección implique pago adicional alguno. Se entregarán a la Entidad Contratante el Original de este juego de planos debidamente sellados y firmados en papel mylar (tipo film) o similar, doble matte, imborrable, con un espesor mínimo de 0.12 mm (0.005 pulgadas), en rollos de 24X36, más tres (3) copias de estos planos en formato papel (impreso) y digital, en formato PDF como fiel copia de los planos impresos. Igualmente se entregarán los archivos en el formato original en que fueron elaborados.

Los Planos de Trabajo y los Planos finales del Proyecto incluyendo, obra civil, instalaciones, sistemas y utilidades construidas, y con su referencia cartográfica asegurada deberán estar sellados y firmados por un ingeniero que esté registrado como ingeniero civil en la Junta técnica de ingeniería y arquitectura de la República de Panamá. Cuando se requiera realizar verificaciones de los cálculos por parte de profesionales independientes, estas verificaciones también deberán estar selladas y firmadas por otro ingeniero civil que esté registrado en la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá.

Para terminación de la Etapa de Diseño y Construcción será obligatorio que el Contratista haya entregado todos los Planos de obra terminadas o finales, y éstos reflejen el Proyecto tal y como el mismo ha sido construido e instalado, con la suficiente exactitud para ser correctamente mantenido ("como construido" "as built"), Esto incluye sin limitarse a toda la documentación generado para el desarrollo del Proyecto, incluyendo entre otros la información generada por el sistema BIM, la Maqueta del Proyecto, seguimiento audiovisual de la obra, renders y cualquier otro tipo de información gráfica, digital, modelos de cálculo digitales, archivos en autocad o cualquier otro software utilizado durante la ejecución del Proyecto.

43. PERÍODO DE DISEÑO.

El Contratista dispondrá de un plazo máximo a partir de la fecha de notificación de la Orden de Proceder de:

- Setenta (70) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 1 de Diseño (30%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos.
- Ciento veinte (120) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 2 de Diseño (60%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos, así como la Propuesta de tramificación(*) del Proyecto para desarrollar la Fase 3.

- Ciento ochenta (180) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 3 de Diseño (90%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos, correspondiente a, al menos, el primer tramo(*) del Proyecto según Programa de Trabajos aprobado por la Entidad Contratante;
- Doscientos cincuenta (250) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 3A de Diseño (90%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos, correspondiente al resto de tramos del Proyecto según Programa de Trabajos aprobado por la Entidad Contratante; y
- Quinientos (500) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 4 de Diseño (100%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos.

(*) **El Contratista podrá subdividir el Proyecto por tramos para agilizar los Trabajos de Diseño y Construcción. Esta tramificación del Proyecto deberá ser aprobada por la Entidad Contratante y deberá considerarse en la elaboración del Programa de Trabajos que servirá de base para el control y seguimiento del Proyecto. El primer tramo de que trata la Fase 3, debe incluir el Puente Principal y estar dentro de la Ruta Crítica del Proyecto.**

- Adicionalmente, el Contratista dispondrá de un plazo de hasta Ciento veinte (120) Días para entregar a la Entidad Contratante los siguientes trabajos:
  i. la propuesta de construcción del **Proyecto**;
  ii. el Cronograma de trabajo del **Proyecto**;
  iii. la secuencia de construcción del **Proyecto** y cualquier cambio que se proponga al trazado y perfil longitudinal del **proyecto de la Línea 3 del metro de Panamá**, así como ubicación y predimensionamiento de las estructuras de soporte del **Proyecto**, para análisis y consideración por parte de **Metro de Panamá, S.A**.

La Fase 4 se desarrollará mediante el procedimiento "Fast-Track", y el Contratista dispondrá de un plazo máximo de ciento veinte (120) días contados a partir de la fecha de la Orden de Proceder, para entregar el Plan de Trabajo correspondiente a esta Fase, incluido las fechas previstas para la presentación de los proyectos por zonas.

De no cumplirse esta disposición, por razones directamente de responsabilidad del contratista, se le aplicará la multa correspondiente por el atraso en la entrega final y completa de los diseños finales, sin perjuicio de otras derivadas de este hecho.

El Contratista elaborará y someterá a la Entidad Contratante un modelo RENDER de la solución propuesta al momento de recibir la Orden de Proceder. Este render será actualizado con la solución que finalmente se construya.

La revisión y/o aprobación, por parte de la Entidad Contratante, de los Planos, detalles, especificaciones, etc., es un requisito previo obligatorio para la ejecución de los Trabajos correspondientes a cualquier parte Proyecto, pero dicha revisión y aprobación no exime al Contratista, de manera alguna, de su responsabilidad por los trabajos diseñados, obras construidas y materiales utilizados.

Queda entendido que el proyecto de diseño e información que está suministrando el Contratista, serán usados por la Entidad Contratante, para determinar si el Contratista cumple con los términos de referencia y Especificaciones Técnicas, suministrados por de la Entidad Licitante. En todo caso, la verificación que realice la Entidad Contratante de los diseños no exime en modo alguno al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades bajo el Contrato.

El Contratista no podrá cambiar o variar en su proyecto de Diseño Final, los criterios de diseño y Planos del Anteproyecto de Diseño presentado en su Propuesta, entendiéndose éstos como Planos conceptuales, ni modificará los componentes que hayan sido previamente diseñados y suministrados por la Entidad Licitante como parte de los documentos del Pliego de Licitación, incluidos las Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos, salvo que se indique otra condición en los términos del Contrato o en el Pliego de Cargos y previa autorización de la Entidad Contratante.

El Contratista no iniciará la ejecución de las obras si no se cuenta con los Planos Constructivos, procedimientos, especificaciones, y los planos de taller correspondientes.

El Contratista podrá proceder a la ejecución únicamente con aquellos dibujos o planos que se encuentren "Liberados para Construcción", conforme se define en el Anexo 4 de Este Pliego de Cargos.

44. DISPOSICIONES GENERALES REFERENTE A LOS TRABAJOS.

44.1. TRABAJOS SIN AUTORIZACIÓN:

Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá por sí mismo hacer cambios o alteraciones en los Trabajos que hayan sido aprobados por la Entidad Contratante, o por las disposiciones contenidas en el Pliego de Cargos o en el correspondiente Contrato.

Todo Trabajo que ejecute el Contratista, no contemplado en el Contrato, sin autorización escrita de la instancia facultada para autorizarlo, según los niveles jerárquicos de los Representantes Autorizados de la Entidad Contratante descritos en el modelo de Contrato, lo hará bajo su propio riesgo y sin derecho a reclamar remuneración alguna.

Así mismo, cualquier Trabajo ejecutado por el Contratista, que difiera de lo que aparezca en los Planos conceptuales y finales, suministrados por la Entidad Contratante o los presentados por el Contratista y aprobados por el Entidad Contratante o por quien está delegue, no serán reconocidos y podrá obligarse al Contratista a su remoción, demolición o desmantelamiento, cuando el Representante de la Entidad Contratante así lo indique.

44.2. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA POR LOS TRABAJOS:

El Contratista mantendrá, a sus expensas, en Etapa de Diseño y Construcción, todos los Trabajos conforme a lo establecido en el Pliego de Cargos, mientras dure la ejecución de los mismos y hasta que se firme el Acta de Aceptación Sustancial del Proyecto, salvo aquellos que se encuentren la Lista de Asuntos Pendientes, los cuales será responsabilidad del Contratistas mantener a sus expensas hasta recibida el Acta de Aceptación Final. .

El Contratista atenderá prontamente todas las indicaciones que el Ingeniero Director del Proyeco y el Residente hagan sobre la ejecución u omisión de actos que puedan afectar perjudicialmente al Trabajo.

De ser necesario algún Trabajo para remediar el mal indicado por el Residente o por otros medios, dicho Trabajo será cargado al Contratista sin costo alguno para la Entidad Contrante.

El Contratista deberá proteger los Trabajos contra los efectos de la erosión, de las inclemencias del tiempo, inundación o de cualquier daño que sufra como consecuencia de la ejecución y/o de la omisión de cualquier trabajo a su Cargo. Será responsabilidad única y absoluta del Contratista conocer las condiciones naturales del Sitio y el Proyecto, por lo que deberá revisar, verificar y complementar toda la información suministrada en el Pliego de Licitación por la Entidad Licitante que esté relacionada con los lugares en donde se llevará a cabo la construcción del Proyecto y los Trabajos, por sus propios medios y criterios, empleando sus propios especialistas. El Contratista se hace responsable por el análisis, interpretación e inferencia de todos los resultados de las exploraciones y caracterizaciones geológicas, hidrogeológicas, ambientales y geotécnicas llevadas a cabo por la Entidad Contratante. Además, como resultado de sus propias exploraciones, análisis, interpretación e inferencia de la información del subsuelo en el sitio del Proyecto y los Trabajos, el Contratista se hace responsable por seleccionar la tipología, tecnología y especificaciones a utilizarse para la realización de los Trabajos, así como de todos los medios necesarios para los mismos.

El Contratista será totalmente responsable de solucionar, a su costo, cualquier tipo de problemas que surja durante la ejecución del Proyecto, relacionado con las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas, a excepción de aquellos reconocimientos que realice la Entidad Contratante en concepto de costos adicionales, asociados directamente a las cantidades de obra producto del ajuste realizado al perfil geotécnico conforme lo establece la Cláusula 3.17.1 del Anexo 1- Modelo de Contrato.

El Contratista está obligado a demoler los edificios que están directamente impactados por el Proyecto y deberá describir cuales son estos edificios en su Propuesta. Adicionalmente deberá incluir en su propuesta aquellos edificios que prevee también tendrán que demolerse siempre que estén dentro de las limitaciones establecidas en el Pliego de Cargos. Los Edificios no impactados directamente por el Proyecto y que el Contratista desee demoler deberá contar con aprobación previa de la Entidad Contratante antes de empezar su demolición y el Costo de su demolición y todos los trabajos asociados deberán estar contemplados dentro de la Oferta Económica del Contratista.

El Contratista será totalmente responsable de solucionar cualesquiera problemas inesperados que surjan durante la ejecución del Proyecto, relacionados con las condiciones imprevisibles y, en consecuencia, no tendrá derecho a indemnización o compensación alguna, ni tampoco a extensión del plazo para concluir el Proyecto, derivada de dichas condiciones. El contratista será responsable de las condiciones del área de Trabajo, a fin de que en todo tiempo y en el transcurso de la vigencia del contrato, se encuentre libre de basura, escombros o materiales, con la finalidad de que el sitio se mantenga limpio, los equipos ordenados, y que se cumpla con las normas de seguridad para evitar accidentes.

44.3. SERVICIOS DE SEGURIDAD:

La Entidad Contratante no garantiza la seguridad de los Sitios de Trabajo ni la propiedad del Contratista. Por lo tanto, el Contratista proporcionará la supervisión necesaria para evitar la pérdida o robo de su propiedad y brindará las medidas de seguridad establecidas en este Pliego de Cargos y el modelo de Contrato.

Durante todo el transcurso de la ejecución del Contrato, el Contratista será responsable de la seguridad de todas las personas que estén autorizados para estar en el Sitio o Áreas de los Trabajos, debiendo ejecutar los Trabajos en forma apropiada de manera de evitar el acaecimiento de accidentes o enfermedades profesionales

44.4. SEÑALES Y AVISOS:

Se tomarán, en todo momento, las debidas precauciones para proteger al personal y las propiedades; se observarán las disposiciones de seguridad de las leyes aplicables, y códigos de construcción.

El Contratista deberá proveer a su propio costo, barricadas, luces rojas, señales de peligro o cuidado, en todos los lugares en donde el peligro constituya, en cualquier forma, un riesgo para el público, según la opinión del Ingeniero Residente del Proyecto.

44.5. ACCESO A INSTALACIONES:

El Contratista deberá facilitar, sin costo alguno para la Entidad Contratante en los sitios de construcción y cualquier otra instalaciones del Contratista para el Proyecto, el acceso al uso de las instalaciones por parte del personal de la Entidad Contratante, por necesidad justificada para el desarrollo del Proyecto, siempre y cuando se cuente con la aprobación del Representante Autorizado de la Entidad Contratante. En las Especificaciones Ambientales y el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002 del MOP, se detallan otras disposiciones, con relación a las instalaciones.

Así mismo, el Contratista deberá facilitar al contratista de la Línea 3 del Metro acceso temporal a ejecutar Trabajos dentro del Sitio del Proyecto, que en algunas ocasiones se harán en forma simultánea conviviendo ambos Contratistas. La Entidad Contratante se reservará el derecho de asignar las áreas para uso del contratista de la Línea 3.

A fin de llevar una estrecha coordinación de los Trabajos, la Entidad Contratante realizará reuniones semanales de coordinación (y con mayor frecuencia de ser necesario) con el Contratista y el contratista de la Línea 3, en la que se discutirán los planes semanales de cada contratista y la forma en que se evitarán interferencias.

sobre el Canal de Panamá

En caso de que el Contratista requiera acceso a algún Área de Trabajo que esté en control del contratista de la Línea 3 del Metro, se coordinará el acceso y condiciones del Sitio conforme a lo dispuesto en el Anexo 8, del Pliego de Cargos.

Entre otros, el contratista elaborará y presentará un plano de zonificación de la obra con base en el plano conceptual incluido en el Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos, indicando su programación prevista para comenzar y terminar los trabajos en cada zona y/o subzona. Todo ello con objeto de coordinar la presencia en cada sitio del Proyecto con el contratista de las obras de la línea 3 del metro. El plano de zonas y su programación deberá contar al menos con los siguientes hitos de entrega, pero sin limitarse a:

- Fecha de comienzo de los trabajos
- Fecha de liberación estimada de utilidades (reubicaciones)
- Fecha de comienzo y terminación de trabajos de cimentaciones
- Fecha de comienzo y terminación de trabajos de alzados

- Fecha de comienzo y terminación de trabajos de superestructura

El Contratista deberá incluir en el plano de zonificación los accesos previstos a cada zona de obra, con sus dimensiones y geometría, y la distribución de cada área de instalaciones, conjuntamente con la programación de utilización de los mismos durante la ejecución de los trabajo del contrato.

El Contratista deberá elaborar un plan de utilización de las zonas del proyecto y sus accesos, de forma que se minimice la interferencia entre las obras de ambos proyectos, indicando claramente las zonas donde pudiera existir algún tipo de solape en el tiempo o interferencia durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista no podrá instalar facilidades dentro de la superficie delimitada por dos líneas paralelas situadas a 13 m cada lado del eje de alineamiento de la línea 3 del metro. Los accesos que crucen dicha superficie deberán diseñarse lo más perpendicular posible al eje de alineamiento de la línea 3 del metro. Cualquier excepción que sea inevitable deberá ser consensuada por ambos Contratistas, con la anuencia de los representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE y de Metro de Panamá, S.A, quienes en última instancia tomarán la decisión final en caso de que ambos contratistas no llegasen a un acuerdo.

El Contratista, como parte del alcance de sus trabajos, será responsable de la reubicación de todas las utilidades y facilidades existentes en cada zona de obra compartida con el Proyecto de la línea 3 del metro, debiendo diferenciar en su proyecto de reubicación aquellos servicios y utilidades a reubicar que no se ven afectados por el Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, y que, en consecuencia, su reubicación se debe por impacto directo del proyecto de la línea 3 del Metro. Igualmente el Contratista deberá coordinar la reubicación de estas últimas con Metro de Panamá, S.A. para que su posición y condición final sean compatibles con las obras de la línea 3 del metro.

El Contratista deberá entregar las zonas de trabajo a la Entidad Contratante, una vez terminados los trabajos en las mismas, limpias y acondicionadas para el uso que indique la Entidad Contratante.

En caso de conflictos en las zonas de trabajo, referirse al Anexo 8 del Pliego de Cargos.

44.5.1 AREAS PREVISTAS PARA INSTALACIONES TEMPORALES

La ENTIDAD CONTRATANTE ha adelantado la gestión de algunas áreas que podrían ser utilizadas por el Contratista para ubicar sus instalaciones temporales y plantas de producción. Sin embargo, a pesar de la gestión que haya logrado adelantar la ENTIDAD CONTRATANTE, es obligación del Contratista completar la gestión faltante, coordinar con las Entidades que prestan o alquilan dichas áreas, tramitar y obtener los permisos y licencias que se requieran y hacerse cargo a su costo de las adecuaciones, pago de arrendamientos y servicios públicos y demás erogaciones que sean necesarias para su normal funcionamiento.

En el área Oeste, en terrenos de ACP se encuentran las instalaciones del Parque Industrial que utilizó GUPC (Grupo Unidos por el Canal), durante la construcción de la Ampliación del Canal de Panamá. Su ubicación al Sur de las esclusas de Cocolí, se indica en los esquemas del Anexo 2, Sub-Anexo B y su acceso se hace a través de la Carretera Panamericana ingresando por la Calle Brujas. El Contratista debe confirmar la información preliminar obtenida de ACP, respecto a que dicha zona ya cuenta con los permisos ambientales necesarios y en caso de requerirse algún permiso adicional, el trámite lo haría directamente el Contratista con la ACP. En caso de que el Contratista decida utilizar esta zona, deberá

coordinar su uso y condiciones con la ACP y si no tuviera los permisos informados o requiriera trámites adicionales, éstos serán a cargo y costo del Contratista y los mismos deben estar incluidos dentro del valor total de su oferta. De igual manera, deberá adecuar la vía de acceso para el paso de los vehículos requeridos para la ejecución de la obra (camiones, grúas, articulados, etc) y una vez terminado el proyecto, dejar la vía en las mismas o mejores condiciones de como se encontraba antes del inicio del proyecto. El acceso a la zona de obras se realizaría de forma que no se interfiera con el Contratista del Proyecto de *Ampliación de la carretera Panamericana, tramo: Puente de las Américas – Arraiján*.

En la zona Este, existe un área que se encuentra al lado Este de las instalaciones del Ministerio de Economía y Finanzas, ubicada en el Boulevard de Amador, frente a las instalaciones del Centro de Convenciones Amador (antiguo Centro de Convenciones Figali). Esta área pertenece a la Caja de Seguro Social y a la Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR) y podría ser utilizada por el Contratista para ubicar sus oficinas y plantas industriales. Su ubicación se indica en los esquemas del Anexo 2, Sub-Anexo B. La ENTIDAD CONTRATANTE iniciará las gestiones para viabilizar ambientalmente una parte de dicha zona para el uso como oficinas de obra. El Contratista deberá completar las gestiones necesarias y en caso de que decida ubicar aquí sus plantas industriales, deberá elaborar el Estudio de Impacto Ambiental respectivo y gestionar la totalidad de los trámites ambientales y demás permisos que requiera para proceder a la ubicación y funcionamiento de dichas instalaciones.

En el mismo plano, del Anexo 2, Sub Anexo B, se indica en forma referencial el camino de acceso que conectaría esta zona con el área del proyecto. Cabe mencionar, que esta vía deberá ser adecuada para el paso de los vehículos que el Contratista requiera para la ejecución de la obra (camiones, grúas, articulados, etc.). Una vez terminado el proyecto, esta vía se dejará nuevamente en las mismas o mejores condiciones de cómo se encontraba antes del inicio del proyecto. Este camino de acceso se ha conceptualizado de forma que el tráfico de vehículos utilizado para la construcción del Proyecto no interfiera con el tráfico convencional.

El Contratista no está condicionado a utilizar las áreas aquí propuestas y está en libertad de seleccionar otras áreas si le resultan mas convenientes. En cualquier caso de ubicación y tipo de instalación o facilidad, el Contratista es responsable de desarrollar los estudios, investigaciones, y trámites asi como de obtener todos los permisos y licencias necesarios y pagar cualquier costo o erogación asociadas.

El Contratista no podrá reclamar atrasos por falta de disponibilidad de terrenos para áreas de instalaciones auxiliares de obra o de oficinas.

44.6. EQUIPOS Y MATERIALES

El Contratista deberá tener en cuenta que está obligado a : (i) obtener, instalar, ordenar, pagar y entregar en el Sitio todos los Equipos y Materiales, repuestos de estos Equipos y Materiales, suministros, maquinaria y herramientas que sean necesarios para la ejecución del Proyecto; (ii) inspeccionar o hacer que se inspeccionen todos los Equipos y Materiales que vayan a ser incorporados al Proyecto, y rechazar aquellos bienes que no cumplan con las Especificaciones Técnicas, normas aplicables y el Plan de Aseguramiento de Control de Calidad; (iii) almacenar los Equipos y Materiales que aún no hayan sido incorporados al Proyecto en áreas seguras, evitando su deterioro; (iv) incorporar

bienes al Proyecto que cumplan con las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas; (v) utilizar para todas las obras de este Proyecto cemento de producción nacional de la República de Panamá; (vi) someter a verificación de la ENTIDAD CONTRATANTE todos los materiales y componentes principales del puente principal y obtener su aprobación de manera previa a su utilización; y (vii)) escoger a los proveedores y el país de origen correspondiente a los Equipos y Materiales que sean incorporados y/o utilizados en el Proyecto. El Contratista obtendrá los Equipos y Materiales para cada rubro de conformidad con la Propuesta siempre que estén conforme a las Especificaciones Técnicas. El Contratista será el único responsable por la importación, incluyendo el pago de todos los Costos correspondientes, de lo siguiente:(i) De todos los Equipos y Materiales; y (ii) Maquinaria del Contratista, incluyendo el pago de todos los Costos derivados o relacionados con la inspección previa al embarque, la supervisión, despacho, y cualquier otro concepto similar relacionado con dicha importación. Esta obligación del Contratista se aplica a la importación de los Equipos y Materiales, y la Maquinaria del Contratista antes referida bajo cualesquiera regímenes establecidos a tal fin por las Leyes Aplicables. El Contratista será responsable de la elaboración, presentación y tramitación de toda la documentación necesaria para realizar las mencionadas importaciones.

El Contratista deberá presentar un plan de inspección rutinario de todos los Equipos y Materiales, además de la Maquinaria en la ejecución del Proyecto, ya sea a cargo del mismo Contratista o de sus Subcontratistas.

El Contratista no podrá, en ningún momento, retirar Maquinarias considerados como claves de los trabajos sin la autorización del Director de Proyecto, excepto si el Trabajo para el cual la Maquinaria fue movilizada hubiere concluido.

44.7. COMUNICACIONES:

En donde el Pliego de Cargos solicite la emisión de aprobaciones, certificados, consentimientos, notificaciones y solicitudes, estas comunicaciones y cualquier otra comunicación escrita durante el período del Contrato deberá ser transmitida vía el Sistema de Monitoreo y Control de Documentos (SCMD).

Sujeto al párrafo siguiente, en donde el Contrato indique expresamente cualquier otra comunicación en un formato diferente al uso del SCMD (incluyendo CD, DVD, USB o copia física), tal comunicación deberá ser envidada a la dirección indicada en el Contrato.

Cualquier aprobación, certificación, consentimiento, notificación, solicitud y cualquier otra comunicación escrita deberá estar debidamente dada o emitida por la Parte como sigue:

(a) en el caso de ser transmitida vía SCMD, al tiempo que sea transmitida por el SCMD; o

(b) en el caso de entrega en persona o por servicio privado de correo expreso, cuando sean recibidas por la Parte destinataria de la comunicación respectiva; en cualquier caso dicha comunicación deberá ser incluida en el SCMD.

Dicho lo anterior, sea el caso de entrega en persona o por servicio privado de correo expreso o transmitida vía SCMD, cuando dicha entrega o transmisión electrónica se efectúe después de las 3:30p.m. de un día hábil, o en un día no hábil, la entrega se considerará recibida a las 8:00 a.m. del siguiente día hábil.

Por cualquier duda, ninguna aprobación, certificación, consentimiento, notificación y solicitud podrá darse por servida vía correo electrónico o cualquier otro método no mencionado en este numeral, excepto que una copia fehaciente de estos sea incluida en sistema SCMD.

El Contratista deberá considerar que toda comunicación que realice a la Entidad Contratante u otra Administración Pública deberá cumplir con lo exigido por la Ley No. 38 de 31 de julio de 2000. En particular según se indica en el Artículo 74 del Título VI.

44.8. COMUNICACIÓN CON LAS PERSONAS DEL ÁREA DE IMPACTO DIRECTO EN LOS SITIOS DE TRABAJO:

El Contratista deberá presentar un plan de manejo de comunicaciones y relaciones públicas desarrollado a detalle, y de acuerdo con los lineamientos establecidos en este Pliego de Cargos, con el fin de mantener informados a los residentes o usuarios dentro de las áreas de impacto directo a los Sitios de Trabajo, sobre los Trabajos que se estarán realizando, y sus respectivas etapas, así como los cambios que afecten el diario transcurrir de las personas que circulan o conviven en las áreas cercanas al Sitio de ejecución y construcción del Proyecto, y los procedimientos que deben seguir para solicitar información, presentar una queja o reclamo. Este plan deberá incluir las referencias concretas de las personas y lugares de contacto por parte del Contratista, los cuales deberán ser de fácil acceso, para cumplir eficientemente con el objetivo del plan de comunicaciones y relaciones públicas. Dicho plan de comunicación y relaciones públicas, y todas sus actividades, deberán estar incluidas en la Propuesta y los gastos relacionados deberán ser cubiertos por el Contratista. Cabe señalar que este Plan de Comunicación con las personas del área de impacto directo en los Sitios de Trabajo, es independiente a la Provisión establecida para la Campaña de Divulgación y Transparencia.

45. CONTROL E INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS EN LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Los Representantes de la Entidad Contratante, en la administración del Contrato, según sea el caso estarán encargados de la inspección de los Trabajos y el avance del Proyecto, serán responsables de la supervisión, inspección, control y revisión de los Trabajos, estos representantes estarán autorizados para actuar en nombre y representación de la Entidad Contratante a los fines del presente Proyecto, con aquellas responsabilidades que la Entidad Contratante delegue, en cada caso, debiendo notificar al Contratista de tiempo en tiempo la designación, reemplazos e información de contacto de los mismos, conforme a lo establecido en este Contrato. Incluyendo comunicar al Contratista – por escrito – las instrucciones de obligatorio cumplimiento que estime pertinentes relacionadas con la ejecución de los Trabajos en la forma convenida y con las modificaciones que en su caso ordene la Entidad Contratante o sus Representantes.

Así mismo, las cuentas mensuales, serán aprobadas por los Representantes de la Entidad Contratante. Todo documento al respecto entregado por parte del Contratista a la Entidad Contratante, debe ser dirigido obligatoriamente al Director de Administración del Contrato y al Director de Proyecto. La inspección de los trabajos será efectuada por la Entidad Contratante o mediante particulares o empresas idóneas contratadas en cualquier momento, antes o durante la ejecución de los trabajos.

Ningún funcionario. ni empleado, ni consultor al servicio de la Entidad Contratante, podrá aceptar salarios o beneficios del Contratista, y éste se abstendrá de ofrecer empleos a funcionarios o empleados del Estado, sin el conocimiento y la aprobación de la Entidad Contratante

Cuando en el Pliego de Cargos se mencione el requisito de "aprobación" por parte de la Entidad Contratante o de sus Representantes, se refiere a los documentos, materiales, personal especializado y otros que sean presentados por el Contratista, para ser incorporados en los Trabajos o para su control o ejecución, se entenderá que tal aprobación emitida por la Entidad Contratante o sus representantes, no releva al Contratista de su responsabilidad por lo presentado e incorporado a los trabajos y toda interpretación que se haga al Pliego de Cargos, relativos a la "aprobación" por parte de la Entidad Contratante o de sus representantes, se ajustará a este criterio.

Cualquier revisión y/o aprobación por parte de la Entidad Contratante o sus representantes, que sea un requisito previo para la ejecución de los Trabajos correspondientes a cualquier parte de los Trabajos, no exime al Contratista, de manera alguna, de su responsabilidad por los Trabajos diseñados, obras construidas, materiales utilizados, y procedimientos constructivos empleados.

A menos que se disponga otra cosa en alguna parte del Pliego de Cargos, o alguno de sus anexos, cada vez que una solicitud de aprobación del Contratista es rechazada por parte de la Entidad Contratante o sus representantes, ésta contará con un nuevo plazo para revisar las solicitudes una vez modificadas, actualizadas o corregidas por el Contratista, el cual será igual al dispuesto para la revisión de la primera presentación. Cuando no haya plazos estipulados para la revisión de documentos, planos e informes por parte de la Entidad Contratante, se entenderá que este plazo no será mayor de treinta (30) Días, a menos que la Entidad Contratante disponga otra cosa, por circunstancias especiales.

Cualquier solicitud o notificación requerida entre las partes, debe constar por escrito y será considerada como debidamente efectuada cuando sea enviada por nota, memorando, y haya sido canalizada a través del SCDM y cumpla con lo indicado en el Numeral 44.7 "COMUNICACIONES", a la dirección específica de las partes, que será acordada al emitirse la orden de proceder.

Para los trabajos, en donde el Contratista requiera la cooperación de otras agencias del Estado, la Entidad Contratante proveerá el enlace necesario a toda la información que necesiten, durante la ejecución del Contrato. Sin embargo, la responsabilidad de coordinación, planificación, aprobación de los diseños, gestión de permisos, inspección de los trabajos y aceptación de los mismos será responsabilidad del Contratista.

El Contratista será plenamente responsable de llevar y controlar de manera actualizada y eficaz el SCDM, y la misma debe estar disponible en cualquier momento, para ser revisada por el Director de Proyecto y/o Director de Administración de Contratos, o quiénes ellos designen.

El Control y Seguimiento del Proyecto se realizará según se indica en el Anexo 6 del Pliego de Cargos.

46. CONTROL E INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.

La Entidad Contratante nombrará a un Director de Mantenimiento del Proyecto, quien será el responsable de verificar que los servicios ejecutados por el Contratista se desarrollen de acuerdo a las normas y plazos establecidos en este Pliego de Cargos, en especial lo especificado para el Mantenimiento por Estándares de Calidad de Servicio. Las inspecciones deben registrarse obligatoriamente, aun cuando no se encuentren deficiencias, en formularios adecuados que contengan

evidencia documental de las actividades del Contratista y de la marcha de los Servicios de Mantenimiento.

La Entidad Contratante se reserva el derecho de realizar las inspecciones a través de terceros ya sean públicos o privados.

El Contratista entregará para la aprobación del Director del Proyecto, tres (3) meses antes de la finalización de la Etapa de Diseño y Construcción o, un cronograma del Mantenimiento del Proyecto, el cual servirá de base para la inspección y control de las actividades del Contratista, de forma contractual. En un plazo de treinta (30) días hábiles el Director del Proyecto emitirá la aceptación de dicho cronograma o indicará las modificaciones que se le deben realizar.

Cuando la Entidad Contratante detecte una falla o deficiencia que indique que no se está cumpliendo con lo exigido y programado, informará por escrito al Contratista del incumplimiento, lo que representará un Aviso de Deficiencia; el mismo dispondrá de un tiempo de respuesta, máximo de dos (2) días hábiles, para resolver el problema o iniciar actividades encaminadas a resolverlo, exceptuando los plazos ya fijados en el pliego de cargos.

En caso de que el Contratista no supere la deficiencia en el tiempo de respuesta máximo indicado, se le aplicará una multa de B/.1,000.00 (MIL BALBOAS), por cada día calendario de atraso en la solución a cada falla, lo que se descontará de la cuenta mensual correspondiente, todo lo cual será debidamente registrado por la inspección encargada del mantenimiento. Adicionalmente la Entidad Contratante podrá hacer uso del retenido para llevar a cabo los trabajos dejado de ejecutar por el Contratista en el periodo indicado anteriormente.

47. REPRESENTANTES DE LA ENTIDAD CONTRATANTE.

47.1. DIRECTOR DEL PROYECTO:

Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE, bajo cuya dirección se dirigen e inspeccionan los Trabajos objeto del Contrato y el avance del Proyecto. Cuando la inspección se realice mediante particulares o empresas idóneas, el Ingeniero Director comunicará oportunamente al Contratista las delegaciones de autoridad que procedan. Así mismo el Ingeniero Director definirá durante la ejecución del Proyecto, los canales y procedimientos de comunicación entre El Contratista y el Director de Inspección

47.2. DIRECTOR DE INSPECCIÓN:

Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE y responsable directo de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos y actuará bajo la dirección del Director del Proyecto. Comunicará al Contratista – por escrito – las instrucciones de obligatorio cumplimiento que estime pertinentes relacionadas con la ejecución de los trabajos en la forma convenida y con las modificaciones que en su caso ordene la ENTIDAD CONTRATANTE.

Tendrá autoridad para decidir sobre cualquier duda o controversia que surja con motivo de la interpretación de los documentos contractuales y en los casos que el Director del Proyecto estime conveniente, hará consultas a las oficinas que tienen que ver con el asunto objeto de la duda; sobre la aceptación o rechazo de la calidad de los materiales y de los trabajos efectuados; sobre la eficiencia en el rendimiento del equipo y sobre la capacidad del personal.

Tendrá autoridad para decidir si los Trabajos avanzan de acuerdo con el programa aprobado para la ejecución del Proyecto y actuará en consecuencia.

El Ingeniero está facultado para rechazar cualquier material, procedimiento u operación, equipo o personal que considere objetable. Para ello deberá basarse en el resultado del análisis de las pruebas que determinen tanto la calidad de los materiales, como la de los Trabajos ejecutados, procedimientos constructivos empleados, o la capacidad del equipo y del personal utilizado.

Serán funciones del Ingeniero, o Director de Inspección, entre otras:

(a) Tomar las decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los Trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas o autorizaciones que presente el Contratista, con relación al cumplimiento de los derechos y obligaciones derivadas de este Contrato.

(b) Firmar las Actas de Aceptación.

(c) Coordinar las reuniones de carácter general con el Gerente de Proyecto.

(d) Llevar el control físico-financiero del Proyecto. Vigilar y controlar el desarrollo de los Trabajos, en sus aspectos de calidad, costo, tiempo y apego a los programas de ejecución de los Trabajos de acuerdo con los avances, recursos asignados, rendimientos y consumos pactados en este Contrato;

(e) Autorizar las Estimaciones de Avance de Obra.

(f) Coordinar con el Contratista el buen desarrollo de las obras.

(g) Coordinar la Auditoría Técnica de toda la maquinaria, equipos, materiales, piezas y demás suministros en la obra.

(h) Cualquier otra función que le corresponda, de acuerdo al presente Pliego de Cargos y sus Anexos.

(i) Designar al Ingeniero Residente y a cuantos Ingenieros Inspectores de Tramo se requieran para el correcto seguimiento y control de las Obras.

(j) Cualquier otra función que le sea asignada por la Entidad Contratante.

47.3. DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO

Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE, quien tiene la responsabilidad de coordinar todos los aspectos de la administración del Contrato, bajo la dirección del Director del Proyecto. Sus funciones incluirán:

(a) Toma de las decisiones administrativas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los Trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas o autorizaciones que presente el Contratista, con relación al cumplimiento de los derechos y obligaciones derivadas de este Contrato;

(b) Vigilar, previo al inicio y durante la ejecución de los Trabajos, que se cumplan con las condiciones previstas en la legislación vigente en la República de Panamá, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en este sentido;

(c) Vigilar que el Contratista cuente con los recursos presupuestarios necesarios para realizar los

Trabajos de manera ininterrumpida;

(d) Abrir y mantener una bitácora, la cual quedará bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que le formule el Contratista;

(e) En general, las demás funciones que le asigne la ENTIDAD CONTRATANTE.

47.4. INGENIERO RESIDENTE:

El Ingeniero Residente es el representante del Director de Inspección en el Proyecto y las atribuciones que aquí se detallan y las que le sean asignadas, serán realizadas por él personalmente, y a través de los Inspectores de Obra, por cuyas acciones es responsable en lo que al desempeño de esas atribuciones se refiere. Los inspectores de obra de la Entidad Contratante estarán a cargo del Ingeniero Residente.

El Ingeniero Residente velará por el fiel cumplimiento de las condiciones impuestas al Contratista en los documentos contractuales y llamará la atención del Contratista o del Superintendente cuando observe cualquier omisión, falta o desviación en la aplicación de dichos documentos. Además, el Ingeniero Residente atenderá y velará por el cumplimiento de las disposiciones ambientales durante la ejecución de la obra.

El Residente solicitará al Director de Inspección autorización para efectuar cualquier cambio en el Proyecto o para ejecutar cualquier obra complementaria que estime conveniente.

El Residente informará al Director de Inspección de cualquier incidencia que ocurra durante la ejecución de la obra, sobre la calidad del personal y sobre la eficiencia en el rendimiento del equipo.

El Residente revisará los cuadros de progreso de trabajo y el cálculo de avances de obra ejecutada para el pago de cuentas parciales, presentados por el Contratista, al igual que los servicios de mantenimiento durante la Etapa de Mantenimiento.

47.5. INGENIERO INSPECTOR DE TRAMO, o INSPECTOR DE OBRA:

Son los ingenieros directamente encargados de supervisar un sector de la obra, un tramo o un punto de avance específico, que estarán a cargo del Ingeniero Residente y le reportarán a él, cumpliendo las tareas que éste les asigne.

Los ingenieros inspectores de obra, velarán en forma permanente porque en cada uno de los frentes a ellos asignados, se cumplan las condiciones impuestas al Contratista, se ejecuten los trabajos con la calidad adecuada, se cumplan las normativas ambientales y de seguridad y avisará al Ingeniero Residente cuando observe cualquier omisión, falta o desviación en la ejecución de los trabajos.

47.6. OTROS REPRESENTANTES:

La Entidad Contratante podrá nombrar a uno o más representantes (los “Representantes de la Entidad Contratante, en la administración del Contrato”) ya sea propios de la Entidad o contratados por ésta, los cuales estarán autorizados para actuar en su nombre y representación a los fines del presente Contrato, con aquellas responsabilidades que la Entidad Contratante delegue, en cada caso debiendo notificar al Contratista de tiempo en tiempo la designación, reemplazos e información de contacto de los mismos, conforme a lo establecido en este Contrato.

48. REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA.

El Contratista deberá disponer en todo momento del personal necesario para cumplir con las distintas funciones necesarias para llevar a cabo de manera efectiva las responsabilidades que le han sido asignadas por los requisitos definidos en el Pliego de Precalificación y en el Pliego de Cargos y aquellas necesarias para la ejecución del Proyecto, para asegurar la correcta marcha y ejecución de los Trabajos. Cualquier modificación de personal, ya sea sustitución, inclusión, y/o retiro, deberá estar previamente aprobada por la Entidad Contratante.

El Director de Proyectos o el Ingeniero Residente, podrán requerir al Contratista, por escrito, que retire del trabajo a cualquier empleado que ellos consideren incompetente, descuidad, irrespetuoso o, en alguna otra forma, objetable. El Contratista estará obligado a reemplazarlo en un plazo perentorio no mayor a tres (3) días hábiles o menor, no obstante en caso de que se trate de personal clave, la Entidad Contratante, podrá establecer un plazo mayor para su reemplazo y el nuevo personal deberá cumplir las exigencias y requisitos mínimos establecidos en el Pliego de Precalificación o el Pliego de Cargos.

El Contratista cumplirá con la Ley en todo lo concerniente al personal que labore en el Proyecto conforme lo establecido en la Ley Aplicable.

El personal extranjero estará sujeto a las disposiciones que para el caso señale el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral y el de Relaciones Exteriores.

Los profesionales responsables de las obras o de las actividades propias de la Ingeniería y Arquitectura, deberán tener los correspondientes certificados de idoneidad expedidos por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá en sus respectivas ramas de Ingeniería y Arquitectura o de sus países de origen debiendo cumplir con lo que indica la Ley 15 de 26 de enero de 1959 de Junta de Ingenieros y Arquitectos, en específico pero sin limitarse a lo indicado en el capítulo I, Artículos 2, 3 y 5.

Es recomendable que el Contratista emplee al máximo la mano de obra no especializada, seleccionándola entre el personal disponible de la comunidad o comunidades adyacentes al lugar en que se construye la obra.

Para este Proyecto se requerirá, entre otros solicitados en el Pliego de Cargos y Pliego de Precalificación, y necesarios para la ejecución de los trabajos, el siguiente personal profesional al servicio del Contratista, durante la ejecución de la obra, los cuales deben cumplir con los perfiles y funciones que se detallan a continuación:

48.1. GERENTE DE PROYECTO (ADMINISTRADOR DE PROYECTO):

El Gerente de Proyecto o Administrador del Proyecto deberá ser un Ingeniero Civil que cumpla las especificaciones del Pliego de Cargos y del Pliego de Precalificación, con experiencia en la administración de proyectos viales. El Contratista designará como Gerente de Proyecto o Administrador de Proyecto a aquel que haya sido sometido y aprobado previamente.

Son funciones del Gerente de Proyecto, entre otras:

- Ser la contraparte del Director del Proyecto de la Entidad Contratante.
- Dirigir y coordinar las actividades del Contratista.
- Llevar actualizado el control físico financiero de la obra.

- Coordinar y discutir con el Director de Proyecto, los aspectos relacionados con el cumplimiento de las obligaciones contractuales
- Coordinar las reuniones de carácter general.
- Coordinar las actividades con el Director de Proyecto.
- Firmar y presentar al Director de Proyecto y al Director de Administración de Contratos, las estimaciones de avance de obra, para su aprobación
- Colaborar con el Director de Proyectos, para el buen desarrollo de las Obras.
- Cualquier otra función que le corresponda, de acuerdo a los Documentos Contractuales, el Contrato, y cualquier otra función que le designe el Director de Proyecto.

48.2. INGENIERO SUPERINTENDENTE:

Después del perfeccionamiento legal del Contrato y antes de comenzar la ejecución del Proyecto propiamente dicha, el Contratista designará como Ingeniero Superintendente a aquel que haya sido presentado y aprobado previamente y que cumpla las especificaciones del Pliego de Cargos y del Pliego de Precalificación.

El Contratista mantendrá en el Sitio del Proyecto, en todo momento y por la duración del Contrato, a dicho Ingeniero Superintendente, quién estará investido de plena autoridad para actuar, en todos los casos, a nombre del Contratista, atenderá inmediatamente las observaciones e instrucciones del Ingeniero Residente y estará para cumplir y hacer cumplir a sus subalternos los requisitos del Contrato. Si el Contratista o el Ingeniero Superintendente no estuvieren en el Sitio de los Trabajos en que el Ingeniero Residente hiciere sus observaciones, éstas serán atendidas por el encargado de esa parte de los Trabajos.

Entre el Ingeniero Superintendente y el Ingeniero Residente se establecerá una estrecha relación que cubra las notificaciones de empleados de la inspección a empleados del Contratista sobre Trabajos a su cargo, detallando las respectivas responsabilidades a fin de salvaguardar los derechos de la Entidad Contratante en todo momento.

El Ingeniero Superintendente deberá ser responsable de llevar a cabo todos los servicios de ingeniería, construcción y supervisión requeridos, de acuerdo con el Pliego de Cargos. También deberá ser responsable del seguimiento de cualquier servicio de ingeniería, construcción y supervisión que se desarrolle durante la construcción y cualquier otra función que le corresponda, de acuerdo a los Documentos Contractuales, el Contrato y cualquier otra función que le designe el Director de Proyecto.

El Ingeniero Superintendente deberá ser testigo y supervisar personalmente el trabajo en las distintas fechas y entregas importantes.

El Ingeniero Superintendente deberá estar disponible, para discutir por teléfono sucesos ocurridos cualquier día en que las actividades más importantes se estén desarrollando en el lugar de la obra.

El Ingeniero Superintdente podrá nombrar cuantos ingenieros superintentes de frentes de trabajo necesite previo sometimiento y aprobación de la Entidad Contratante, en caso de que los trabajos y la programación de obra así lo requieran.

48.3. ESPECIALISTA AMBIENTALISTA:

La experiencia mínima del Especialista Ambientalista será de 5 años en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental o de monitoreo ambiental específicamente para proyectos viales y drenajes (carreteras, caminos pavimentados, puentes vehiculares, dragado de cauces, canales), mantenimiento, construcción y/o rehabilitación de vías, viaductos, subterráneos, aeropuertos y construcción de hidroeléctricas.

Es un requisito para aprobar al Ambientalista, presentar un currículum vitae que compruebe dicha experiencia, la certificación del Ministerio de Ambiente, en la que se indique que el mismo no está inhabilitado para realizar Estudios de Impacto Ambiental, una copia de la Resolución del Ministerio de Ambiente, que lo acredite como Consultor Ambiental idóneo, y una carta actualizada en donde se certifique que no es empleado de ninguna institución pública ni autónoma. De no cumplirse algunos de los requisitos descritos anteriormente, no se aprobará al Ambientalista propuesto.

Para este proyecto el contratista deberá tener un Especialista Ambiental a tiempo completo, el cual deberá ser presentado por el contratista para su aprobación, dentro de los siete días calendario posterior a la fecha de la Orden de Proceder y antes de comenzar la Obra. No se deberá iniciar los trabajos sin la aprobación del ambientalista, que dará seguimiento a todo lo estipulado con relación a la variable ambiental.

Adicionalmente, El Contratista deberá disponer del siguiente personal, durante el período del Proyecto, de manera obligatoria:

48.4. INGENIERO GEOTÉCNICO:

La experiencia mínima del Ingeniero Geotécnico será de 10 años en la realización de Estudios Geotécnicos para el diseño de carreteras, cimentaciones y pavimentos de carretera. Esta experiencia deberá estar documentada de forma comprobable en su currículum. Debe adjuntar copia del certificado de idoneidad.

48.5. INGENIERO AGRÓNOMO O EQUIVALENTE:

La experiencia mínima del Ingeniero Agrónomo (o equivalente) será de 10 años en la realización de Estudios de Integración Paisajística en entornos urbanos o semiurbanos, donde haya participado como especialista en materia de tipos y conveniencia de plantaciones según el clima y el entorno en que se encuentre el proyecto. Esta experiencia deberá estar documentada de forma comprobable en su currículum. Debe adjuntar copia del certificado de idoneidad.

48.6. CAMBIO DEL PERSONAL PROPUESTO:

Una vez emitida la Orden de Proceder del proyecto, el Contratista podrá reemplazar al personal detallado en su Propuesta presentada en la Precalificación, presentando evidencia que establezca, a la satisfacción del Director de Proyecto, que el nuevo empleado propuesto para el cargo tiene las calificaciones estipuladas en el Pliego de Cargos y Pliego de Precalificación, y explicando los motivos que impiden la participación del personal originalmente propuesto.

Cuando el impedimento consista en otros compromisos adquiridos por el personal propuesto, se adjuntará nota de dicho personal propuesto, certificando tal situación. En caso de accidentes o defunciones del personal propuesto, bastará con la solicitud jurada del Contratista.

Adicionalmente en caso de defunción ya sea por accidente u otro motivo, deberá ser comunicado en un plazo no mayor a dos (2) horas a la Entidad Contratante con un reporte preliminar de lo sucedido, esto aplica tanto para el Contratista como para sus subcontratistas. En un plazo no mayor a 12 horas el Contratista deberá presentar su informe final a la Entidad Contratante.

Ningún trabajo que requiera la participación del personal que se va a reemplazar o a someter por primera vez será iniciado, hasta que el Director de Proyectos haya revisado los documentos y contestado por escrito la aceptación o rechazo del personal propuesto. El Director de Proyectos verificará los créditos del nuevo personal propuesto y si los considera equivalentes o mejores a los del personal originalmente propuesto, emitirá su aprobación, en caso de reemplazo de un personal. En caso de personal propuesto por primera vez, el Director de Proyectos verificará que el currículum del profesional propuesto cumpla el perfil especificado en el Pliego de Precalificación y en el Pliego de Cargos.

El Contratista acepta que el Director de Proyectos verifique y solicite información adicional, de requerirlo, para establecer un criterio de aceptación o no.

La Entidad Contratante tendrá treinta (30) Días para aceptar o denegar al personal propuesto por el Contratista.

Si el Contratista durante el curso del Proyecto requiere nuevamente reemplazar algún personal, el Contratista deberá hacer entrega de nuevas evidencias de calificaciones para su aprobación y se seguirá el mismo procedimiento antes indicado.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

49. CONTROL Y SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. CRONOGRAMA BASE.

La Entidad Contratante mediante los cronogramas ejercerá los controles y dará seguimiento a la ejecución de obra en base a lo siguiente y de acuerdo al Anexo 6 de este Pliego de Cargos

49.1. DEFINICIONES PARA EL CONTROL DEL PROGRESO DE LAS OBRAS:

Las siguientes definiciones se aplican a esta sección y sus partes pertinentes dentro del Pliego de Cargos y sus Anexos:

a) Inicio del Proyecto: se considerará como fecha de inicio de la Obra, la fecha de notificación de la Orden de Proceder firmada por la Entidad Contratante. que deberá ser emitida después de que el Contrato sea refrendado por la Contraloría General de la República.

   El Contratista iniciará las operaciones del Proyecto, al día siguiente a la fecha de la notificación de la Orden de Proceder.

b) Actividad: cualquier tarea, o parte de un Proyecto que requiere tiempo para su finalización.

c) Cronograma Base: el cronograma, que utilizará el Método de Ruta Crítica CPM (*Critical Path Method),* inicial que representa el Plan de Trabajo original elaborado por el Contratista para el Proyecto y aceptado por la Entidad Contratante.

d) Operación de Control: la actividad considerada en ese momento por la Entidad Contratante, dentro del grupo de actividades definidas como Ruta Crítica, que, si es demorada o prolongada, atrasará el tiempo de finalización del Proyecto.

e) Ruta Crítica (Critical Path): la serie de actividades que determina la finalización más pronta del Contrato (Fecha de Finalización). Esta es la ruta más larga de actividades que tiene la mínima cantidad de holgura.

f) Método de la Ruta Crítica: un cálculo matemático para determinar la finalización más pronta del Contrato representado gráficamente por una secuencia de actividades que muestran las interrelaciones e interdependencias de los elementos que componen un Proyecto.

g) Holgura: El tiempo entre las fechas de inicio temprano y tardío, o las fechas de finalización temprana y tardía, de cualquier actividad o grupo de actividades en la red.

h) Fecha de Finalización: La fecha de finalización de la última actividad de trabajo programada en el cronograma identificado en la Ruta Crítica.

i) Holgura Libre: La cantidad de tiempo que puede demorarse una actividad antes de afectar una actividad subsecuente.

j) Hito (Milestone): Un indicador en la red, que, generalmente, es usado para marcar un punto o denotar el comienzo o finalización de una secuencia de actividades. Un hito tiene duración cero, pero funciona en la red como si fuera una actividad.

k) Revisión: Un cambio en la parte futura del cronograma que modifica la lógica, añade o elimina actividades, o altera actividades, secuencias, o duraciones.

Centro Bilateral sobre el Canal de Panamá

l) Registro Tabular: Un informe de actividades del cronograma que muestra sus relaciones, duraciones, fechas programadas y actuales, y holgura.

m) Holgura Total: La cantidad de tiempo que una actividad puede ser atrasada sin afectar la duración total del Proyecto de la Ruta Crítica.

n) Actualización: La modificación del Cronograma de Progreso del CPM a través de una revisión regular para incorporar el progreso actual a la fecha por actividad, ajustes de tiempos aprobados y fechas de finalización proyectadas.

o) Diagrama Lógico de Plazos Medidos: Una presentación esquemática de las relaciones lógicas de las actividades del Proyecto, presentada de izquierda a derecha para reflejar la cronología del Proyecto, y con la ubicación y largo de la actividad representando su duración.

p) Diagrama de Barras Gantt: Una representación gráfica de la información relacionada al cronograma, donde las actividades u otros elementos del Proyecto están listados en el lado izquierdo del diagrama, las fechas se muestran en la parte superior y la duración de las actividades es mostrada en barras colocadas horizontalmente basándose en las fechas.

q) Actividad de Holgura de la Entidad Contratante: La actividad que documenta el ahorro de tiempo en la Ruta Crítica por acciones de la Entidad Contratante.

r) Ruta Casi Crítica: Una ruta que tiene una Holgura Total de treinta (30) días laborales o menos.

s) Curva "S": Gráfica de costos acumulativos vs tiempo programado.

49.2. CRONOGRAMA BASE Y PROGRAMA DE INVERSIONES:

Una vez dada la Orden Proceder, La Entidad Contrante emitirá sus comentarios al Cronograma Base y Programa de Inversiones asociado presentados por el Contratista en su propuesta en un plazo no mayor a diez (10) días desde la Orden de Proceder.

Una vez recibido los comentarios arriba descritos, El Contratista deberá presentar, dentro de los treinta (30) Días siguientes a la fecha de entrega de la Orden de Proceder, al Director del Proyecto una propuesta de Cronograma Base con asignación de recursos (materiales, maquinaria y mano de obra), en formato "Primavera P6" en versión digital e impresa, incluyendo la incorporación de todos los comentarios efectuados al Cronograma Base y el Programa de Inversiones presentados en su propuesta.

El Cronograma Base deberá contener todo lo especificado para la presentación de la Propuesta Técnica del Proponente, así como tener una fecha de información del día previo al primer día de trabajo del Contrato. El Contratista deberá someter el Cronograma Base que deberá contener la propuesta del Contratista en cuanto a las fechas de los hitos provisionales, fechas de los hitos del Contrato (ver Numeral 49.2.1), requisitos de las etapas de construcción, limitaciones internas de tiempo, mostrar la secuencia lógica de actividades y no deberá extenderse más allá del número de días establecidos en la Propuesta siempre que esté en los límites permitidos en este Pliego de Cargos.

Todas las tareas deberán ser asignadas a un calendario del Proyecto. El Contratista deberá contemplar en su calendario los diferentes eventos que pudieran tener impacto en la ejecución del Contrato, tales como pero sin limitarse a: días de lluvia, días feriados nacionales, y limitaciones por: aspectos

ambientales, operación del aeropuerto Marcos A. Gelabert, Puertos, Línea 3, el ferrocarril, ACP, AMP, entre otros. El Cronograma también deberá contemplar las actividades para la preparación y la revisión de solicitudes de aprobaciones más la fabricación, suministra e instalación que deberán ser asignadas al mismo calendario. Finalmente El Contratista si deberá considerar para la elaboración de su programa de trabajo los rendimientos estipulados en riesgos en la convención colectiva vigente en donde aparecen los rendimientos mínimos del mercado local, así como cualquier otro riesgo asociado al desempeño del personal contratado.

El Contratista no deberá asignar retrasos a ninguna actividad.

El Cronograma Base (CPM) presentado por el Contratista deberá tener un número de actividades suficientes para asegurar la adecuada planificación del Proyecto y para permitir el monitoreo y evaluación del progreso y el análisis de los impactos de tiempo. El Cronograma Base deberá representar cómo el Contratista planea completar todo el trabajo involucrado y deberá mostrar todas las actividades que definen la Ruta Crítica.

Todas las actividades del cronograma, con la excepción de la primera y la última, deberán tener un mínimo de un predecesor y un sucesor. Rutas Críticas múltiples y Rutas Casi Críticas deberán ser minimizadas. Un total no mayor que el 50% de las actividades del Cronograma Base deberán ser críticas o casi críticas a menos que lo contrario sea aprobado por la Entidad Contratante.

El Contratista será responsable de asegurarse que todas las secuencias del Trabajo sean lógicas y que la red muestre un Plan de Trabajo coordinado para la realización total del Proyecto. La falla del Contratista en incluir cualquier elemento del Trabajo requerido para la ejecución del Contrato en la red, no eximirá al Contratista de la finalización del trabajo dentro del límite de tiempo especificado para la realización del Contrato. Si la Entidad Contratante identifica falla del Contratista en definir cualquier elemento de trabajo, actividad o lógica, el Contratista deberá corregirla en la siguiente actualización o revisión mensual del cronograma.

LA Entidad Contratante tendrá treinta (30) días para revisar y aceptar o rechazar el Cronograma Base sometido. Los cronogramas rechazados deberán ser presentados nuevamente a la Entidad Contratante dentro de quince (15) días, después de recibido el rechazo. La Entidad Contratante tendrá un nuevo período de revisión de hasta treinta (30) días, después de la nueva presentación. En caso de no tenerse respuesta de la Entidad Contratante dentro de los referidos días se entenderá que el Cronograma Base está aprobado.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

49.2.1. HITOS DEL CRONOGRAMA

En el Cronograma Base Aprobado por la Entidad Contratante los siguientes hitos deberán estar claramente identificados pero sin limitarse a:

(a) Hitos de Diseño – el número de días después de la Orden de Proceder cuando:

i. Todo los requisitos de diseño para el puente principal y viaductos de acceso Este y Oeste estén a satisfacción según lo especifica indica el Anexo 3 (Términos de Referencia) y Anexo 4 (Seguimiento y Control de las Fases de Diseño) de este Pliego de Cargos;

ii. Todo los requisitos de diseño para el Intercambiador Albrook estén a satisfacción según lo especifica el Anexo 3 (Términos de Referencia) y el Anexo 4 (Seguimiento y Control de las Fases de Diseño) de este Pliego de Cargos; y

iii. Todo los requisitos de diseño para el Intercambiador Oeste estén a satisfacción según lo especifica el Anexo 3 (Términos de Referencia) y el Anexo 4 (Seguimiento y Control de las Fases de Diseño) de este Pliego de Cargos

(b) Hitos de Construcción – el número de días después de la Orden de Proceder cuando:

i. Todos los elementos de la infraestructura (pilotes/cabezal) puente principal y viaductos de acceso Este y Oeste estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

ii. Todos los elementos de la infraestructura (pilotes/cabezal) de los puentes del Intercambiador Albrook estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

iii. Todos los elementos de la infraestructura (pilotes/cabezal) de los puentes del Intercambiador Oeste estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

iv. Todos los elementos de la subestructura (pila/capitel) de los puentes, puente principal y viaductos de acceso Este y Oeste estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

v. Todos los elementos de la subestructura (pila/capitel) de los puentes del Intercambiador Albrook estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

vi. Todos los elementos de la subestructura (pila/capitel) de los puentes del Intercambiador Oeste estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

vii. Todos los elementos de la superestructura (tableros/barreras/pavimentos) puente principal y viaductos de acceso Este y Oeste estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

viii. Todos los elementos de la superestructura (tableros/barreras/pavimentos) de los puentes del Intercambiador Albrook estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

ix. Todos los elementos de la superestructura (tableros/barreras/pavimentos) de los puentes del Intercambiador Oeste estén terminados según los requisitos indicados en el pliego de cargos;

x. Todos los elementos correspondientes al sistema atirantado del puente principal, según se especifica en el pliego de cargos;

xi. El Contratista cumpla con los requisitos estipulados para proceder a la Aceptación Sustancial del Proyecto, de acuerdo con el Contrato;

xii. El Contratista deberá incluir además los mismos hitos mencionados anteriormente en el resto de tramos del proyecto que no se construyen en Estructura; así como los hitos para los trabajos de instalaciones, reubicacion de utilidades y las fechas previstas para el acceso a los sitios de trabajo.

(c) Terminación de hitos requerida por coordinación con otras entidades – El Contratista deberá incluir dentro de su programa y respetar las siguientes fechas de terminación de los elementos, sectores o tramos que se relacionan a continuación y que son necesarios para garantizar la debida coordinación con otros proyectos o con el funcionamiento de otras entidades:

i. El Contratista del Cuarto Puente debe terminar las obras necesarias correspondientes a los tableros combinados (puente principal + vano de transición Este + Acceso Oeste completo) para que el Contratista del proyecto de la línea 3 del metro de Panamá pueda utilizarlos como acceso a sus sitios de obra y para la instalación de las vigas de tracción del monorriel, a más tardar 6 meses antes de la fecha propuesta por el Contratista para la terminación sustancial del Proyecto..

ii. El Contratista del Cuarto Puente debe tomar en cuenta los programas de trabajo que durante el transcurso del Proyecto, le suministre la ENTIDAD CONTRATANTE y que se relacionen con el trabajo de otras entidades, con las cuales deba mantener coordinación.

iii. El Contratista del Cuarto Puente debe tomar en cuenta lo indicado en el Acuerdo Interinstitucional entre el MOP y la ACP, en particular lo referente al Plazo Máximo para Traslado y Reubicación de las Áreas y Edificaciones Afectadas. Este acuerdo se incluye íntegramente en el Sub-Anexo I.3. del Pliego de Cargos.

Los hitos del Contrato deberán ser identificados por el Contratista de la lectura completa del Pliego de Cargos

50. INFORMES DEL CONTRATISTA:

Con el objeto de mantener a la Entidad Contratante permanentemente informado sobre los Avances del Proyecto, el Contratista presentará a la Entidad Contratante los informes indicados a continuación:

50.1. INFORME PRELIMINAR:

Se entregará en la Entidad Contratante, dentro de los siete (7) días siguientes a la entrega de la Orden de Proceder, en el cual el contratista describirá su organización, personal y sus funciones, programación, equipos asignados, etc.

A continuación, se amplía el alcance del INFORME PRELIMINAR, sin que dicha descripción sea considerada exhaustiva.

Se presentarán tres (3) copias a la Entidad Contratante.

50.1.1. ORGANIZACIÓN:

Se incluirá una descripción del Organigrama del Personal asignado al proyecto (esquema de organización y funciones), detallando cronológicamente la participación del personal en cada área contemplada.

50.1.2. MAQUINARIA ASIGNADA:

El Contratista incluirá un listado de toda la maquinaria que él pretenda destinar para la ejecución del Proyecto, detallando el tipo, cantidad y su periodo de utilización, con relación a la programación que haya establecido.

50.2. INFORME DE AVANCE PARCIAL O INFORME DE AVANCE DE TRABAJO:

En éste se abordarán temas de índole administrativo, legal, técnico y financiero, sobre los avances del Proyecto, revisados a la fecha del respectivo informe, el cual deberá ser presentado o mensualmente. Este informe cumplirá con lo señalado en la Sección 1 del Anexo 6 de este Pliego de Cargos, y este abarcará entre otros capítulos como mínimo los siguientes aspectos, y será obligatorio su presentación conjunta con la propuesta de Cuenta Mensual:

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- Descripción de la situación general del Proyecto.
- En los informes de avances se deberá expresar el porcentaje de avance del Proyecto en el período correspondiente y el monto del valor total de dicho avance, y reflejará el porcentaje de ejecución del cronograma real vs el Cronograma Base.
- Estado de avance de cada ítem o unidad componente del proyecto, información de los hechos, procedimientos y circunstancias que afecten y determinen el avance de la obra. Estos aspectos estarán documentados con el Cronograma actualizado o Cronograma de Ejecución. Se incluirá aquí la proyección de terminación de los diferentes componentes del proyecto, así como del Proyecto en general versus el Cronograma Base.
- Documentación audiovisual y fotográfica, ambas digitalizadas, mostrando el avance de la obra, así como las medidas de seguridad implementadas y de control ambiental que se están observando en la ejecución de la misma. También, se ilustrarán de esta forma todas aquellas actividades y procedimientos constructivos que estén generando complicaciones en su ejecución.

- Los Elementos de Obra que el Contratista tiene previsto ejecutar en los próximos 90, 30 y 10 días, asi como las necesidades y requisitos para proceder a ejecutar estos trabajos según planeado.
- Un Estado Financiero del Proyecto, detallando para cada renglón los pagos efectuados, las cuentas en trámite, los saldos por ejecutar, montos retenidos, penalizaciones, trabajos adicionales autorizados, etc.
- Actualización de la previsión de facturación de los siguientes seis (6) meses contados a partir del mes en el que se presenta el informe.

La Entidad Contratante se reserva el derecho de solicitar la inclusión de nuevos capítulos en el informe según se determine necesario o de utilidad a partir de la evaluación de los avances de los trabajos.

Se presentarán tres (3) copias físicas a la Entidad Contratante y una en Digital.

50.3. INFORMES ESPECIALES:

Informes extraordinarios y complementarios que, por iniciativa del Contratista y/o a requerimiento del Ingeniero o de la Entidad Contratante, se deban elaborar sobre aspectos parciales del Trabajo o cuando se presentaren asuntos o problemas que, por su importancia, incidan en el desarrollo normal de las tareas y resulte necesaria la confección de los mismos. Los plazos de entrega de estos informes serán en principio establecidos por el Ingeniero, aunque se tratará de llegar con el contratista a un previo acuerdo sobre dichos plazos de entrega, en cada caso.

Se presentarán tres (3) copias a la Entidad Contratante.

50.4. INFORME FINAL:

En el Informe Final el Contratista deberá incluir los Planos Finales de la Obra construida “As- Built”, que incluirán los planos de planta y perfil de todo el alineamiento, con las indicaciones del tipo de pavimento con sus espesores de capas, secciones típicas de cada tramo, estructuras y obras de drenajes, tipos de cunetas, señalización, utilidades públicas y otros aplicables, indicados en las Especificaciones Técnicas. El Ingeniero podrá solicitar otros planos de las obras construidas.
Se deberá entregar un juego de planos para la revisión previa del Ingeniero.

El Informe Final de la Obra, será una síntesis de cada unidad componente de la construcción del Proyecto, incluyendo la verificación de las dimensiones y calidad de la construcción, con los anexos que resultaren necesarios, y las conclusiones a que se arriben, incluyendo la medición final de las obras, las conclusiones y recomendaciones resultantes para el correcto mantenimiento de todo el Proyecto, tanto en tiempo, como en forma.

EL Contratista deberá presentar este Informe dentro del plazo de vigencia del Contrato. La Entidad Contratante dispondrá de un plazo de treinta (30) Días para emitir sus comentarios a dicho Informe, luego de los cuales el contratista dispondrá de un plazo de quince (15) Días para incorporar las observaciones recibidas por parte de la Entidad Contratante y presentar la nueva versión del Informe Final con tales observaciones incorporadas. Este Informe Final también estará documentado en forma audiovisual y fotográfica digitalizada. Se entregarán a la Entidad Contratante tres (3) copias reproducibles, conteniendo esta información digitalizada, así como todo el proyecto en la herramienta de diseño BIM.

51. GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS.

Como parte del Plan de Aseguramiento de la Calidad, el Contratista tendrá la responsabilidad de desarrollar, instituir y aplicar un sistema de gestión de calidad (SGC) para los Trabajos de acuerdo a su Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad, que deberá desarrollar conforme a los términos incluidos en el modelos de Contrato y este Pliego de Cargos EL SGC de los Trabajos deberá ser abarcador e integral, y comprender todas las etapas de los trabajos desde la revisión de los planos de trabajo, las gestiones de adquisición de materiales y equipos, planificación de los trabajos, análisis y desarrollo de los métodos constructivos de la rehabilitación de la vía, metodologías y procedimientos de trabajos, medidas de seguridad, inspecciones y pruebas de materiales y de elementos de las obras no destructivos, mediciones y verificación de tolerancias, cumplimiento de las normas y técnicas de la obra. Dicho SGC deberá ser gestionado por el contratista y la Entidad Contratante podrá verificar por sus propios medios o a través de terceros, la verificación y auditoría para confirmar que el Contratista cumpla con los objetivos del SGC.

El Contratista será el único responsable de la calidad de todos los elementos del Proyecto. La estructura gerencial del Proyecto por parte del Contratista tendrá la responsabilidad primordial de estructurar y administrar el sistema de gestión de calidad (SGC) para el Proyecto. Para tal propósito, deberá contar con un sistema de gestión de calidad a lo interno de su organización.

El Contratista deberá desarrollar, instituir, poner en práctica y mantener un sistema de gestión de calidad que sea integral, para garantizar que todas las actividades de trabajo cumplan con lo establecido en el Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad elaborado conforme al Pliego de Cargos y el Contrato. EL SGC deberá estar conformado de políticas, planes, procesos, procedimientos, instrucciones, recursos y la organización necesaria para garantizar la adecuada planificación, aseguramiento y control de la calidad, así como garantizar la calidad de los materiales, equipos, mano de obra, rehabilitación de la vía, incluyendo los trabajos desempeñados por todos los subcontratistas.

El Contratista deberá implantar y certificar el funcionamiento adecuado de los diversos sistemas de gestión de calidad, antes de iniciar cualquier trabajo en cada una de las diversas áreas donde se requiera un sistema específico de gestión de calidad.

Además, deberá incluir la capacitación para el personal que participe en actividades relacionadas con el SGC. El Contratista deberá preparar un manual de calidad, específicamente para el proyecto, conteniendo todos los elementos del SGC.

El Contratista presentará a la Entidad Contratante para su aprobación, dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendario, siguientes a la fecha de recepción de la Orden de Proceder, un manual de sistema de gestión de calidad (en adelante, el "Manual de Sistema de Gestión de Calidad"), el cual obligatoriamente deberá estar enmarcado y seguir los lineamientos establecidos para ello en el Pliego de Cargos.

Que especifique los métodos de construcción e ingeniería, prácticas, técnicas y estándares que serán utilizados por el Contratista en la ejecución del Proyecto y, especialmente, los métodos y medios que aplicará el Contratista para el control de calidad de todos los Trabajos, el cual deberá ser elaborado en el idioma español. La Entidad Contratante podrá realizar observaciones y comentarios a dicho

manual dentro de un plazo de treinta (30) Días, siguientes a su entrega, en cuyo caso el Contratista deberá acoger dichas observaciones y presentar a la Entidad Contratante una versión corregida de dicho manual dentro de los quince (15) Días calendario siguiente. Los términos y condiciones del manual serán de obligatorio cumplimiento, en todo momento, para el Contratista y Subcontratistas.

En caso de detectarse incumplimientos o no conformidades, las mismas deberán resolverse a la mayor brevedad posible y el SGC deberá ser evaluado y modificado para evitar la recurrencia de incumplimientos y no conformidades, bajo un proceso de autoevaluación y mejoramiento. La Entidad Contratante indicará al Contratista los plazos para corregir cualquier incumplimiento o no conformidad y la falta de respuesta por parte del Contratista para resolver y cerrar los mismos estará sujeta a las sanciones que se identifican en el Pliego de Cargos.

El Ingeniero Residente asignado por la Entidad Contratante vigilará que el Contratista cumpla oportunamente, con la colocación de señales y dispositivos de control del tráfico, necesarios para garantizar la seguridad de los usuarios, las condiciones de las vías y el desempeño del mismo.

Durante el período de construcción, el Contratista vigilará que las señales utilizadas temporalmente para delimitar las áreas de circulación vehicular, cumplan su función. Además, mantendrá informada a la comunidad sobre los cambios en el tráfico, durante las diferentes etapas del proyecto y colocará letreros de advertencia, señalando las zonas peligrosas o críticas a lo largo del proyecto.

El Contratista debe reflejar en su programa de trabajo, el horario de labores en que éste no interfiere con el libre tráfico en la vía para la cual deberá garantizar el tráfico en forma continua e ininterrumpida durante todo el período de ejecución de los trabajos.

En las Especificaciones Ambientales y en el Manual para el Control del Tránsito durante la Ejecución de los Trabajos de Construcción y Mantenimiento de Calles y Carreteras de la Entidad Contratante, Iª Edición, septiembre de 2009, En el Anexo 5 de este Pliego de Cargos se describen en detalle las disposiciones en esta materia. Ante el incumplimiento de lo dispuesto aquí y en las especificaciones ambientales de la Entidad Contratante, en materia de seguridad y comodidad, el Ingeniero director podrá ordenar la suspensión total o temporal de los trabajos, hasta que sean subsanadas las deficiencias, tal como se señala en las presentes Condiciones especiales, sin menoscabo de las penalizaciones contempladas para estos casos.

51.1. GESTIÓN DE CALIDAD EN COORDINACIÓN CON PROYECTO DE LÍNEA 3

El Contratista deberá considerar en su Oferta las obligaciones y responsabilidades que adquiere y que se establecen en el SubAnexo L, Sección 2 del Anexo 2, Aspectos relativos a la Interface ocn la Línea 3 del Metro, que hacen parte de este Pliego de Cargos y ejecutar los trabajos de reparación a su costo de los elementos del proyecto que tienen impacto en el proyecto de la línea 3 del metro y que no han sido recibidos por la Entidad Contratante o no cuentan con la aprobación de Metro de Panamá S.A, por no haberse ejecutado con base en el Plan de Aseguramiento y Control de Calidad del Contratista aprobado por la Entidad Contratante, o por no cumplir con los requisitos de tolerancia y/o especificaciones técnicas indicados, o bien en el Pliego de Cargos o bien que hayan sido aprobados por la Entidad Contratante. Adicional al costo de reparación de los elementos, el contratista será responsable de los

retrasos e impactos que estas reparaciones supongan en el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá o en el proyecto de la línea 3 del metro, incluyendo multas y costos deribados de estos trabajos de reparación.

La Entidad Contratante decidirá, en todo caso, qué trabajos de reparación de elementos que impacten sobre el proyecto de la línea 3 del metro, serán ejecutados por el Contratista o por el contratista de las obras de la línea 3 del metro, o por cualquier otro contratista, sin que este hecho de derecho al Contratista a reclamo alguno ni lo exima de las obligaciones contractuales con la Entidad Contratante.

El proceso de evaluación de daños contará con las siguientes fases:

1. Inspección detallada del elemento o elementos afectados;
2. Análisis de las posibles soluciones y selección de la alternativa más ventajosa para el Proyecto;
3. Propuesta de qué contratista llevará a cabo las reparaciones, para el mejor interés del Estado.

52. LETREROS Y PLACAS.

El Contratista deberá suministrar, colocar y conservar por su cuenta, todos los letreros que se indican en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002, Capítulo I, Operaciones Preliminares de Control y Finales, Punto 3.7, "Letreros o Placas", y la ES.01.13.

Adicionalmente, el Contratista deberá suministrar lo siguiente:

- Monumento con placa cuya ubicación será definida por la Entidad Contratante para el Acto de la "Primera Piedra" (inicio de obras), el cual deberá tener como mínimo la siguiente información:

  - Nombre del Proyecto
  - Administración del Ingeniero Juan Carlo Varela (Presidente de la República de Panamá)
  - Ingeniero Ramón Arosemena Crespo (Ministro de Obras Públicas)
  - Panamá, (mes) de (año)

- Una segunda placa con la misma información deberá ser empotrada sobre la primera Torre erigida aproximadamente a una altura de 1.80 sobre el nivel final del terreno final, de manera que pueda ser observado a simple vista por los usuarios.

  La arquitectura, espesores, materiales entre otros serán propuestos por el Contratista para aprobación de la Entidad Contratante.

- Un tercer monumento deberá ser elaborado y colocado a la Entrada del Restaurante y deberá llevar la siguiente información como mínimo:

- Nombre del Proyecto
- Iniciado por la Administración del Ingeniero Juan Carlos Varela
- Terminado por la Administración XXXX
- Listado de los Ingenieros responsables del proyecto:
    - Gerencia del Proyecto: Nombres a definir por la Entidad Contratante
    - Asistencia Técnica a la Gerencia del Proyecto: T.Y.Lin International
    - Contratista y Diseñador

53. RESTRICCIONES SOBRE LA CARGA EN VÍA PÚBLICAS.

El Contratista deberá cumplir con todas las reglamentaciones y restricciones sobre pesos y dimensiones en las carreteras públicas. Un permiso especial no relevará al Contratista de su responsabilidad por los daños que pudiesen resultar de la movilización y operación de Materiales. Equipos y Maquinarias requeridas para la ejecución del Proyecto. La movilización y operación de Materiales, Equipos y Maquinarias de tal peso, o de carga ancha y/o larga, que pueda causar daños a un camino o a sus estructuras, o a cualquier otro equipo de construcción, podrá realizarse sujeto a la autorización expresa de la Entidad Contratante y la ATTT. No se permitirá el tráfico de Maquinarias de construcción de bandas o ruedas metálicas sobre superficies terminadas.

El Director de Inspección, así como la ATTT y el MOP, inspeccionarán y controlarán, a partir de la Orden de Proceder y en forma periódica, el uso y el equipo que circule por las vías. El uso de vías existentes por parte del Contratista, lo obliga a mantener y dejar en buenas condiciones las mismas, lo cual será verificado por el Director de Inspección. El Contratista será responsable por los daños que ocasionen la movilización y operación de Materiales. Equipos y Maquinarias. Así mismo, será responsable por la rehabilitación de las avenidas y vías de acceso y afectadas por el Proyecto durante la Etapa de Construcción Diseño.

El Contratista deberá notificar al MOP y a la ATTT de acuerdo a la Ley vigente las necesidades de disponibilidad de vía para el transporte de cargas y elementos especiales para el proyecto.

El Contratista deberá considerar en su programa de trabajo y en general en su proyecto que el Puente de las Américas tiene una restricción de paso de carga de 10 toneladas, y que de infringir esta restricción será penalizado bajo la Leyes vigentes de la ATTT y adicionalmente la Entidad Contratante impondrá una multa de importe diez (10) veces superior al importe que aplique la ATTT y que se descontará de la cuenta mensual siguiente que presente el Contratista, una vez recibida la notificación.

54. DISPOSICIÓN CONTRACTUAL ESPECIAL PARA USO DE AGREGADOS PÉTREOS.

Para este Pliego de Cargos se estipula que se podrá utilizar agregados pétreos dentro del área de influencia del Proyecto, pero el Contratista debe garantizar, mediante la presentación y sustento de análisis, estudios, datos y evidencia técnica comprobable, que la fuente de los materiales pétreos a utilizar cumple 100% con las especificaciones definidas para este proyecto, incluyendo los Capítulos 13 (Estructuras de Hormigón), Capítulo 24 (Carpeta de Hormigón Asfaltico, incluyendo la norma AASHTO M-323, de aplicar) y 31 (Pavimento de Hormigón de Cemento Portland), del Manual de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (ETG`s) de la Entidad Contratante , que integran este Pliego de Cargos, y garantizar que la fuente posee volúmenes suficientes para cubrir la demanda del proyecto. Esto debe garantizarlo previo al inicio de las obras y mantener el control de calidad de estos agregados durante toda la ejecución del proyecto.

No se permitirá, por la Inspección del Proyecto, el uso de agregados pétreos que no se hayan verificado y aprobado previamente por el Laboratorio de la Entidad Contratante.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

ÍNDICE

CAPÍTULO III - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 165
SECCIÓN 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES 165
1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 165
2. PLANOS E INFORMACIÓN TÉCNICA 166
3. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES 225
4. OTRAS ESPECIFICACIONES 225
5. ESPECIFICACIONES SUPLEMENTARIAS 226
ES01.01. ALCANCE. 226
ES.01.09. LOCAL PARA LA INSPECCION DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. 226
ES01.12. PLACAS CONMEMORATIVAS. 228
ES01.13. ESTRUCTURA METÁLICA DE LETREROS. 228
ES01.14. CERTIFICACIÓN DE MATERIALES. 228
ES09.06. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA CUNETAS Y CANALES PAVIMENTADOS. 228
ES24.03. SECCIÓN TÍPICA Y HABILITACIÓN DE INTERSECCIONES. 228
ES32.06. LÁMINAS DE MATERIAL REFLECTANTE. 229
ES45.06. CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE ACCESO A PUENTES VEHICULARES. 229
ES45.10. PINTURA GENERAL DE PUENTES 230
ES31.030 RECICLAJE DE HORMIGÓN EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO SEMIFLEXIBLE 240
ES24.040 ESPECIFICACIONES DE ASFALTO "SUPERPAVE" SEGÚN AASHTO Y REQUERIMIENTOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD – ELIMINADO 254
SUSTITUIDO POR LA MODIFICACIÓN DEL CAPITULO 24 RESOLUCIÓN NO. 004 DE 12 DE ENERO DE 2017, LA CUAL SE INCLUYE EN EL PRESENTE CAPÍTULO III 254
ES33.010 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES 267
ES15.010 ACERO DE REFUERZO 299
ES16.010 ACERO ESTRUCTURAL 306
ES17.010 ESPECIFICACIONES DE SISTEMA DE POST-TENSADO 329
ES18.010 ESPECIFICACIONES DE REVESTIMIENTO DE HORMIGÓN CON POLIÉSTER 335
ES77.000 COMPONENTES 342
ES77.010 JUNTAS DE TABLEROS 342

ES77.011 CUÑAS DE TRANSICIÓN EN OBRAS DE FÁBRICA 348
ES77.020 ESPECIFICACIONES DE APOYOS 353
ES77.030 ESPECIFICACIONES DE AMORTIGUADORES 353
ES78.000 ESPECIFICACIONES DE SISTEMA DE ATIRANTAMIENTO 359
ES79.000 COMPONENTES DEL SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE 375
ES79.010 SISTEMA DE DETECCIÓN VEHICULAR 375
ES79.020 CAMARAS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION (CCTV) 378
ES79.021 POSTES DE HORMIGÓN PRETENSADO 383
ES79.030 DISPOSITIVOS DE RED 387
ES79.040 LETREROS DE MENSAJES DINÁMICOS (DMS) 398
ES80.000 ESPECIFICACIONES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE COMUNICACIONES 406
ES80.010 CONDUCTOS 406
ES80.020 CABLE DE COMUNICACIONES 415
ES80.030 CAJAS DE PASO, CAJAS DE EMPALME Y CAJAS DE CONEXIONES 424
ES90.000 ESPECIFICACIONES PARA CONEXIONES A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS 430

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

CAPÍTULO III - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SECCIÓN 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se aplicará el **"MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE CARRETERAS Y PUENTES (ETG's)"**, Segunda Edición Revisada del 2002 según se indique en el numeral 37 del Capítulo II del Pliego de Cargos. Dicho documento ha sido elaborado y adoptado por el Ministerio de Obras Públicas y forma parte integral del Pliego de Cargos. Los Proponentes podrán adquirir este manual de manera gratuita, descargándolo del sitio web: http://www.mop.gob.pa/especificaciones.html o, en forma impresa, en la Oficina de Administración de la Dirección de Administración de Contratos, ubicada en el edificio 810, Albrook, Ciudad de Panamá, al costo de **CIEN BALBOAS (B/.100.00)**.

A continuación, se incluirán en esta sección, los Capítulos: 20 - Zampeado, 24 - Carpeta de Hormigón Asfáltico (que reemplaza la versión actualmente vigente del 2009), y 53 - Reposición de Losas de Hormigón de Cemento Portland; los cuales han sido modificados de forma integral y reemplazan a los que aparecen en la Segunda Edición Revisada del 2002.

Los vacíos que pudiesen presentarse en las Especificaciones Técnicas, se suplirán con el contenido de las **Especificaciones Suplementarias** y, en su defecto, con las correspondientes normas (**última edición**) contenidas en los manuales de A.A.S.H.T.O. (American Association of State Highways and Transportation Officials), A.S.T.M. (American Society for Testing of Materials), A.I.S.C. (American Institute of Steel Construction), A.C.I (American Concrete Institute), y otros códigos y normas específicamente mencionados en el presente documento.

Para efecto de los Términos de Referencia que deben cumplirse en los estudios, diseños, construcción y mantenimiento objeto de este Proyecto, referirse al Sección 3 del Anexo 3 del Pliego de Cargos.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2. PLANOS E INFORMACIÓN TÉCNICA

En el Anexo 2 del Pliego de cargos se incluyen DATOS Y REQUISITOS técnicos que el Proponente debe tomar en cuenta para la elaboración de su propuesta y para el Proyecto, conforme lo indicado en el Pliego de Cargos. (Ver índice del Anexo 2).

En los Sub-Anexos A y B del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluye dos tipos de información gráfica: planos directores y planos indicativos.

Planos Directores: La información contenida en estos planos es de **obligatorio cumplimiento**. Es responsabilidad del Proponente asegurar que el diseño cumple con el contenido de la misma. Estos planos refieren a los Requisitos Técnicos Mínimos Obligatorios que debe cumplir la propuesta técnica de todo proponente para que su propuesta sea avaluada. Ver Numeral 18.2.2 del Capítulo II del Pliego de Cargos.

- **SUB-ANEXO A Planos directores**
    - **Restricciones de la ACP**
    - **Secciones en Tablero Combinado con Plataforma Metro L3**
    - **Superficies Limitadoras del Aeropuerto Marcos A. Gelabert**
    - **Pasos de Mediana**
    - **Instalaciones a mantener**

Planos Indicativos: Incluye documentación técnica únicamente a **título informativo** para los proponentes. Es responsabilidad del proponente revisar dicha documentación y, en su caso, corregirla, mejorarla, modificarla, y/o adecuarla a las necesidades del Proyecto. En ningún caso la Entidad Licitante se hará responsable por cualquier fallo, omisión existente o interpretación de la documentación proporcionada en estos Anexos.

- **SUB-ANEXO B Planos conceptuales indicativos del proyecto**
    - **Planos base para el Anteproyecto de licitación**
    - **Otras alternativas analizadas**
    - **Cartografía Actualizada**

NOTA: LOS DATOS INDICADOS EN ESTE NUMERAL INCLUIDOS EN EL ANEXO 2 SE ENCUENTRAN DISPONIBLES, PARA LOS PROPONENTES, ÚNICAMENTE EN FORMATO DIGITAL, EN LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DEL MOP: PASEO ANDREWS, EDIFICIO 810, ALBROOK, CIUDAD DE PANAMÁ.

PARA MAYOR INFORMACIÓN, LLAMAR AL TELÉFONO 507-9525.

CAPÍTULO 20 – ZAMPEADO

1.- DESCRIPCIÓN.

Este capítulo comprendelaconstrucción del zampeado, del tipo que muestren los planos o que el **Ingeniero Residente** especifique, para protección de taludes oen cualquier sitio en que sea requerido. El zampeado será construido en todo de acuerdo con las dimensiones que aparecen en los planos, las indicaciones de estas especificaciones y las instrucciones del **Ingeniero Residente**.

El zampeado podrá ser de uno de los cuatro tipos siguientes: Zampeado seco, zampeado con mortero, zampeado pesado con mortero, odehormigón armado.

2.- MATERIALES.

Las piedras para el zampeado seco o con mortero serán duras, angulares, de cantera o de campo y de calidad tal que no se desintegren en contacto con agentes meteorológicos. Las piedras tendrán un peso que podrá variar entre los 10 y los 50 kgs. cada una, ynomenos del 60% deellas pesaránmás de 25 kgs.

Las piedras para el zampeado pesado con mortero serán de iguales características a las especificadas, pero supesopodrá variar entre los 20 y los 230 kgs., y no menos del 50% de las mismas pesarán másde 140 kgs.

La arena, el cemento, la piedra y el agua para el mortero u hormigón, se conformarán con los requisitos de estos materiales y su uso, establecidos en el Capítulo 13 (ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN).

El acero del zampeado de hormigón armado deberá conformarse con los requisitos establecidos de este material, en el Capítulo 15 (ACERO DEREFUERZO).

3.- CONSTRUCCIÓN.

Las trincheras para cimientos y otras excavaciones serán ejecutadas por el **Contratista**, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 8 (EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS), y aprobadas por el **Ingeniero Residente**, antes de iniciar la colocación del zampeado. Deberá construirse un murito al pie del talud, conforme lo muestren los planos o fuese demarcado por el **Ingeniero Residente**. El zampeado se extenderá hasta la cota promedio de aguas máximaso hasta dondelo indiquen los planos o el **Ingeniero Residente**.

Las piedras se colocarán a mano, de abajo hacia arriba, poniendo las piedrasmásgrandes enlas hiladas deabajo.

Las piedras se harán descansar firmemente sobre el talud, con sus caras perpendiculares a éste y con sus extremos en contacto. Las piedras formarán una superficie uniforme, libre de protuberancias o depresiones, sin cavidades debajo y sin piedras individuales que se proyecten por encima de la superficie general y deberán conformarse tanto como sea posible con el plano del talud indicado en los planos uordenadopor el **IngenieroResidente**.

Las piedras para zampeado seco se colocan de manera que se obtenga la sección transversal mostrada en los planos. Las juntas abiertas en el zampeado seco se rellenarán con astillas de piedra y tierra, apisonándolas firmementeen su lugar.

Las piedras para zampeado con mortero se colocarán teniendo cuidado de que no se introduzca tierra ni arena en los espacios entre ellas.

El mortero, para el zampeado con mortero, consistirá en una parte de cemento Portland y tres partes de arena debidamente mezclada con agua, para producir un mortero de consistencia espesa y cremosa.

Después de que la piedra para zampeado con mortero se haya colocado, las piezas se humedecerán completamente y los espacios entre las piedras se llenarán con mortero desde abajo hacia arriba y la superficie se barrerá con un escobillón de cerdas duras. El trabajo será protegido del sol y se mantendrá húmedo hasta pasadotres (3) díasdespuésdehaberse vaciado el mortero.

El zampeadotendrá el espesormínimodefinidoen planoso detalles medidos perpendicularmente, desde la cara de asiento de las piedras; la trinchera que se use como base del zampeado se construirá con piedras (piedras y mortero para zampeado con mortero), 75% de las cuales pesaránmásde 25 kgs.

El zampeado pesado con mortero tendrá un espesor mínimo definido en planos o detalle, medidos perpendicularmente desde la cara de asiento de la piedra. La trinchera quese usecomobasedel zampeado se llenará con piedras, individualmente saturadas de mortero, 75% de las cualesdeberánpesarmás de 140 kgs.

Cuando se utilicen alcantarillas de losa con muros de mampostería (tipo vado), el zampeado de los pisos llevará un espesor mínimo de 0.30m., cuando la altura libre de éstas oscile de 0.85 a 2.30m. y de 0.45m. cuandoestaaltura seamayor de 2.30m.

Cuando se construya zampeado de hormigón armado, la trinchera para su cimiento deberá tener un espesor mínimo, y una altura mínima definida en planos o detalle, empleándose la misma armadura del cuerpodel zampeado.

4.- MEDIDA.

El zampeado con o sinmortero, el zampeado pesadoconmortero y el zampeado de hormigón armado, colocados y aceptados de acuerdo con este capítulo, serán medidos por secciones separadamente así: por metro lineal de diente inferior o de la base, construido según detalle de plano; por metro cuadrado de área de zampeado, según la inclinación del talud; por metro lineal deremate

superior (horizontal y vertical), también, según detalle en planos; y, por metro lineal de dientes laterales, deacuerdoa detalle en planos.

5.- BASEDEPAGO.

Las cantidades determinadas según el artículo anterior, se pagarán al precio propuesto por unidad de medida de zampeado seco, con mortero o zampeado pesado con mortero y de hormigón armado, para cada una de las secciones indicadas, cuyos pagos constituirán compensación total por todas las excavaciones para construir el detalle en planos que se requiera, por la preparación del lecho o trinchera, por la nivelación y conformación del relleno adyacente como fuere requerido y por toda obra de mano, herramientas y cualesquiera otras incidencias necesarias para la construcción del detalle de zampeadodecadaclasea construir.

El pago seharábajolosdetalles:

a-1) Área de Zampeado Seco..... por METRO CUADRADO (M²).

a-2) Diente de la Base de Zampeado Seco ..... por METRO LINEAL (ML).

a-3) Diente Lateral de Zampeado Seco..... por METRO LINEAL (ML).

a-4) Remate Superior (Horizontal y Vertical) de Zampeado Seco..... por METRO LINEAL (ML).

b-1) Área de Zampeado con Mortero..... por METRO CUADRADO (M²).

b-2) Diente de la Base de Zampeado con Mortero ..... por METRO LINEAL (ML).

b-3) Diente Lateral de Zampeado con Mortero …….... por METRO LINEAL (ML).

b-4) Remate Superior de Zampeado con Mortero (Horizontal y Vertical)..... por METRO LINEAL (ML).

c-1) Área de Zampeado Pesado con Mortero…… por METRO CUADRADO (M²).

c-2) Diente de la Base de Zampeado Pesado con Mortero…….. por METRO LINEAL (ML).

c-3) Diente Lateral de Zampeado Pesado con Mortero..... por METRO LINEAL (ML).

c-4) Remate Superior de Zampeado Pesado con Mortero (Horizontal y Vertical)..... por METRO LINEAL (ML).

d-1) Área de Zampeado de Hormigón Armado..... por METRO CUADRADO (M²).

d-2) Diente de la Base de Zampeado de Hormigón Armado ……... por METRO LINEAL (ML).

d-3) Diente Lateral de Zampeado de Hormigón Armado..... por METRO LINEAL (ML).

d-4) Remate Superior de Zampeado de Hormigón Armado (Horizontal y Vertical)..... por METRO LINEAL (ML).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

CAPÍTULO 24

MEZCLA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO CALIENTE

(RESOLUCIÓN Nº 004, DE 12 DE ENERO DE 2017)

1.- DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de una o más capas de mezcla de hormigón asfáltico caliente para uso vial, mezclados en una planta central, extendidas y compactadas sobre una superficie preparada, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, pendientes, espesores y secciones transversales, mostrados en los planos o fijados por el Ingeniero Residente.

2.- MATERIALES Y OTROS.

Los materiales que componen una mezcla asfáltica son definidos principalmente por agregados y por cemento asfáltico, pudiendo incorporarse otros elementos.

2.1. Agregados:

Los agregados estarán constituidos de piedra o grava triturada, agregado fino, relleno mineral u otros elementos como fibras y demás, de acuerdo con los requisitos que se establecen más adelante. El agregado grueso, el agregado fino y el relleno mineral serán de características y gradación tales que, al combinarse apropiadamente, la mezcla resultante satisfaga los requisitos especificados. Los agregados deberán cumplir con la granulometría de la mezcla por sí solos o podrán formarse con dos o más materiales aprobados y de tal gradación que al combinarlos apropiadamente cumplan con lo exigido por el método de diseño de la mezcla.

No se aceptarán, bajo ningún concepto, diseños y uso de mezclas de hormigón asfáltico con agregados procedentes de fuentes de materiales pulimentables u otros materiales con tendencia a pulimentarse, a menos que se presenten resultados de ensayos en que se demuestre que la mezcla asfáltica satisface las exigencias de propiedades de fricción, determinadas según la AASHTO T 278 (ASTM E 303), y del ensayo de Pulimento Acelerado para Agregados, especificado según la AASHTO T 279 (ASTM D 3319).

2.1.1. Agregado Grueso: Este material debe consistir en grava de buena calidad o piedra triturada y mezclada de manera que el producto obtenido corresponda a uno de los tipos de granulometría estipulados en la Tabla 24-1.

2.1.1.1. Grava Triturada: Las partículas de grava triturada serán duras, y estarán libres de arcilla adherida, polvo u otras materias objetables para el buen desempeño de las mezclas asfálticas.

2.1.1.2. Piedra Triturada: La piedra triturada estará constituida por fragmentos limpios, fuertes, durables, libre de arcilla, polvo, tierra, u otras materias objetables.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-1
Tamaños Estándar de Agregado Procesado

Tamaño Número	Tamaño Nominal de Apertura	Porcentaje pasando los tamices de laboratorio (Apertura) (% Masa / Masa)														
		100 mm (4 pulgs.)	90 mm (3 ½ pulg.)	75 mm (3 pulgs.)	63 mm (2½ pulgs.)	50 mm (2 pulgs.)	37.5 mm (1½ pulg.)	25.0 mm (1 pulg.)	19 mm (¾ pulg.)	12.5 mm (½ pulg.)	9.5 mm (3/8 pulg.)	4.75 mm (Nº4)	2.36 mm (Nº8)	1.18 mm (Nº16)	300 µm (Nº50)	150 µm (Nº100)
1	90 a 37.5 mm (3½ a 1½ pulg.)	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	-
2	63 a 37.5 mm (2½ a 1½ pulg.)	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	-
24	63 a 19 mm (2½ a ¾ pulg.)	-	-	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-	-	-
3	50 a 25 mm (2 a 1 pulg.)	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
357	50 a 4.75 mm (2 pulgs. a Nº4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-	-
4	37.5 a 19 mm (1½ a ¾ pulg.)	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
467	37.5 a 4.75 mm (1½ a Nº4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-	-
5	25 a 12.5 mm (1 a ½ in)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-	-
56	25 a 9.5 mm (1 a 3/8 in)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-	-
57	25 a 4.75 mm (1 pulg. a Nº4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-	-
6	19 a 9,5 mm (¾ a 3/8 pulg.)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-	-
67	19 a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Tamaño Número	Tamaño Nominal de Apertura	Porcentaje pasando los tamices de laboratorio (Apertura) (% Masa / Masa)														
		100 mm (4 pulgs.)	90 mm (3 ½ pulg.)	75 mm (3 pulgs.)	63 mm (2½ pulgs.)	50 mm (2 pulgs.)	37.5 mm (1½ pulg.)	25.0 mm (1 pulg.)	19 mm (¾ pulg.)	12.5 mm (½ pulg.)	9.5 mm (3/8 pulg.)	4.75 mm (Nº4)	2.36 mm (Nº8)	1.18 mm (Nº16)	300 µm (Nº50)	150 µm (Nº100)
	(¾ pulg. a Nº4)															
68	19 a 2.36 mm (¾ pulg. a Nº8)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	30 a 65	5 a 25	0 a 10	0 a 5	-	-
7	12.5 a 4.75 mm (½ pulg. a Nº4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-	-
78	12.5 a 2.36 mm (½ pulg. a Nº8)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 10	40 a 75	5 a 25	0 a 10	0 a 5	-	-
8	9.5 a 2.36 mm (3/8 a Nº8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-	-
89	9.5 a 1.18 mm (3/8 pulg. a Nº16)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5	-
9	4.75 a 1.18 mm (Nº4 a Nº16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5	-
10	4.75 mm (Nº4 a 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	-	-	-	10 to 30

Fuente: AASHTO M 43
"Size of Aggregate for Road and Bridge Construction"

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2.1.2. Agregado Fino: Este material estará formado por arena de piedra quebrada tamizada o arena natural y deberá tener una granulometría que, al combinarse con otras fracciones en la proporción adecuada, la mezcla resultante pueda satisfacer la granulometría requerida.

La granulometría del agregado fino tiene que cumplir con alguna de las gradaciones establecidos en la tabla 24-2. Las arenas naturales estarán constituidas de granos de cuarzo u otros materiales durables, angulosos y libres de terrones de arcilla, recubrimientos perjudiciales, materia orgánica u otras sustancias extrañas. El agregado fino que se determine por pruebas de laboratorio que están contaminados, posea impurezas orgánicas o suciedad, deberán lavarse por el tamiz de 75 µm (Nº200), para verificar posteriormente su calidad.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-2
Gradación Requerida para Agregado Fino

Tamaño de Tamiz	Porcentaje que Pasa				
	Gradación 1	Gradación 2	Gradación 3	Gradación 4	Gradación 5
9,5 mm (3/8 pulg.)	100	----	----	100	100
4,75 mm (N°4)	95 a 100	100	100	80 a 100	80 a 100
2,36 mm (N°8)	70 a 100	75 a 100	95 a 100	65 a 100	65 a 100
1,18 mm (N°16)	40 a 80	50 a 74	85 a 100	40 a 80	40 a 80
600 µm (N°30)	20 a 65	28 a 52	65 a 90	20 a 65	20 a 65
300 µm (N°50)	7 a 40	8 a 30	30 a 60	7 a 40	7 a 46
150 µm (N°100)	2 a 20	0 a 12	5 a 25	2 a 20	2 a 30
75 µm (N°200)	0 a 10	0 a 5	0 a 5	0 a 10	----

Fuente: AASHTO M 29
"Size of Aggregate for Road and Bridge Construction"

El porcentaje de árido natural o arena en una mezcla no se recomienda sea mayor al 7 % del peso total.

2.1.3. Relleno Mineral: Consistirá de agregado pétreo finamente triturado y deberá estar de acuerdo con la norma AASHTO M 17 o cualquier otro material que cumpla con las características abajo definidas, tales como:

Material finamente dividido (fracciones muy finas de agregado que pasan a través del tamiz 0,075 mm (Nº200)), proveniente de rocas, cal hidratada, cemento hidráulico, cenizas volantes, u otro material adecuado.

Al momento de utilizarse, el material mineral debe estar lo suficientemente seco para no aglomerarse y estar libre de material orgánico e impurezas.

La granulometría debe cumplir con lo establecido en la Tabla 24-3 y, además, con los requisitos establecidos en la tabla 24-4.

Tabla 24-3
Granulometrías de Relleno Mineral

Tamaño del Tamiz	Porcentaje que Pasa (%)
1,18 mm (Nº16)	100
600 µm (Nº30)	97 – 100
300 µm (Nº50)	95 – 100
75 µm (Nº200)	70 – 100

Fuente: ASTM D242/D242M-09
"Standard Specification for Mineral Filler for Bituminous Paving Mixtures"

Tabla 24-4
Requisitos de Relleno Mineral

Parámetros	Normas	Especificación
Índice de Plasticidad	ASTM D 4318 AASHTO T90	4 Máximo
Pérdida por Ignición	ASTM C311	12% Máximo

Se recomienda el uso de relleno mineral en mezclas asfálticas con agregados con absorción efectiva (en forma ponderada) igual o mayor al 2.5 %.

2.1.4. Adherencia: Con el fin de garantizar la adhesión del cemento asfáltico y el agregado, se hace obligatoria la utilización de agentes promotores de adherencia, de tipo líquido, los cuales son productos comerciales de alta estabilidad al calentamiento, que cuando son incorporados en el asfalto favorecen las propiedades químicas y físicas apropiadas para minimizar la separación del cemento asfáltico y el agregado en la mezcla y de tipo cal, que ayudan a reducir la susceptibilidad al agua en mezclas

asfálticas, entre las cuales se pueden mencionar, la cal hidratada con alto contenido de calcio, que debe cumplir con lo que se establece en las Tablas 24-5 a 24-8, y su composición química debe determinarse con la norma AASHTO T 29 y el óxido de magnesio se determina con la norma ASTM C 25, y la cal de tipo magnesio o cal dolomítica que contiene magnesio, la cual, de forma similar, debe cumplir con lo que establecen las Tablas 24-5 a 24-8 y su composición química debe determinarse con la norma ASTM C 25.

Se deberá verificar posteriormente y plenamente la adherencia entre los agregados pétreos utilizados (grueso y fino) y el asfalto. De verificarse aún deficiencias que ameriten el uso de otros aditivos o relleno mineral para su corrección, éstos serán sometidos y formulados por el Contratista para aprobación del Ingeniero Residente, sin costo directo adicional para el Estado.

La adherencia se verificará mediante la prueba de hervido según ASTM D 3625, o de acuerdo al Test de Lottman modificado para este fin (AASHTO T – 185).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-5
Especificaciones para el Contenido de Magnesio

Cal	Parámetro	Norma	Especificación
Tipo I	Magnesio, calculado como óxido de magnesio	ASTM C25	4% Máximo
Tipo II	Magnesio, calculado como óxido de magnesio	ASTM C25	Entre 4% - 36%

Fuente: AASHTOM 303
"Standard Specification for Lime for Asphalt Mixtures"

Tabla 24-6
Especificaciones para la Cal Tipo I y Tipo II

Parámetros	Normas	Especificación
Contenido total de cal activa (masa de Ca(OH)2 +CaO1), % m/m	AASHTO T29	90% Mínimo
Contenido de cal no hidratada (masa de CaO), % m/m	AASHTO T29	7% Máximo
Contenido de agua libre (masa de H2O), % m/m	AASHTO T29	3% Máximo

El porcentaje de óxido de calcio NO debe exceder el 7%.

Fuente: AASHTO M 303
"Standard Specification for Lime for Asphalt Mixtures"

Tabla 24-7
Especificaciones para la cal Tipo II (se ensaya con la norma ASTM C 25)

Parámetros	Norma	Especificación
Contenido óxido de calcio y de magnesio como residuo de ignición% m/m1	ASTM C25	96% Mínimo
Dióxido de carbono, %	ASTM C25	4% Máximo
Óxido de calcio no hidratado de H2O, % m/m	ASTM C25	7% Máximo

La ignición a masa constante debe realizarse usando un horno eléctrico de mufla, que opere entre 1000°C y 1100°C.

Fuente: AASHTO M 303
"Standard Specification for Lime for Asphalt Mixtures"

Tabla 24-8
Especificaciones para el Tamaño de Partícula de la Cal

Parámetros	Normas	Especificación
Residuo retenido en malla 600 μm (N°30)	AASHTO T 29	3,0% Máximo
Residuo retenido en malla 75 μm (N°200)	AASHTO T 29	20% Máximo

Fuente: AASHTO M 303
"Standard Specification for Lime for Asphalt Mixtures"

El muestreo de la cal para los ensayos indicados anteriormente se debe realizar de acuerdo con la norma AASHTO T 218.

2.1.5. Muestreo y Prueba de los Agregados:

Todos los muestreos de los agregados serán coordinados a través del Ingeniero Residente, según la norma AASHTO T 2 (ASTM D 75). El contratista suministrará sin costo adicional al Estado, los materiales que presente en su propuesta de diseño, para su debida verificación.

Los agregados a utilizarse en el diseño de mezcla asfáltica deberán ser presentados para las pruebas que verifiquen que cumplen con las propiedades físicas de los mismos, según lo establecido en los sub-artículos correspondientes al método de diseño de la mezcla asfáltica requerida en los Pliegos de Cargos.

Las muestras para la producción de la mezcla asfáltica (material pétreo y cemento asfáltico para uso vial), serán presentadas para los ensayos que verifiquen que cumplen con los requisitos de estas especificaciones, por lo menos treinta (30) días antes de iniciar la producción de la mezcla en planta. El tamaño de las muestras estará definido de acuerdo a la norma ASTM D 75 (MUESTREO DE AGREGADOS) y ASTM D 140 (MUESTREO DE PRODUCTOS BITUMINOSOS).

El Contratista suministrará al Estado las muestras de los agregados a utilizarse antes de iniciar su producción y durante la producción de la mezcla asfáltica. Las muestras de agregados serán obtenidas en la planta procesadora, en los vehículos de carga, en las pilas de acopio y en otros puntos que abarque el proceso de producción, transporte y almacenamiento de los agregados.

El Contratista suministrará muestras de los agregados pétreos en las tolvas calientes antes de iniciar la producción y durante el período de producción, para verificar que estén secos y que poseen la temperatura adecuada y su granulometría. Las muestras serán la base de aprobación para lotes específicos de agregados desde el punto de vista de requisitos para gradación especificados en los sub-artículos correspondientes para cada tipo de metodología de diseño.

2.1.6. Fuentes de Agregados:

Se permitirá el uso de agregados procedentes de las fuentes actualmente en explotación, siempre y cuando satisfagan los requisitos establecidos en estas especificaciones. En caso de utilizarse una fuente distinta, el Contratista deberá presentar datos y evidencia para demostrar que el material propuesto ha sido utilizado en la construcción de pavimentos asfálticos con servicio satisfactorio durante cinco (5) años por lo menos.

Si la fuente no ha sido explotada anteriormente para su uso en la construcción o rehabilitación de pavimentos, el contratista presentará al Estado los estudios mineralógicos que demuestren que el material cumpla física y químicamente los requisitos establecidos en este capítulo para garantizar un buen desempeño de la mezcla asfáltica.

2.2. Material Asfáltico:

El cemento asfáltico para la mezcla asfáltica caliente deberá cumplir estrictamente con los requisitos del Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 85-2005 "CEMENTO ASFÁLTICO PARA USO VIAL CLASIFICADOS POR VISCOSIDAD" (Gaceta Oficial No. 25291). Esto involucra todas las tareas de calidad física y química del producto bituminoso, muestreo, aceptación o rechazo, seguridad y transporte.

2.2.1. Clasificación por Viscosidad:

Actualmente, la clasificación que se encuentra estipulada en la gaceta oficial antes mencionada, está basada por la viscosidad del cemento asfáltico y debe cumplir con los requisitos físicos y químicos exigidos en la siguiente tabla:

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-9
Reglamento para Cementos Asfálticos para Uso Vial
Clasificados por Viscosidad

Características	Unidad	Tipo de Cemento Asfáltico				Método de Ensayo
		AC - 20		AC - 30		
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Viscosidad Absoluta @ 60ºC	P	1 600	2 400	2 400	3 600	ASTM D 2171 o norma equivalente
Viscosidad Cinemática @ 135ºC	cSt	300	-	350	-	ASTM D 2170 o norma equivalente
Penetración (25° C, 100 gramos, 5 segundos)	0.1 mm	REPORTAR				ASTM D 5 o norma equivalente
Punto de Ablandamiento	º C	REPORTAR				ASTM D 36 o norma equivalente
Índice de Penetración (1)	--	-1.0	+1.0	-1.0	+1.0	NLT 181 o norma equivalente
Ensayo de Oliensis (con 35% de Xileno, máx.)	--	NEGATIVO				AASHTO T 102 o norma equivalente
Solubilidad en Tricloroetileno	%	99.0	-	99.0	-	ASTM D 2042 o norma equivalente
Contenido de Ceras (2)	%	-	3.0	-	3.0	DIN EN 12606-1 o norma equivalente
Punto de inflamación Cleveland (copa abierta)	º C	230	-	230	-	ASTM D 92 o norma equivalente
Índice de inestabilidad Coloidal (3)	--	-	0.6	-	0.6	
Pérdida de masa por calentamiento en película delgada	%	-	0.8	-	0.8	ASTM D 2872 o norma equivalente
Ensayo sobre el Residuo en la Pérdida por Calentamiento - RTFOT						
Índice de durabilidad (4)	--		4.0	-	4.0	
Viscosidad @ 60º C	P		10 000		15 000	ASTM D 2171 o norma equivalente
Ductilidad del residuo @ 25 º C, 5 cms/min.	cm	50	-	50	-	ASTM D 113 o norma equivalente

(1) Se calcula utilizando la formulación detallada en el punto 2.8 de este reglamento técnico.

(2) Este ensayo se realiza a partir de la prueba de fraccionamiento del cemento asfáltico en sus componentes, mediante norma ASTM D 4124 o su equivalente.

(3) Este ensayo se realiza a partir de la prueba de fraccionamiento del cemento asfáltico en sus componentes. El cálculo de este parámetro está definido en el punto 2.5 de este reglamento técnico.

(4) La determinación de este parámetro está detallada en el punto 2.7 del Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 85-2005.

El contratista tiene la responsabilidad de utilizar para la mezcla asfáltica, un cemento asfáltico para uso vial que satisfaga los requisitos exigidos en la Tabla 24-9 de este capítulo. Si el proveedor o importador del cemento asfáltico no cumple con los requisitos exigidos por el reglamento técnico DGNTI COPANIT 85-2005 "CEMENTO ASFÁLTICO PARA USO VIAL CLASIFICADOS POR VISCOSIDAD", entonces este cemento asfáltico no podrá utilizarse en la obra. El contratista, sin embargo, podrá incorporar a su costo, agentes modificadores poliméricos para cementos asfálticos del tipo elastómeros o plastómeros para mejorar las propiedades del cemento asfáltico de acuerdo a los requisitos exigidos en el punto 2.3 Asfaltos Modificados u otro tipo de agentes modificadores, tales como cementos asfalticos naturales, cementos asfálticos de alto módulo o cualquier otro modificador aprobado por el Departamento

de Ensayos y Materiales del MOP, siempre y cuando no contravenga con este capítulo.

2.2.2. Otras Clasificaciones del Cemento Asfáltico:

Mediante las nuevas investigaciones para la clasificación de cementos asfálticos, se podrá utilizar otros métodos para la clasificación del cemento asfáltico, como es la del Grado de Desempeño, mediante la norma AASHTO M320 o ASTM D6626 (PG por sus siglas en inglés), la cual debe cumplir con los siguientes requisitos establecidos en la tabla 24-10. Además de lo anterior, se admite la clasificación de la norma AASHTO M332 y T350, Multiple Strees Creep Recovery Test of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Recovery, la cual es la metodología de clasificación más reciente de la AASHTO, que está basada en los mismos procedimientos de la del grado de desempeño.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-10
Especificaciones para asfaltos Clasificados por Grado de Desempeño

Característica	Grado de Desempeño						
	PG 46	PG 52	PG 58	PG 64	PG 70	PG 76	PG 82
	-34 -40 -46	-10 -16 -22 -28 -34 -40 -46	-16 -22 -28 -34 -40	-10- 16 -22 -28 -34 -40	-10 -16 -22 -28 -34 -40	-10 -16- 22 -28 -34	-10 -16 -22 -28 -34
Promedio 7-días Temperatura Máxima de Diseño de Pavimento (°C)	<46	<52	<58	<64	<70	<76	<82
Temperatura Mínima de Diseño de Pavimento (1) (°C)	>-34 >-40 >-46	>-10 >-16 >-22 >-28 >-34 >-40 >-46	>-16 >-22 >-28 >-34 >-40	>-10 >-16 >-22 >-28 >-34 >-40	>-10 >-16 >-22 >-28 >-34 >-40	>-10 >-16 >-22 >-28 >-34	>-10 >-16 >-22 >-28 >-34
Asfalto Original							
Temperatura de Punto de Inflamación, mínima (°C)	230						
Viscosidad, 3 Pa.s, Temperatura de Prueba, máxima (°C)	135						
Módulo de Rigidez al cortante: (2) G*/senδ, mín. 1,00-kPa, de 25-mm, Abertura de 1-mm, Temp. de Ensayo a 10-rad/s (°C)	46	52	58	64	70	76	82
Horno Rotatorio de Película Delgada Vertical (Método de Prueba D-2872)							
Pérdida de Masa, máxima (%)	1,0						
Módulo de Rigidez al cortante: G*/senδ, mín. 2,20 kPa, Plato de 25-mm, 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s (°C)	46	52	58	64	70	76	82
Clasificación MSCR AASHTO M332							
MSCR, AASHTO TP 70: Tránsito Grado "S" $J_{nr3.2}$ máx 4.0 kPa^{-1} J_{nrdiff} máx 75% Temperatura de ensayo, °C	46	52	58	64	70	76	82

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Característica	Grado de Desempeño						
	PG 46	PG 52	PG 58	PG 64	PG 70	PG 76	PG 82
	-34 -40 -46	-10 -16 -22 -28 -34 -40 -46	-16 -22 -28 -34 -40	-10- 16 -22 -28 -34 -40	-10 -16 -22 -28 -34 -40	-10 -16- 22 -28 -34	-10 -16 -22 -28 -34
MSCR, AASHTO TP 70: Tránsito Grado "H" $J_{nr3.2}$ máx 2.0 kPa^{-1} J_{nrdiff} máx 75% Temperatura de ensayo, °C	46	52	58	64	70	76	82
MSCR, AASHTO TP 70: Tránsito Grado "V" $J_{nr3.2}$ máx 1.0 kPa^{-1} J_{nrdiff} máx 75% Temperatura de ensayo, °C	46	52	58	64	70	76	82
Residuo de Recipiente para Envejecimiento a Presión (AASHTO PP1)							
Temperatura de Envejecimiento PAV (3)	90	90	100	100	100 (110)	100 (110)	100 (110)
Módulo de Rigidez al Cortante G*/senδ, máx. 5000 kPa, Plato de 8 mm, 2 mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s (°C) Tránsito Grado "S"	10 7 4	25 22 19 16 13 10 7	25 22 19 16 13	31 28 25 22 19 16	34 31 28 25 22 19	37 34 31 28 25	40 37 34 31 28
G*/senδ, máx. 6000 kPa, Plato de 8 mm, 2 mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s (°C) Tránsito Grado "H" y "V"	10 7 4	25 22 19 16 13 10 7	25 22 19 16 13	31 28 25 22 19 16	34 31 28 25 22 19	37 34 31 28 25	40 37 34 31 28
Resistencia a la Fluencia a Bajas Temperaturas: (4) S, máx. 300 MPa, valor m: mín. 0,300, Temp. de Prueba en 60 s (°C)	-24 -30 -36	0 -6 -12 -18 -24 -30 -36	-6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24	0 -6 -12 -18 -24
Tensión Directa: (4) Falla de Deformación, mín. 1,0 %, Temp. de Prueba a 1,0 m/minuto (°C)	-24 -30 -36	0 -6 -12 -18 -24 -30 -36	-6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24	0 -6 -12 -18 -24

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

(1) Las temperaturas del pavimento se estiman por medio de las temperaturas del aire, de acuerdo con el método Superpave.

(2) Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico sin modificar, la medida de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituir a las medidas de cizalla dinámica de G*/senδ en las temperaturas de prueba, en donde el asfalto es un fluido Newtoniano. Se puede utilizar cualquier norma adecuada para medir la viscosidad, incluyendo viscosímetro capilar o rotacional (Métodos de Prueba D-2170 ó D-2171).

(3) La temperatura de envejecimiento PAV se basa en condiciones climáticas simuladas, y es una de estas tres temperaturas: 90ºC, 100ºC ó 110ºC. La temperatura de envejecimiento PAV es 100ºC para PG 64 y grados superiores, excepto para climas desérticos, en donde es de 110ºC.

(4) Si la dureza a la deformación gradual es menor que 300 MPa, no se requiere la prueba de tensión directa. Si la dureza a la deformación está entre 300 y 600 MPa, el requerimiento de falla de deformación de la tensión directa se puede utilizar en lugar del requerimiento del esfuerzo a la fluencia. El requerimiento del valor "m" se debe satisfacer en ambos casos.

Tránsito Grado "S": Tránsito menor a 10 millones de ejes equivalentes, y velocidades mayores a 70 km/h.

Tránsito Grado "H": Tránsito entre 10 millones y 30 millones de ejes equivalentes, y velocidades mayores, entre 20 km/h y 70 km/h.

Tránsito Grado "V": Tránsito mayor de 30 millones de ejes equivalentes, y velocidades menores a 20 km/h.

Fuente: Tabla 1A – Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 75.01.22:04, AASHTO Designación M 320 y MP 19.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2.2.3. Muestreo y Pruebas del Material Asfáltico: El Contratista deberá suministrar, libre de costo, muestras del cemento asfáltico para uso vial.

El Ingeniero Residente coordinará las pruebas que considere necesarias para establecer la conformidad del cemento asfáltico con lo establecido en estas especificaciones. El Contratista deberá suministrar con cada embarque o recibo de cemento asfáltico para uso vial, certificaciones del proveedor, importador o productor con pruebas de un laboratorio de reconocida experiencia, de que los materiales asfálticos recibidos cumplen con los requisitos exigidos en estas especificaciones. No podrá emplearse ningún embarque cuya certificación no haya sido presentada y aprobada por el Ingeniero Residente y el Laboratorio del MOP.

2.3. Asfaltos Modificados:

En caso de que el Cemento Asfáltico para uso vial no cumpla las especificaciones detalladas en la tabla 24-9, el contratista podrá usar ASFALTOS MODIFICADOS. El asfalto modificado se usará en aplicaciones de mezclado en planta en caliente o a juicio del Contratante o como lo estipulan los Pliegos de Cargos.

DEFINICIÓN: Las propiedades viscoelásticas del cemento asfáltico pueden ser mejoradas mediante la adición de modificadores del asfalto que pueden ser polímeros que incluyen los elastómeros, compuestos metálicos, compuestos azufrados, fibras, silicones, asfaltos naturales y cualquier otro método aprobado por el MOP. Los polímeros pueden ser clasificados en elastómeros utilizados para mejorar las propiedades elásticas del cemento asfáltico y en plastómeros los cuales mejoran la rigidez del asfalto. El efecto de los modificadores del asfalto es el de ampliar el rango de temperaturas usado en la definición de la clasificación por grado de desempeño. Con el uso de los polímeros u otros aditivos mejoradores, se pueden modificar varias propiedades del cemento asfáltico, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Adhesión a los agregados
- Susceptibilidad a la temperatura
- Resistencia a la deformación permanente
- Resistencia al agrietamiento por fatiga
- Ductilidad
- Elasticidad
- Grado de desempeño

La temperatura de mezclado para la preparación de mezcla asfáltica no debe exceder 165ºC (a menos que el fabricante especifique otra cosa en sus especificaciones) y la temperatura de compactación se debe mantener de tal manera que se asegure la trabajabilidad y que el cemento asfáltico no pierda sus componentes fundamentales.

EL MOP definirá las características de aceptación correspondientes al asfalto modificado, de conformidad con las especificaciones establecidas en la Tabla 24-9 a 24-11.

Tabla 24-11
Especificaciones para el Asfalto Modificado

Parámetros	Normas	Especificación
Recuperación elástica	ASTM D 127	60% Mínimo
Punto de ablandamiento	ASTM D 36	Aumentar más de 5°C

Dentro de los modificadores de cemento asfáltico, se pueden mencionar a manera de referencia los siguientes aditivos, siendo estos los más usados en nuestro medio, pero no los únicos que se pueden utilizar:

2.3.1. Elastómeros: Los tipos básicos de elastómeros utilizados para modificar asfaltos son:

(2.3.1.1) Hules sintéticos compuestos de Estireno - Butadieno (Styrene - Butadiene, SB) y Hule de Estireno - Butadieno (Styrene -Butadiene Rubber, SBR), los cuales se fabrican en forma de emulsión comúnmente conocida como látex.

(2.3.1.2) Hule termoplástico de Estireno - Butadieno - Estireno (Styrene - Butadiene - Styrene, SBS).

2.3.2. Plastómeros: Los tipos básicos de plastómeros utilizados son:

2.3.2.1. Polietileno de Baja Densidad (Low Density Polyethylene, LDPE).

2.3.2.2. Etileno-Vinilo-Acetato (Ethylene-Vinyl-Acetate, EVA).

2.3.3. Asfaltos Naturales o de Alto Módulo:

Añadiendo asfaltos naturales (tales como el del lago de Trinidad u otros) o asfaltos de alto módulo en combinación con los asfaltos definidos en la tabla 24-9, se pueden modificar los asfaltos para que cumplan las clasificaciones, ya sea por viscosidad, por grado de desempeño (PG) o MSCR.

En la Tabla 24-12, se indica un listado de los polímeros típicos que se utilizan para modificar asfaltos.

Los polímeros tienen una estructura de cadena relativamente larga de hidrocarbono en comparación con el asfalto y, por lo tanto, la adición de polímeros usualmente incrementa la rigidez o la viscosidad del cemento asfáltico a altas temperaturas. La adición de pequeñas cantidades de polímeros, en el rango de 1 a 2 por ciento, provee refuerzo general y rigidez al cemento asfáltico. Cantidades

mayores de polímero, en el rango de 3 a 4 por ciento, pueden formar una estructura de red. La elección adecuada de asfalto, grado de asfalto, tipo de concentración de polímero y método de mezcla determinará si se forma una estructura de red.

La adición de polímeros al cemento asfáltico mejora principalmente las propiedades del asfalto a altas temperaturas y únicamente tiene un efecto limitado sobre las propiedades a bajas temperaturas. Las propiedades a bajas temperaturas del asfalto modificado son determinadas principalmente por el grado del asfalto base. Al modificar asfaltos de baja viscosidad (es decir cementos asfálticos de bajo grado) con el polímero adecuado, se pueden fabricar asfaltos que provean un módulo de elasticidad significativamente más bajo a temperaturas más bajas, al mismo tiempo que proveen módulos altos a temperaturas elevadas. Es decir que las características mecánicas pueden ser mejoradas a lo largo de todo el rango de temperaturas de operación por medio de la mezcla con el polímero adecuado y el grado y tipo adecuado de asfalto.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-12
Polímeros Típicos Utilizados para Modificar Asfaltos

Tipo	Presentación	Composición Química
1. Elastómeros:		
• Copolímero de bloque	Látex	Estireno-Butadieno (SB)
• Copolímeros aleatorios	Látex	Estireno-Butadieno-Hule (SBR)
• Copolímero de bloque	Granulado o en polvo	Estireno-Butadieno-Estireno (SBS)
• Copolímero de bloque	Grumos	Estireno-Butadieno (SB)
• Copolímero de bloque	Granulado o en polvo	Estireno-Butadieno-Estireno (SBS)
• Homopolímero	Látex	Policloropreno
• Copolímeros aleatorios	Látex	Estireno-Butadieno-Hule (SBR)
• Copolímero de bloque	Pre-mezclado	Estireno-Butadieno (SB)
• Copolímero aleatorio	Látex	Estireno-Butadieno-Hule (SBR)
• Copolímero de bloque	Granulado o en polvo	Estireno-Butadieno-Estireno (SBS)
2. Plastómeros:		
• Copolímero	Granulado o en polvo	Etileno Vinilo Acetato (EVA)
• Homopolímero	Premezclado con el CA	Polietileno de Baja Densidad (LDPE)
• Copolímero	Granulado o en polvo	Etileno Vinilo Acetato (EVA)
• Copolímero	Granulado o en polvo	Etileno Metilacrilato (EMA)
• Copolímero	Pelotitas (Pellets)	Etileno Vinilo Acetato (EVA)

Cuarto Puente

Estos compuestos no son los únicos que se pueden utilizar para la modificación de los cementos asfálticos para lograr los grados de desempeños requeridos (PG), por lo tanto se permite usar asfaltos naturales y asfaltos de alto módulo, cual fuera el caso para lograr el objetivo.

2.4. Tipos de Cementos Asfálticos Modificados:

De conformidad con las especificaciones guía para asfaltos modificados con polímeros desarrolladas por el Grupo de Trabajo Nº31 de la AASHTO –AGC (American General Contractor)-ARTBA (American Road and Transportation Builders Association) las múltiples variedades de asfaltos modificados con polímeros han sido agrupadas en los siguientes tipos:

2.4.1. Tipo I: Las propiedades del cemento asfáltico modificado con polímero Tipo I, corresponden a las propiedades del cemento asfáltico convencional después de modificarlo con copolímeros de bloque de Estireno. La mayoría de estos cementos asfálticos modificados que cumplen con esta especificación tienen semibloques de Butadieno y pueden ser configuraciones de bibloques del tipo SB o tribloques del tipo SBS. De este tipo se distinguen las siguientes clases:

Clases de Asfaltos Modificados Tipo I:

- I-A
- I-B
- I-C
- I-D

En la siguiente tabla se enumeran las especificaciones para éstas clases de asfaltos modificados.

Tabla 24-13
Especificaciones de los Asfaltos Modificados Tipo I

Propiedades	Normas		Clases de Asfalto Modificado Tipo I			
			I-A	I-B	I-C	I-D
Penetración, a 25°C, 100g y 5s	AASHTO T 49	Mín.	100	75	50	40
		Máx.	150	100	75	75
Penetración, a 4°C, 200g y 60s	AASHTO T 49	Mín.	40	30	25	25
Viscosidad, 60°C, Poises	AASHTO T 202	Mín.	1000	2500	5000	5000
Viscosidad, 135°C, centi Stokes	AASHTO T 201	Máx.	2000	2000	2000	2000
Punto de ablandamiento, R & B, °C	AASHTO T 53	Mín.	43.3	48.9	54.4	60
Punto de Flama, °C	AASHTO T 48	Mín.	218.3	218.3	232.2	232.2
Solubilidad en Tricloro etileno (TCE), % (1)	ASTM D 2042	Mín.	99	99	99	99
Separación (2), diferencia R & B, °C	AASHTO T 44	Máx.	2.2	2.2	2.2	2.2
Ensayo del Residuo del Horno de Película Delgada (RTFOT)						
Recuperación elástica (3), a 25°C, %	AASHTO T 179	Mín.	45	45	45	50
Penetración a 4°C, 200g y 60s	AASHTO T 49	Mín.	20	15	13	13

(1) Solubilidad del asfalto original.

(2) Diferencias de puntos de ablandamiento de la parte superior e inferior de una muestra de asfalto modificado con polímeros, a 162.8°C, durante 48 horas, según se describe en el Apéndice A de las especificaciones guía para asfaltos modificados con polímeros, elaboradas por la AASHTO-AGC-ARTBA.

(3) Deformación recuperable después del ensayo de ductilidad, AASHTO T 51, descrito en el Apéndice B de las especificaciones guías para asfaltos modificados con polímeros, elaboradas por la AASHTO-AGC-ARTBA.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2.4.2. Tipo II: Las propiedades del cemento asfáltico modificado con polímero Tipo II, corresponden a las propiedades del cemento asfáltico convencional después de modificarlo con látex de hule de Estireno Butadieno (SBR) o Neopreno. Este tipo se subdivide en las clases II-A, II-B y II-C, los cuales tienen las especificaciones de la siguiente tabla.

Tabla 24-14
Especificaciones de los Asfaltos Modificados Tipo II

Propiedades	Normas		Clases de Asfalto Modificado Tipo II		
			II-A	II-B	II-C
Penetración, a 25°C, 100g y 5s	AASHTO T 49	Mín.	100	70	80
Viscosidad, 60°C, Poises	AASHTO T 202	Mín.	800	1600	1600

Viscosidad, 135°C, centi Stokes	AASHTO T 201	Máx.	2000	2000	2000
Ductilidad, 4°C, 5 cpm, mm	AASHTO T 51	Mín.	500	500	250
Punto de Flama, °C	AASHTO T 48	Mín.	232.2	232.2	232.2
Solubilidad, %	AASHTO T 44	Mín.	99	99	99
Endurecimiento, 25°C, 20 ipm, N-m	ASTM D 5801	Mín.	0.429	0.629	0.629
Tenacidad, 25°C, 20ipm, N-m	ASTM D 5801	Mín.	0.286	0.429	0.429
Ensayo del Residuo del Horno de Película Delgada (RTFOT) AASHTO T 179					
Viscosidad, 60°C, Poises	AASHTO T 202	Máx.	4000	8000	8000
Ductilidad, 39.2, 5 cpm, mm	AASHTO T 51	Mín.	250	250	80
Endurecimiento, 25°C, 20ipm, N-m	ASTM D 5801	Mín.	-	-	0.629
Tenacidad, 25°C, 20 ipm, N-m	ASTM D 5801	Mín.	-	-	0.429

Usos del Tipo II.

Tipo II-A. **Utilizado en mezclas de concreto asfáltico para ser utilizado en climas fríos, en tratamientos superficiales aplicados en caliente, y para el sellado de grietas.**

Tipos II-B y II-C. **De uso general, aplicable a concretos asfálticos de graduación abierta o densa, y para aplicaciones de sellado en caliente para ser utilizadas en climas cálidos.**

2.4.3. Tipo III: Las propiedades del cemento asfáltico modificado con polímero Tipo III, corresponden a las propiedades del cemento asfáltico convencional después de modificarlo con acetato vinilo etileno ó con polietileno. De este tipo se distinguen las clases III-A, III-B, III-C, III-D y III-E, con las especificaciones de la siguiente tabla.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-15
Especificaciones de los Asfaltos Modificados Tipo III

Propiedades	Norma		Clases de Asfalto Modificado Tipo III				
			III-A	III-B	III-C	IIII-D	III-E
Penetración, a 25°C, 100g y 5s	AASHTO T 49	Mín.	30	30	30	30	30
		Máx.	130	130	130	130	130
Penetración, a 4°C, 200g y 60s	AASHTO T 49	Mín.	48	35	26	18	12
Viscosidad, 135°C, centi Stokes	AASHTO T 201	Mín.	150	150	150	150	150
		Máx.	1500	1500	1500	1500	1500
Punto de ablandamiento, R & B, °C	AASHTO T 53	Mín.	125	130	135	140	145
Punto de Flama, °C	AASHTO T 48	Mín.	218.3	218.3	218.3	218.3	218.3
Separación		Mín.	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Ensayos del Residuo del Horno de Película Delgada (RTFOT)	AASHTO T 179						
Perdida por calentamiento, %	AASHTO T 179	Máx.	1	1	1	1	1
Penetración a 4°C, 200g y 60s	AASHTO T 49	Mín.	24	18	13	9	6

(1) Debe haber compatibilidad entre el asfalto y el polímero, manteniéndose una mezcla homogénea sin formación de películas en la superficie o asentamiento de lodos en el fondo, al efectuar la prueba que se describe en el Apéndice C de las especificaciones guía para asfaltos modificados con polímeros, elaboradas por la AASHTO-AGC-ARTBA.

(2) Los Asfaltos Modificados Tipo III, se pueden seleccionar requiriendo un punto de ablandamiento (AASHTO T 53), por lo menos 22°C mayor que la temperatura ambiente diaria máxima, durante el mes más caluroso de operación en el proyecto.

Es fundamental que el Contratista presente lo siguiente, para el caso de los cementos asfalticos modificados:

- Nombre de material (marca, nombre genérico, y la identificación química)
- Fabricante o Proveedor (compañía, dirección, número de teléfono, país)
- Propiedades físicas del material
- Hoja de seguridad del material
- Indicar las propiedades que mejora el aditivo en el asfalto
- Indicar los ensayos que demuestran la mejoría de las propiedades del asfalto, con la incorporación del aditivo
- Instrucciones de uso específicas: dosis, método de adición (temperatura y tiempo de mezclado), y restricciones de uso

2.5. Usos de los Cementos Asfálticos Modificados:

Los Cementos Asfálticos Modificados deberán evaluarse y clasificarse efectuando los ensayos requeridos en la Especificación AASHTO MP-1 correspondiente a las graduaciones de Cementos Asfálticos por Desempeño (PG). Para el uso de cementos asfálticos modificados, el Ingeniero Residente requerirá la presentación de los certificados de calidad y los resultados de los ensayos efectuados por laboratorios certificados que comprueben el cumplimiento de la especificación AASHTO MP 1, de acuerdo con el grado nominal bajo el cual se propone el uso del cemento asfáltico modificado. Adicionalmente, se deberán presentar las especificaciones correspondientes a las temperaturas de aplicación o de mezcla, según corresponda.

DISEÑO DE MEZCLA MEDIANTE METODOLOGIA MARSHALL

3.- COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.

La mezcla constará de la combinación de agregados gruesos, finos, relleno mineral y cemento asfáltico para uso vial en proporciones tal que satisfagan los requisitos físicos y de desempeño (entiéndase por acción de las cargas del tránsito vehicular e intemperismo.

3.1. Gradación de los Agregados:

Las proporciones granulométricas de los agregados gruesos, finos, y relleno mineral, deberán ser tales, que se

ajusten a los requisitos de una mezcla asfáltica caliente de gradación densa. Para ello, se constará de las siguientes gradaciones aplicables, según lo estipulado en el Instituto del Asfalto, Mezclas Densas Tipo IV.

Tabla 24-16
Gradación del Instituto del Asfalto para Mezclas Densas

Tamices (mm)	Porcentaje que Pasa por Peso Clasificación			
	IV - A	*IV – B	IV - C	IV - D
38.100				100
25.400			100	80 - 100
19.050		100	80 - 100	70 - 90
12.700	100	80 - 100	---	---
9.520	85 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
4.750	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
2.360	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
0.600	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
0.300	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 – 23
0.150	7 - 15	7 - 15	7 - 15	7 – 15
0.075	3 - 8	3 - 8	1 - 8	1 – 8

* **De no especificarse una granulometría por el MOP, se deberá utilizar la mezcla densa Tipo IVB, según la clasificación del Instituto del Asfalto.**

La curva granulométrica combinada de los agregados que diseñe el contratista, sin considerar el tipo de granulometría a utilizar, deberá ser continua (sin puntos de inflexión), y tener una misma concavidad. Adicional, de utilizarse una granulometría tipo IVB, la curva diseñada debe estar del lado grueso del rango especificado. De no cumplir los agregados estos requisitos, se rechazará el diseño de inmediato.

Además de la granulometría, los agregados deben cumplir condiciones físicas, tal y como se describe en la tabla 24-17:

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-17
Especificaciones de los Agregados para Mezclas Asfálticas

Agregado	Parámetros	Normas	Especificación
Grueso	Abrasión de los Ángeles	AASHTO T 96	25% Máx.
	Desgaste por sulfato de sodio (5 ciclos)	AASHTO T 104	12% Máx.
	Caras fracturadas (mínimo 2)	ASTM D 5821	60% Mín.
	No deben usarse agregados con caras pulidas o agregados que contengan carbonato soluble	ASTM D 3042	El residuo insoluble debe ser mayor o igual al 25%
	Partículas planas y achatadas	NLT-354	25% Máx.

Agregado	Parámetros	Normas	Especificación
Fino	Desgaste por sulfato de sodio (5 ciclos)	AASHTO T 96	15% Máx.
	Equivalente de arena	AASHTO T 176	50% Mín.
	Requisitos de calidad	AASHTO M29 ASTM D1073	

3.2. Porcentaje de Cemento Asfáltico en la Mezcla:

El contenido de cemento asfáltico en la mezcla expresado en porcentaje del peso total de mezcla, tendrá un rango entre 4.0% y 7.0%. Se considera los agregados no absorbentes si la absorción efectiva de los agregados (en forma ponderada) es inferior al 2.50%. Para el caso contrario, se considera como agregado absorbente. Los métodos de ensayo para la determinación de esta propiedad son AASHTO T 84 y T 85 (o equivalentes ASTM C 128 y C 127 respectivamente).

Si se comprueba el uso de agregados con índices de absorción mayores de 4.0%, se tomará en consideración de utilizar porcentajes superiores al 7.0%. Para ello se deberá verificar que la mezcla diseñada sea suficientemente estable para valores superiores al 7.0% de cemento asfáltico óptimo por peso.

Se reitera el uso obligatorio de un mejorador de adherencia (antistripping) en toda mezcla asfáltica caliente no importa si son absorbentes o no. Este agente se adicionará sobre el porcentaje de cemento asfáltico óptimo de la mezcla caliente y en presencia de la Inspección y en un entorno de 0.3 % a 1.5 % en peso del cemento asfáltico. Para hallar la dosis exacta se utilizará el Test de Lottman modificado (AASHTO T – 185)

El contenido óptimo de cemento asfáltico en la mezcla, se determinará por el Método Marshall para mezclas densas, de acuerdo a la norma ASTM D 1559 o su equivalente, AASHTO T 245.

Se utilizará el criterio de 75 golpes por cara, que corresponde a un diseño para una categoría de tráfico pesado.

3.3. Fórmula de Trabajo:

Treinta días antes de iniciar la producción de mezcla asfáltica caliente, el contratista deberá presentar en su propuesta de diseño, la fórmula de trabajo de producción, el cual deberá ajustarse a las combinaciones de materiales pétreos utilizadas en la propuesta de diseño. Además, la fórmula de trabajo presentada deberá ser verificada por el contratista en el punto hallado como el óptimo de asfalto mediante la metodología Marshall. No se aceptarán propuestas de diseño de mezclas asfálticas calientes que no presenten su verificación práctica para el punto óptimo de asfalto.

La fórmula de trabajo de producción, que presente el contratista, contendrá lo siguiente:

a) Rango en porcentaje de cada tamaño de agregado;
b) Rango en porcentaje del contenido de cemento asfáltico;
c) Verificación práctica del punto óptimo de asfalto;
d) Peso Específico Teórico del Diseño (P_D); y
e) Gráficos necesarios para determinar el porcentaje de cemento asfáltico y el criterio utilizado;
f) La temperatura de mezclado y de compactación de laboratorio.

Estas últimas deberán corroborarse con un gráfico de Viscosidad rotacional vs Temperatura, mediante la norma ASTM D4402, para controlar los procesos de mezclado

entre los agregados y el cemento asfáltico. La temperatura óptima de mezclado será tal que corresponda a una viscosidad entre 0.150 y 0.190 Pa·s. La temperatura de compactación será la que corresponda a una viscosidad absoluta entre 0.250 y 0.310 Pa·s.

Los límites a utilizarse, por el contratista, para definir la fórmula de trabajo y parámetros de diseño, son los siguientes:

	Requisitos
Agregados con tamaños hasta 4.75 mm	± 5%
Agregados con tamaños entre 2.36 y 0.150 mm	± 4%
Agregados con tamaños inferiores a 0.075 mm	± 2%
Contenido de Cemento Asfáltico	± 0.3%
Temperatura de Mezclado y Compactación en el laboratorio.	Sujeto al gráfico Viscosidad - Temperatura

El porcentaje de cada fracción en la fórmula de trabajo será restringido a los valores arriba señalados, de manera que dichas tolerancias no causen violación a los límites establecidos en la granulometría especificada en el sub-artículo 3.1 (GRADACIÓN DE LOS AGREGADOS).

Estos criterios estarán sujetos a verificación previa al inicio de la producción; y el una vez verificado, dará su aprobación o rechazo por escrito a la fórmula de trabajo.

Si hay cambios en la fuente de materiales, ya sea por materiales no aprobados o variación en las propiedades físicas de los agregados, el contratista deberá presentar por escrito un rediseño de mezcla, el cual deberá contener la nueva fórmula de trabajo. La misma será verificada en laboratorio y deberá ser aprobada por escrito por parte del Ingeniero Residente previa a su producción industrial.

3.4. Requisitos Físicos de la Mezcla Asfáltica:

Los requisitos a cumplir de la mezcla con cemento asfáltico para uso vial clasificado por viscosidad a verificarse serán de acuerdo al Método Marshall para una condición de tránsito intenso o pesado. Los criterios estarán sujetos a las condiciones de gravedad específica y absorción efectiva de los agregados. Las mismas son las siguientes:

	Parámetros de Diseño
Estabilidad Marshall Mínima	8.00 kN mínimo
Flujo, 0.25 mm	De 8 @ 14 unidades
Vacíos Totales en la Mezcla (V_T)	De 3.0% @ 5.0%
Vacíos Llenos de Cemento Asfáltico (V_{FA})	De 65.0% @ 75.0%
Índice de Estabilidad Retenida (Inmersión - Compresión)	80% mínimo
Estabilidad Remanente Marshall a las 24 Horas y 60ºC Sumergida	80% mínimo de la estabilidad convencional
Relación Estabilidad / Flujo (E/F)	De 2.3 kN/mm @ 5.1 kN/mm
Relación en Peso Polvo / Asfalto*	0.8 - 1.3

* **Para el caso de la relación polvo/asfalto, se entiende que el término "asfalto" es el asfalto efectivo.**

3.5. Ensayos de Control en Campo y de Laboratorio de la Mezcla Asfáltica:

Antes de la colocación de la mezcla, el contratista está obligado a definir y someter a Inspección para su aprobación, un patrón de compactación y de verificar el desempeño de los equipos y de la mezcla diseñada, para obtener la mayor compactación especificada con menor número de pases. De esta verificación se deberá obtener los siguientes datos técnicos para control de campo:

3.5.1. Datos de Compactación:

3.5.1.1. Temperatura de mezclado en planta.

3.5.1.2. Temperatura de colocación de la mezcla en sitio. La misma será la máxima permisible por los equipos de compactación.

3.5.1.3. Tiempo aproximado de compactación.

3.5.1.4. Gráfico de correlación para la velocidad y vibrado del rodillo de acero.

3.5.1.5. Amplitud del rodillo vibratorio (alta, mediana o baja).

3.5.1.6. Número de pases (para los rodillos neumáticos y vibratorios).

3.5.2. Durante las etapas de producción y colocación, la mezcla asfáltica no compactada podrá muestrearse tanto en campo como en la planta de mezclado, mediante norma ASTM D 979. Se tomará al menos una muestra por cada

100 toneladas métricas sueltas de mezcla caliente producida. Si la producción del día es menor a la cantidad arriba señalada, se tomará al menos una muestra de la producción correspondiente a dicho día.

3.5.3. Para controlar la calidad de la mezcla durante su producción y desempeño, se realizarán las pruebas de Estabilidad y Flujo según norma ASTM D 1559. Se tolerará como máximo en la medida de la Estabilidad (E_C) los valores obtenidos de las muestras tomadas en campo, indicadas en el punto 3.5.2, el 10% por debajo de la Estabilidad señalada en el diseño de mezcla aprobado (E_D).

$$E_C \geq 0.90 \cdot E_D$$

Para los controles de flujo, se utilizará los rangos señalados en el punto 3.4 (REQUISITOS FÍSICOS DE LA MEZCLA ASFÁLTICA).

3.5.4. El peso específico de la muestra de mezcla no compactada moldeada en el laboratorio (P_I), se determinará en el laboratorio mediante prueba ASTM D 2726 (o equivalente AASHTO T 166) para mezclas con agregados no absorbentes. En el caso contrario, se utilizará el método ASTM D 1188 (o equivalente AASHTO T 275). La misma deberá ser tomada en la planta de producción para el control inmediato de la mezcla. El peso específico de la muestra de mezcla asfáltica no compactada moldeada en el laboratorio (P_C) no deberá tener una variación máxima del 2.0% por debajo del peso específico teórico del diseño (P_D).

$$P_C \geq 0.98 . P_D$$

Si se detecta alguna de las siguientes condiciones, el contratista deberá someter un nuevo diseño de mezcla caliente:

3.5.4.1. Cuando el promedio de peso específico de las muestras de mezcla no compactada (P_C) tomadas en planta es inferior al peso específico teórico del diseño (P_D) en más de 2.0%.

3.5.4.2. Cuando hay variaciones en las propiedades de los agregados comprobados mediante ensayos de control de calidad.

3.5.5. Durante el proceso de colocación de la mezcla asfáltica, el Ingeniero Residente verificará los espesores de la mezcla sin compactar en tramos entre 5 a 10 m de longitud de mezcla caliente colocado. La misma se realizará mediante una regla graduada ajustable que permitirá controlar los espesores requeridos durante la ejecución del proyecto. Esta regla se calibrará a la medida de la mezcla sin compactar detallada en el Acápite 4 (MUESTRAS PARA PRUEBAS DE LA CARPETA TERMINADA).

Se llevará un registro diario de esta actividad. En la misma, se deberá plasmar todas las condiciones que afecten el debido control de espesores (equipo, mano de obra, temperatura, etc.).

3.5.6. Durante la colocación y producción de la mezcla asfáltica, el Ingeniero Residente medirá la temperatura a fin de que los requisitos de colocación cumplan los criterios establecidos en el diseño y el patrón de compactación definido en obra.

3.5.7. Se podrá aceptar el uso de la tecnología para la determinación de los espesores de las capas de mezcla asfáltica (georadar) siempre y cuando estos hayan sido corroborados anteriormente y se obtengan resultados satisfactorios.

El proceso de fabricación, manejo y compactación de la mezcla estará descrito en los apartados correspondientes.

4.- MUESTRAS PARA PRUEBAS DE LA CARPETA TERMINADA.

4.1. Se tomará una serie de mediciones de peso específico en sitio (P_{si}), las cuales deberán ser comparadas con el peso específico promedio de las mezclas colocadas. Estas mediciones podrán realizarse por medio de las siguientes metodologías:

4.1.1. La toma de núcleos o testigos de la carpeta asfáltica debidamente compactada en su espesor total, tomados al azar. Cada sección de prueba corresponderá a una medida mínima de 200 m^2 de mezcla colocada.

4.1.2. El uso de equipos nucleares para la verificación del peso específico en sito (P_{si}). Para ello, se deberá correlacionar las lecturas emitidas por el equipo y los núcleos o testigos. Se tomará como mínimo el promedio de cuatro mediciones individuales, el cual equivaldrán a la medición realizada por un núcleo o testigo. Los resultados se detallarán en términos de núcleos o testigos.

4.2. Estos ensayos de extracción de testigos con equipo mecánico, de ninguna manera se utilizarán para la verificación de espesores de la carpeta terminada, por ser ensayos destructivos a menos que los testigos se obtengan íntegros o completos. El Contratista cooperará en la obtención de las muestras de mezcla asfáltica y proporcionará, libre de costo, el nuevo material asfáltico necesario para rellenar los huecos producidos por los ensayos destructivos, colocándolo y compactándolo adecuadamente.

4.3. Los espesores serán determinados por el Ingeniero Residente, utilizando reglas calibradas en pulgadas o centímetros, llevando un registro diario durante los trabajos de pavimentación La verificación del espesor se ejecutará introduciendo la regla calibrada cada cinco (5) metros lineales de pavimentación y llevando registro de espesores en la bitácora de campo.

Se establece que la mezcla debe colocarse inicialmente con un espesor equivalente a 1.25 veces el espesor especificado para la capa terminada.

La tabla siguiente indica los espesores guías que deben ser colocados con la pavimentadora, para alcanzar los diferentes espesores de la mezcla compactada:

Para lograr un espesor final de:	Se requiere un espesor inicial de:
1 plg. (2.54 cms.)	1.25 plg. (3.20 cms.)
2 plgs. (5.08 cms.)	2.53 plgs. (6.43 cms.)
3 plgs. (7.62 cms.)	3.79 plgs. (9.63 cms.)
4 plgs. (10.16 cms.)	5.05 plgs. (12.83 cms.)

4.4. El criterio para la aceptación de la compactación de la mezcla en campo, es de 96% máximo, con relación al peso específico promedio de laboratorio de mezclas colocadas. No son recomendables compactaciones mayores al 98% de la densidad de laboratorio de mezcla colocada.

DISEÑO DE MEZCLA MEDIANTE METODOLOGÍA SUPERPAVE

5.- COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.

El diseño de mezcla Superpave es un sistema que consiste en la escogencia de los agregados y el asfalto de acuerdo con el volumen de tránsito y clima y una vez realizado esto, se procede a escoger una granulometría óptima de diseño a partir de un mínimo de tres gradaciones de prueba y finalmente se escogerá el contenido de asfalto óptimo con el cual se hace la comprobación para la susceptibilidad del daño por humedad en resistencia retenida a la tensión diametral.

Los materiales a utilizar en la producción de mezclas asfálticas son: agregados gruesos y finos, relleno mineral, asfalto y aditivos. Cada uno debe cumplir con los requisitos antes mencionados.

Además de lo anterior, el diseño de la mezcla asfáltica, de acuerdo con la AASHTO R 35-12, Manual del Instituto de Asfalto, SP-2, Manual de Diseño de Mezcla utilizando el Nivel de Tráfico proyectado al período de Diseño, como se indica en la Tabla SP 24-18.

Tabla SP 24-18
Niveles de Tránsito Superpave

Nivel de Tránsito	Nivel de Tránsito ($1x10^6$ ESAL's)	Ndiseño – Número de Giros
A	< 0.3	50
B	0.3 a < 3	65
C	3 a <10	75
D	10 a < 30	100
E	≥ 30	100

5.1. Espesores de Capas – Mezclas Finas:

Los espesores permitidos por capa, para mezclas asfálticas finas Tipo SP, son los siguientes:

Tipo SP-9.5..... 1 a 1-½ pulgada (25.4 a 38.1 mm)

Tipo SP-12.5..... 1 ½ a 2-1/2 pulgadas (38.1 a 63.5 mm)

Tipo SP-19.0..... 2 a 3 pulgadas (50.8 a 76.2 mm)

5.2. Espesores de Capas – Mezclas Gruesas:

Los espesores permitidos por capa, para mezclas asfálticas gruesas Tipo SP, son los siguientes:

Tipo SP-9.5..... 1-½-2 pulgadas (38.1 a 50.8 mm)

Tipo SP-12.5..... 2-3 pulgadas (50.8 a 76.2 mm)

Tipo SP-19.0..... 3-3-½ pulgadas (76.2 a 88.9 mm)

5.3. Agregados:

La siguiente tabla presenta los requisitos de los agregados que deben cumplirse, cuando se utiliza la metodología antes mencionada:

Tabla 24-19
Requisitos Superpave para el Agregado Grueso

Propiedad	Normas de Ensayo	Especificación
Abrasión en la máquina de Los Ángeles	AASHTO T 96	25% Máximo
Desgaste por sulfato de sodio, 5 ciclos	AASHTO T 104	12% Máximo
Partículas planas y elongadas, relación 3:1	ASTM D 4791 SECCIÓN 8.4	10% Máximo
Caras fracturadas	ASTM D 5821	Tabla 24-20

Tabla 24-20
Caras Fracturadas en el Agregado Grueso

ESAL´s Diseño (Millones)	Porcentajes Mínimos de Caras Fracturadas (1 Cara / 2 ó Más Caras)	
	Espesor de la Capa	
	≤ 100 mm	>100 mm
< 0.3	55/-	-/-
0.3 a 3	75/-	50/-
3 a 10	85/80	60/-
10 a 30	95/90	80/75
>30	100/100	100/100

En cuanto a los agregados finos, se presentan los siguientes requisitos:

Tabla 24-21
Requisitos Superpave para el Agregado Fino

Propiedad	Normas de Ensayo	Especificación
Desgaste por sulfato de sodio, 5 ciclos	AASHTO T 104	15% Máximo
Angularidad del agregado fino	AASHTO T 304	Tabla 24-22
Equivalente de arena	AASHTO T 176	Tabla 24-22

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

En cuanto a los contenidos de vacíos en agregados finos (angularidad del agregado fino), y equivalente de arena, se presentan los siguientes requisitos:

Tabla 24-22
Requisitos para el Agregado Fino

ESAL´s Diseño (Millones)	Porcentaje Mínimo del Contenido de Vacíos en el Agregado Fino no Compactado		Porcentaje Mínimo de Equivalente de Arena
	Espesor de la capa		
	≤ 100 mm	>100 mm	
< 0.3	-	-	40
0.3 a 3	40	40	40
3 a 10	45	40	45
10 a 30	45	40	45
>30	45	45	50

5.4. Granulometría:

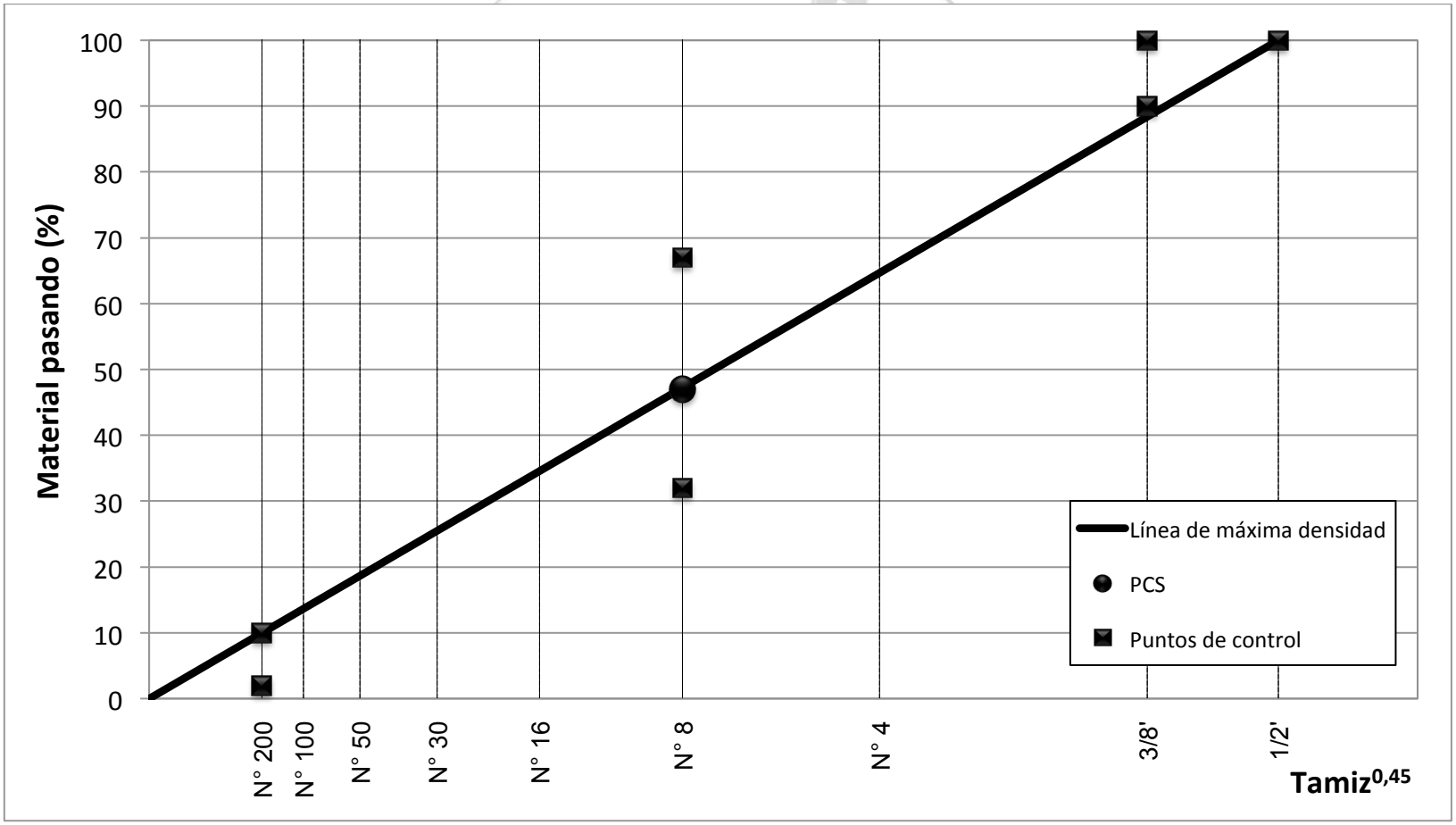
Se presentan los puntos de control de granulometrías para la metodología Superpave:

Tabla 24-23
Puntos de Control y PCS para las Granulometrías Superpave
(Tablas 3 y 4, AASHTO M 323, 2012)

TMN	37.5 mm			25.0 mm			19.0 mm			12.5 mm			9.5 mm			4.75 mm		
Malla (mm)	PCS	Mín.	Máx.	PCS	Mín.	Máx.	PCS	Mín.	Máx.	PCS	Mín.	Máx.	PCS	Mín.	Máx.	PCS	Mín.	Máx.
50.0		100																
37.5		90	100		100													
25.0			90		90	100		100										
19.0						90		90	100		100							
12.5									90		90	100		100			100	
9.5	47											90		90	100		95	100
4.75				40			47								90		90	100
2.36		15	41		19	45		23	49	39	28	58	47	32	67			
1.18																	30	60
0.075		0	6		1	7		2	8		2	10		2	10		6	12

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Representación Gráfica de las Granulometría Superpave®
de TMN de 9,5 mm (A Manera de Ejemplo).



5.5. Material Asfaltico:

En cuanto al cemento asfáltico, este puede ser no modificado o modificado, siendo su metodología de clasificación por viscosidad o por grado de desempeño (PG). Para el ligante sin modificar, debe cumplir con la Tabla 24-9 y además, determinar el PG en base a la AASHTO M 320 (vigente) y para el ligante modificado: remitirse a la Tabla 24-10, determinando el PG en base a la AASHTO M 320 (vigente).

En caso de la clasificación por grado de desempeño, se utilizará un PG base de 76-22 (de no definirse en el Pliego de Cargos del proyecto a desarrollar),pero se permitirá utilizar un grado PG diferente, siempre y cuando sea el producto de la investigación del Contratista y aprobada por el MOP, de así estipularse en el Pliego de Cargos.

Para la determinación de las temperaturas, en el caso de realizar la investigación, se propone lo siguiente:

Tabla 24-24
Cálculo de la Temperatura Alta del Pavimento

Datos de Entrada	Temperatura Alta del Pavimento Modelo LTPP
Promedio de los 7 días más calurosos en un año, y su desviación estándar	$\mathbf{Temp_{pav} = 54,32 + 0,78Temp_{aire} - 0,0025Lat^2 - 15,14\log_{10}(H + 25)}$
Latitud del proyecto en grados	$Temp_{pav}$ = Alta temperatura del pavimento dentro de la capa, °C $Temp_{aire}$ = Temperatura del aire promedio de los 7 días más calurosos en un año, °C Lat = Latitud del proyecto, grados H = 20 mm
Espesor dentro de la capa igual a 20 mm	

Tabla 24-25
Cálculo de la Temperatura Alta para el Grado PG

Por Ecuación Modelo LTPP

$$Temp_{PGalta} = Temp_{pav} + z\sqrt{(9 + 0,61\sigma_{aire}^2)}$$

$Temp_{PGalta}$ = Alta temperatura de grado de desempeño, °C
Temppav = Alta temperatura del pavimento dentro de la capa, °C
σ_{aire} = desviación estándar de los 7 días más calurosos, °C
z = valor estadístico de la distribución normal se escoge a partir del nivel de confianza

Nivel de confianza, de acuerdo con la importancia del proyecto.

ESAL´s Diseño (Millones)	Nivel de Confianza (%)	z (Distribución Normal)
< 0.3	85	1,439
0.3 a 3	90	1,645
3 a 30	95	1,960
>30	98	2,055

Además de lo anterior, el grado PG se debe ajustar dependiendo de la velocidad de los vehículos:

Tabla 24-26
Ajuste por Velocidad del Grado PG Calculada por Tabla 24-25

Por Tabla (Tabla 1 AASHTO M323, 2012)

ESAL´s Diseño (Millones)	Velocidad (km/h)		
	Detenido (< 20)	Baja (entre 20 y 70)	Alta (> 70)
< 0.3	-	-	-
0.3 a 3	+2	+1	-
3 a 30	+2	+1	-
>30	+2	+1	+1

El aumento indicado en esta tabla, es equivalente a + 6°C.

Método de Prueba del Ligante Asfáltico: El Asfalto deberá ser muestreado y etiquetado por el contratista, en función de cada lote. Las muestras serán enviadas al Laboratorio de Materiales del MOP, para verificar el cumplimiento con la norma AASHTO M320 (vigente), además de lo dispuesto en este capítulo, así como en las normas ASTM correspondientes, dado sea el caso.

5.6. Presentación del Diseño de la Mezcla Superpave:

Antes de la producción de cualquier mezcla de asfalto, el contratista deberá presentar al MOP el diseño de la mezcla propuesto con todos los datos de soporte de las pruebas realizadas que indican el cumplimiento de todos los criterios de diseño de mezcla, por lo menos con un (1) mes de anticipación. Además, el diseño debe estar acompañado de muestras representativas de todos los materiales que lo componen, incluyendo el ligante asfáltico. La verificación final del diseño de mezcla ocurrirá cuando se hayan cumplido los requisitos de la producción del LOTE inicial.

5.6.1. Información Adicional: En adición a los requerimientos listados anteriormente, el contratista deberá suministrar la siguiente información con cada diseño de mezcla propuesto para su verificación y/o aprobación:

1. El nivel de Tránsito de Diseño y el número de giros iniciales (N_{ini}), giros de diseño (N_{des}) y número de giros máximos (N_{max}).
2. Ubicación de la fuente y descripción de los materiales a utilizar, incluyendo las propiedades de la fuente y de consenso.
3. Identificación de la fuente de agregados que componen la mezcla, los cuales serán aprobados de acuerdo a los resultados obtenidos de las pruebas que corresponden al diseño de mezcla que rige esta especificación.
4. La granulometría de los agregados y las proporciones de los mismos, así como de las materias primas de acuerdo al diseño de la mezcla para pavimentación. La granulometría de los materiales componentes debe ser representativa del material en el momento de su uso. Se debe compensar cualquier cambio en la granulometría del agregado causados por el manejo y procesamiento, según sea necesario.
5. El porcentaje único del agregado combinado pasando cada tamiz específico, la gradación de los agregados debido al procesamiento, que debe contabilizarse e identificarse (en particular el Material que pasa el Tamiz Nº200).
6. El valor de la gravedad específica bruta (G_{sb}) y la aparente (G_{sa}) para cada agregado individual.
7. El porcentaje del Ligante Asfáltico por peso de mezcla total destinados a ser incorporados en la mezcla final, redondeado a la décima 0.1.
8. La temperatura a la que la mezcla se va a descargar de la planta. Dicha temperatura no debe exceder los 165°C para cuando se utilizan asfaltos modificados y los 157°C, para cuando se utilizan asfaltos no modificados.
9. Las propiedades físicas alcanzadas de las mezclas asfálticas para cuatro (4) contenidos de ligante asfálticos diferentes. Uno de los cuales debe estar con el contenido óptimo de asfalto, y que debe cumplir con todos los requerimientos físicos especificados.
10. El nombre del diseñador de la Mezcla.
11. El factor de corrección del horno de ignición de acuerdo a AASHTO T 308.
12. Gravedad especifica del ligante asfáltico (G_b).
13. La densidad teórica máxima (G_{mm}) de la mezcla asfáltica en el punto óptimo, la cual, su desviación estándar no debe diferir en 0.016, respecto a la teórica.

5.6.2. Criterios de Diseño: Cumplir con los requisitos para el tamaño máximo nominal del agregado, como se define en la norma AASHTO M 323 (vigente), así como para la densidad relativa, VAM (Vacíos del Agregado Mineral), VFA (Vacíos llenos de Asfalto), y la relación polvo/asfalto, como especifica AASHTO M 323 (vigente).

5.6.3. Susceptibilidad a la Humedad: El ensayo de Susceptibilidad a la Humedad se debe realizar con especímenes de 4 pulgadas, de acuerdo con la AASHTO T 283 (vigente). Se debe proporcionar una mezcla que tenga un TSR (porcentaje de resistencia a la tracción retenida) de al menos 80% y una resistencia a la tracción mínima a condiciones normales de 100 psi.

5.6.4. Revisión de los Diseños de Mezcla:

(a) Si el Contratista o la Inspección del MOP verifica que hay variaciones en las propiedades de los agregados comprobados mediante ensayos de control de calidad, deberá el Contratista presentar una solicitud para la revisión de un nuevo Diseño de mezcla.

(b) Durante la producción, el Contratista puede solicitar una revisión del valor óptimo para un diseño de mezcla, siempre y cuando cumpla con los siguientes requerimientos:

(1) El cambio del valor óptimo está dentro de los límites definidos en la Tabla 24-27.

(2) Existen resultados adecuados que demuestren que la mezcla cumple con los criterios de la especificación de producción de vacíos.

Tabla 24-27
Tolerancia en los Parámetros del Diseño de Mezcla

Características	Tolerancias Respecto a la Propuesta de Diseño
Tamiz Nº8 y más grueso	± 5.0 por ciento
Tamiz Nº16	± 4.0 por ciento
Tamiz Nº30	± 4.0 por ciento
Tamiz Nº50	± 3.0 por ciento
Tamiz Nº100	± 3.0 por ciento
Tamiz Nº200	± 1.0 por ciento
Contenido de Ligante Asfáltico	± 0.3 por ciento
Reducciones al contenido del ligante asfáltico no serán permitidos, si el VAM durante la producción, es menor que 1.0% por debajo del criterio de diseño.	

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

El Contratista deberá someter todas las solicitudes de revisión de diseños de mezcla, junto con la documentación de apoyo, a la inspección del MOP. El diseño de la mezcla aprobada anteriormente permanecerá en efecto hasta que la inspección del MOP autorice un cambio por escrito. En ningún caso, la fecha de vigencia de la revisión se establecerá antes de la fecha de la primera comunicación por escrito, entre el Contratista y la Inspección del MOP, con relación a dicha revisión.

6.- MEZCLA DE ASFALTO.

6.1. Temperatura de la Mezcla: Se procederá con la preparación de la mezcla de tal manera que cuando dicho material sea liberado del silo o la tolva, tenga una temperatura que este dentro del rango definido según diseño. Para medir la temperatura, dicho proceso se puede realizar tal y como se describe a continuación:

El Contratista determinará la temperatura de la mezcla final, bajo la supervisión y monitoreo de la Inspección, utilizando un termómetro de lectura rápida, a través de un orificio lateral del camión, inmediatamente después de haber sido cargado. En caso de no tenerlo, se debe realizar un orificio de 1/4 de pulgada en ambos lados de la caja del camión en el tercio medio de la longitud del vagón, y a una distancia de 6 a 10 pulgadas por encima de la superficie de apoyo de la mezcla. Si el vagón del camión ya tiene un orificio situado cerca de la ubicación especificada, utilice este agujero. A discreción de la Inspección del MOP, el Contratista tomará la temperatura de la carga sobre la parte superior del camión en lugar de utilizar el agujero en el lado del camión.

Tabla 24-28
Tolerancia de Variación en la Temperatura del Diseño de la Mezcla

Cualquier medición única	± 14.0 °C
Promedio de cinco (5) mediciones consecutivas	± 9.0 °C

6.2. Muestreo en la Calzada y Pruebas Requeridas: El Contratista deberá obtener tres (3) núcleos de la calzada, de 6 pulgadas de diámetro, dentro de las primeras 24 horas de la colocación en lugares al azar, los cuales serán indicados por la Inspección del MOP dentro de cada sublote, para su comparación con la (G_{mm}). La Inspección del MOP ensayará estas muestras para determinar densidad (G_{mb}) de acuerdo con AASHTO T 166 (vigente). La G_{mm} a utilizarse para la evaluación de la densidad estará basada en el resultado de la prueba de control de calidad para el sublote correspondiente. No se podrá extraer núcleos a menos de 12 pulgadas del borde del área pavimentada. El Contratista mantendrá el tránsito vehicular fluido durante la operación de extracción de muestra de los núcleos en la calzada, sellará con mezcla asfáltica similar los agujeros centrales (dentro de los tres (3) días de la extracción de muestras como máximo); y recortará los núcleos con el espesor adecuado antes de la prueba de densidad.

La densidad de los sublotes se basará en el valor promedio de los núcleos cortados del sublote. La densidad propuesta en el diseño deberá ser la gravedad específica máxima (G_{mm}) del sublote. Una vez que la densidad promedio de un sublote se ha determinado, no se volverá a probar las muestras a menos que sea aprobado por la inspección del MOP. El Contratista deberá garantizar la correcta manipulación y almacenamiento de todos los núcleos hasta que el lote en cuestión haya sido aceptado.

Se verificará la densidad de la carpeta asfáltica colocada en la vía utilizando un medidor de densidad nuclear u otro dispositivo de medición de densidad, con una frecuencia mínima de una (1) vez por cada 450 metros de pavimento colocado.

7.- TASA DE PROPAGACIÓN (RENDIMIENTO DE PAVIMENTACIÓN).

7.1. Muestreo en la Calzada y Pruebas Requeridas: Durante el proceso de colocación de la mezcla asfáltica, la inspección del MOP verificará la medida del espesor de la mezcla suelta a través del Contratista, todavía estando caliente la misma, quien tendrá un personal capacitado para ello. El Contratista deberá llevar un reporte diario de esta actividad. Este reporte deberá contener todas las condiciones que afectan el control adecuado del espesor de la mezcla, temperaturas, toneladas colocadas y toneladas desperdiciadas. Asimismo, el Contratista deberá presentar información verificable y demostrable que corrobore el espesor de la mezcla pavimentada una vez compactada, demostrando que se obtendrá el resultado del espesor esperado en los planos o especificaciones dados para el respectivo proyecto.

8.- CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA.

8.1. Requisitos Mínimos de Control de Calidad:

Pilas de Agregados: Se deberá asegurar que los materiales sean colocados en la pila correcta; así como buenas técnicas de acopio; inspección de las pilas en cuanto a separación, contaminación y segregación.

Agregados a Utilizar en la Mezcla: Se deberán obtener gradaciones y valores de gravedad específica bruta (G_{sb}) del proveedor para referencia; determinar la gradación de todos los materiales de los componentes; comparar rutinariamente gradaciones y valores G_{sb} al diseño de la mezcla. Además de lo anterior, el Contratista deberá completar y enviar a la inspección del MOP, el reporte de producción de asfalto, con la información del asfalto

producido y colocado diariamente.

Gráficos de Control: El Contratista deberá Imprimir y mantener los cuadros actualizados diariamente para todos los Controles de Calidad de las muestras y los ensayos, y fijarlos de una manera visible en el laboratorio. Se deberán proporcionar los siguientes cuadros:

- Todos los componentes de la lista (P-4, P-8 y P-200, contenido de ligante asfáltico, vacíos totales), por fecha.
- La gradación del agregado a procesar.

P-4 % que pasa el tamiz Nº4, así mismo para el Nº8, y el Nº200

Mezcla Asfáltica Caliente: se determinará el contenido de ligante asfáltico; gradación de la mezcla y propiedades volumétricas con una frecuencia mínima de una vez (1) al día como mínimo. La inspección del MOP, a su discreción, podrá ordenar al Contratista que se realicen más, sin menoscabo de lo anterior.

Las pruebas de control de calidad para la aceptación de la mezcla son las que deben utilizarse para cumplir con este requisito. Adicional a lo anterior, se deberá verificar la adición del modificador, muestreo y etiquetado, pruebas y la entrega a la inspección del MOP.

La temperatura de la mezcla deberá medirse para las primeras cinco (5) cargas y a partir de allí una (1) de cada cinco (5) cargas.

El contenido de humedad de las pilas de agregados o el agregado combinado de las tolvas deberá medirse una (1) vez por día como mínimo.

Otras pruebas (determinadas necesarias por el contratista) para el control de procesos.

Las actividades mínimas mencionadas anteriormente se han de considerar como actividades normales necesarias para el control de la producción de la mezcla asfáltica caliente a un nivel de calidad aceptable.

8.2. Requerimientos Mínimos del Personal de Control de Calidad:

El contratista deberá suministrar técnicos de Control de calidad de acuerdo a los requerimientos de la inspección del MOP.

8.3. Requerimientos del Laboratorio de Mezcla Caliente de Asfalto:

Se adecuará un laboratorio de asfalto totalmente equipado (permanente o móvil) en el sitio de producción. El laboratorio deberá ser calificado bajo el programa de calificación del MOP. En adición, el laboratorio deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

1. **Área** – El área efectiva de trabajo del laboratorio deberá ser como mínimo de 55 metros cuadrados, con una distribución que facilite la realización de diferentes pruebas al mismo tiempo las cuales serán efectuadas por dos (2) técnicos como mínimo. Esta área no incluye espacios para escritorios, sillas y archivadores. Cualquier variación deberá ser aprobada por el Ingeniero Residente del MOP.
2. **Iluminación** – La iluminación del laboratorio deberá ser adecuada para iluminar todas las áreas de trabajo.
3. **Control de Temperatura** – Equipar el laboratorio con unidades de aire acondicionados de manera de proporcionar un ambiente de trabajo satisfactorio.
4. **Ventilación** – Equipar el laboratorio con las campanas de extracción y/o extractores de aire que puedan remover todos los humos peligrosos dentro del laboratorio.
5. **Equipos y Materiales** – Adecuar el laboratorio con el equipo necesario para el muestreo y ensayos de manera de que el Contratista pueda realizar el control de calidad y que la inspección del MOP pueda verificar el muestreo y el ensayo. Una lista con el detalle del equipo y materiales requeridos para cada prueba se deberá proporcionar al MOP, indicando la norma del ensayo, ya sea por la AASHTO o ASTM como metodología de prueba.
6. **Calibración del Compactador Giratorio de Superpave** – se calibrará el compactador giratorio de superpave de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
7. **Computadoras personales** – se deberá tener una computadora personal capaz de correr el programa de la hoja de cálculos de Microsoft Excel™, junto a una impresora.
8. **Comunicación** – se proporcionará un teléfono y máquina de fax (con una línea privada) para el uso del área de control de calidad y para el personal del MOP.

8.4. Requerimientos para el Muestreo y Ensayos: El contratista deberá obtener las muestras de acuerdo con AASHTO T 168. Estas se tomarán en la planta de producción de la mezcla a una cantidad suficiente para ser dividida en tres (3) muestras más pequeñas; una (1) para control de calidad, una (1) para Verificación y una (1) para las pruebas de resolución de conflictos; cada muestra de aproximadamente 35 libras. Las muestras divididas para las pruebas de verificación y pruebas de resolución de conflictos, se reducirán de tamaño y se almacenarán en tres (3) cajas cada una. El tamaño aproximado de cada caja debe ser de 12" x 8" x 4". Se etiquetarán y almacenarán de manera segura tal cual se acuerde con la inspección del MOP para pruebas futuras. El Contratista

puede conservar muestras divididas adicionales a su opción.

El contenido de asfalto de la mezcla se determinará de acuerdo con AASHTO T 308 (vigente). El contratista establecerá un factor de corrección para el ligante y agregado de acuerdo con AASHTO T 308 (vigente). En caso de que el horno utilizado, según la AASHTO T 308 (vigente), quedase fuera de servicio durante la producción, el contratista deberá utilizar un horno de sustitución en otro lugar, por no más de 72 horas mientras se repara el dañado. La granulometría del agregado recuperado se determinará de acuerdo con la AASHTO T 30 (vigente). La prueba volumétrica se hará de acuerdo con la AASHTO T 312 (vigente) y T 209 (vigente). Antes de analizar las muestras volumétricas, deberá acondicionarse la muestra al "tamaño del ensayo" por una (1) hora en la temperatura óptima de compactación en la calzada, en un recipiente cubierto, poco profundo y plano.

El ensayo para la determinación de la densidad de la vía será de acuerdo con AASHTO T 166 (vigente).

8.5. Tamaño de Lotes: Los tamaños de lotes serán de 1,000 toneladas sin importar que dicho lote no se complete en una jornada laboral. El lote de producción inicial de todos los diseños de mezcla utilizados en el proyecto consistirá en 500 toneladas, subdividido en cuatro (4) sub-lotes iguales de 125 toneladas cada uno. Tras el lote de producción inicial, cada lote restante será de 1,000 toneladas, con cada lote dividido en cuatro sub-lotes iguales de 250 toneladas cada uno. Antes del inicio en la producción de un lote, la inspección del MOP deberá desarrollar un plan de muestreo aleatorio para cada sub-lote e indicará al Contratista donde serán los puntos de muestreo, basado en el tonelaje, para cada sub-lote durante la construcción, para lo cual podrá utilizar la norma ASTM D3665 o la que disponga el MOP.

8.6. Criterios para los Lotes de 1,000 Toneladas: Al completar el lote de producción inicial, la calidad del material producido deberá ser evaluado por el Ingeniero Residente. Sólo se podrá iniciar con los lotes de 1,000 toneladas, cuando sea autorizado por la inspección del MOP, sobre la base de los resultados de las pruebas de control de calidad, las cuales deberán cumplir con lo siguiente:

- Los resultados de pruebas deberán estar dentro del rango de referencia para cada característica de la calidad del asfalto, como se definen en la Tabla 24-29.
- Una comparación favorable con los resultados de las pruebas de verificación. Las comparaciones entre los resultados de las pruebas de control de calidad y verificación, se basan en valores de precisión entre laboratorios que se muestran en la Tabla 24-30.

En caso de que el lote de producción inicial no cumpla con estos criterios, se deberá limitar el tamaño de los lotes de producción a 500 toneladas, con sub-lotes de 125 toneladas, hasta que se cumplan estos criterios.

8.7. Requisitos del Muestreo y Pruebas de la Planta: Se obtendrá una muestra de la mezcla al azar, por el sub-lote, de conformidad con la SECCIÓN 8.4 ó como recomiende la inspección del MOP. Se presentará a prueba la muestra seleccionada, para el Control de Calidad para granulometría, contenido de ligante asfáltico y volumetría. Se deberán completar todas las pruebas de control de calidad dentro del día hábil, desde el momento en que se tomaron las muestras.

8.8. Verificación del Lote de Producción Inicial: Con el fin de verificar, el Ingeniero Residente del MOP pondrá a prueba un mínimo de una (1) muestra dividida como se describe en la SECCIÓN 8.4, del lote de producción inicial a la terminación del lote.

Los resultados de las pruebas de verificación serán comparados con los resultados correspondientes a las pruebas de control de calidad, basado en los valores de precisión entre laboratorios que se muestran en la Tabla 24-30. Si todas las características de mezcla especificadas se comparan favorablemente, entonces el lote será aceptado en base a los resultados de la verificación. Si alguno de los resultados no se ajustan favorablemente, las muestras de resolución de conflicto del lote se enviarán al laboratorio designado por el MOP para realizar estas pruebas, tal como se describe en la SECCIÓN 10.

8.9. Control de Calidad para el Muestreo y Pruebas: Se obtendrán todas las muestras al azar como lo indique la inspección del MOP utilizando el generador de números aleatorios del MOP. Si la inspección del MOP determina que no se están cumpliendo los requisitos de control de calidad o que se están obteniendo resultados que no cumplan, o si se comprueba que hay pruebas de falsificación de los datos, se detendrá la producción.

8.10. Muestras de Verificación/Resolución Perdidas o Faltantes: En caso de que alguna de las muestras de Verificación y/o Resolución que están bajo la custodia del Contratista estén perdidas, dañadas, destruidas, o no disponibles para que se realicen las pruebas necesarias, el contratista pagará el laboratorio independiente aprobado por el MOP para ayudar al MOP a determinar la calidad del asfalto colocado en un lugar determinado, a menos que la inspección del MOP indique otra cosa.

Si alguna de las muestras de Verificación y/o Resolución que estén bajo la custodia del MOP estén perdidas, dañadas, destruidas o no disponibles para que se realicen las pruebas necesarias, el correspondiente resultado de la prueba de control de calidad se considerará verificado, y el pago se basará en los datos aprobados.

8.11. Tolerancias para las Pruebas Individuales de Control de Calidad: En caso de que un resultado de la prueba de control de calidad individual de vacíos de un sub-lote no cumpla con los requisitos de la Tabla 24-29, el lote deberá ser rechazado, y se deberá detener la producción de la mezcla hasta que se resuelva el problema de manera adecuada, a menos que pueda demostrarse, a satisfacción de la inspección del MOP, que el problema puede ser (o ya ha sido) resuelto de manera inmediata.

En caso de que un resultado de la prueba de control de calidad individual de un sub-lote para gradación (% que pasa el tamiz Nº4, % que pasa el tamiz Nº8 o % que pasa el tamiz Nº200), contenido de ligante asfáltico, o la densidad media no cumpla con los requisitos de la Tabla 24-29, se deberán tomar las medidas necesarias para corregir la situación e informar las acciones correctivas a la inspección del MOP.

En caso de que dos (2) resultados consecutivos individuales de control de calidad de las pruebas (para la misma característica de materiales), para la gradación (% que pasa el tamiz Nº4, % que pasa el tamiz Nº8 o % que pasa el tamiz Nº200), contenido de asfalto ligante, o el promedio de las densidades del sub-lote no cumplan con los requisitos de la Tabla 24-29, se deberá rechazar el lote y detener la producción de la mezcla hasta que se resuelva el problema de manera adecuada, a menos que pueda demostrarse, a satisfacción de la inspección del MOP, que el problema puede ser (o ya ha sido) resuelto de inmediato.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-29
Rangos Maestros de Producción

Característica	Tolerancia(1)
Contenido de cemento asfáltico (%)	Objetivo ± 0.55
% que pasa tamiz No 4	Objetivo ± 5.50
% que pasa tamiz No 8	Objetivo ± 5.50
% que pasa tamiz No 200	Objetivo ± 1.50
Vacíos Totales %	2.50 - 6.00
Densidad de la mezcla basada en Gmm y con al menos tres (3) núcleos extraídos de la calzada	>92.00 % de Gmm
(1) Basado en una sola prueba	

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

9.- SISTEMA DE VERIFICACIÓN.

9.1. Pruebas de Verificación: Con el fin de determinar la validez de los resultados de las pruebas de control de calidad del Contratista, la inspección del MOP hará pruebas de verificación. Si es necesario la inspección del MOP probará el resto de muestras del lote para verificar los resultados**.**

9.2. Pruebas de la Planta: A la finalización de cada lote, la inspección del MOP ensayará un mínimo de una muestra de Verificación seleccionada al azar del Lote. Las muestras de verificación deberán ser recalentadas a la temperatura de compactación establecida por 1 1/2 horas, reduciéndolas a los tamaños adecuados de la prueba, acondicionados y ensayados usando el mismo equipo utilizado para las muestras de control de calidad. Los resultados de las pruebas de verificación serán ser comparados con los resultados de las pruebas de control de calidad basado en los valores de precisión entre laboratorios que se muestran en la Tabla 24-30.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-30
Comparación entre Muestras de Precisión de Laboratorio

Propiedad	Parámetros Máximo
G_{mm} desviación estándar	0.016
G_{mb} desviación estándar	0.022
Porcentaje de cemento asfáltico	0.44
% que pasa tamiz Nº4	AASHTO T-30
% que pasa tamiz Nº8	AASHTO T-30
% que pasa tamiz Nº200	AASHTO T-30

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Si todas las características de mezcla especificadas presentan valores dentro de la máxima diferencia de la Tabla 24-30, a continuación, se aceptará el lote, basado en los datos de prueba de verificación del MOP para el Lote.

Si alguno de los resultados no presentan valores dentro de la máxima diferencia de la Tabla 24-30, a continuación, las muestras de resolución de conflictos del Lote se enviarán al laboratorio de la Resolución para las pruebas, tal como se describe en la SECCIÓN 10.

9.3. Pruebas de Carretera: A la finalización de cada sub-lote, la inspección del MOP determinará la densidad (G_{mb}) de cada núcleo.

9.4. Niveles Mínimos de Aceptación de Calidad: Si todas las características de mezcla especificadas se comparan favorablemente, y además cumplen con los requisitos de la Tabla 24-30, a continuación, se aceptará el lote, basado en los datos de prueba de verificación del MOP para cada Lote. Si alguno de los resultados no se comparan favorablemente, a continuación, las muestras de resolución del Lote se enviarán al laboratorio de la Resolución para las pruebas, tal como se describe en la SECCIÓN 10.

9.5. Material Defectuoso: El Contratista, asumirá la responsabilidad de retirar y reemplazar todo el material defectuoso que no cumpla los requisitos de la Tabla 24-29, colocados en el proyecto, sin costo alguno para el MOP.

10.- SISTEMA DE RESOLUCIÓN.

10.1. Muestras de la Planta: En caso de una comparación desfavorable entre los resultados de las pruebas de control de calidad del Contratista y los resultados de las pruebas de verificación del MOP sobre cualquiera de las propiedades identificadas en la Tabla 24-30, el laboratorio de Resolución pondrá a prueba todas las muestras divididas de los Lotes para sólo aquella propiedad (o propiedades) en cuestionamiento. Las muestras de resolución se deberán recalentar a la temperatura de compactación especificada, por 1 1/2 horas, reduciéndolas a los tamaños adecuados para prueba, acondicionados y ensayados como se describe en la SECCIÓN 6.2.

10.2. Determinación de la Resolución:

1. Si los resultados del Laboratorio de Resolución se comparan favorablemente (para la propiedad o propiedades en cuestión), con todos los resultados de Control de Calidad; a continuación, la aceptación del Lote será basada en los resultados del Laboratorio de Resolución.
2. Si los resultados de Laboratorio de Resolución no se comparan favorablemente (para la propiedad o propiedades en cuestión), con todos los resultados de Control de Calidad; a continuación, la aceptación del Lote se basarán en los datos de prueba del Laboratorio de Resolución del Lote.
3. En caso de una comparación desfavorable entre los resultados de las pruebas del Laboratorio de Resolución y resultados de las pruebas de Control de Calidad, se deberán hacer los ajustes necesarios para asegurar que las comparaciones futuras sean favorables.

11.- SISTEMA DE VERIFICACIÓN INDEPENDIENTE.

11.1. Planta: Se tomarán muestras tal y como lo indique la inspección del MOP para las pruebas de verificación independiente por el MOP. El Contratista podrá conservar muestras divididas de estas muestras a su opción. Las muestras de verificación independiente se calentarán a la temperatura de compactación especificada por 1½ horas, reduciéndolas a tamaño de prueba adecuado, se acondicionaran y ensayaran como se describe en la SECCIÓN 9. Si alguno de los resultados no cumplen con los requisitos de la Tabla 24-29, se deberá cesar la producción de la mezcla de asfalto, hasta que el problema se haya resuelto adecuadamente, a menos que pueda demostrarse, a satisfacción del MOP, que el problema puede ser (o ya ha sido) resuelto de manera inmediata.

11.2. Calzada: Se obtendrán tres (3) núcleos de la vía asfaltada recientemente tal y como lo indique la inspección del MOP para las pruebas de verificación independiente. Estos núcleos independientes serán obtenidos de los mismos lotes y sub-lotes que las muestras de plantas de Verificación Independiente, o el que indique el Ingeniero Residente del MOP. La densidad de estos núcleos se obtendrá tal y como se describe en la SECCIÓN 6.2. Si el promedio de los resultados para el sub-lote no cumple con los requisitos de la Tabla 24-29 para la densidad, se deberá suspender la producción de la mezcla de asfalto hasta que el problema se haya resuelto adecuadamente, a menos que pueda demostrarse, a la satisfacción del MOP, que el problema puede ser (o ya ha sido) resuelto de manera inmediata.

11.3. Tolerancia de la Superficie: La mezcla de asfalto será aceptada en la calzada con respecto a la tolerancia de la superficie medida a través del Índice de Rugosidad Internacional (IRI), de conformidad con los requisitos aplicables en este capítulo.

11.4. Pruebas de Comparación: Al inicio del proyecto (salvo excepción determinada por el Ingeniero Residente) o en otras ocasiones que determine necesario el Ingeniero Residente, el Contratista deberá proporcionar muestras divididas para las pruebas de comparación con el Laboratorio de Materiales del MOP. El objetivo de estas pruebas, es verificar que el equipo de ensayo esté funcionando correctamente, y que los procedimientos se estén realizando de manera adecuada. En caso de que la

inspección del MOP determine que hay un problema con el equipo de pruebas del Contratista y/o procedimientos, el mismo deberá corregir inmediatamente el problema, a satisfacción de la inspección del MOP. En caso de que el problema no se corrija inmediatamente, se detendrá la producción de la mezcla de asfalto, hasta que se resuelva el problema de manera adecuada y a la satisfacción del MOP. Si es así acordado, tanto por el Contratista y por la inspección del MOP, las muestras divididas utilizadas para las pruebas de comparación también podrán ser utilizadas para la muestra de control de calidad. La muestra dividida utilizada para las pruebas de comparación también deberán reunir los requisitos para las pruebas de verificación independiente descrita en las Tablas 24-29 y 24-30.

MEZCLAS ASFÁLTICAS TIPO GRANULOMETRÍA ABIERTA PARA CAPAS DE FRICCIÓN (OGFC)

12.- DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la construcción de una capa de rodadura de mezcla asfáltica de granulometría abierta para capas de fricción (OGFC), procesada en planta, de producción en caliente, la cual sirve principalmente, para evitar el hidroplaneo que pudiera originarse en la carretera producto de la acumulación de agua, debido a su capacidad drenante.

12.1. Materiales:

Los materiales a utilizar en la fabricación de este tipo de mezclas son casi los mismos, ya sea, agregados gruesos y finos, relleno mineral, asfalto modificado con polímero (de ser necesario) y aditivos estabilizadores (como fibras de celulosa, ej.). Cada uno debe cumplir con los requisitos de este punto, así como con los requisitos mostrados en la tabla 24-31.

12.1.1. Agregados:

Se describen las características que deben cumplir los agregados gruesos y finos:

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-31
Propiedades de los Agregados para Mezclas Especiales

Ensayos	Requerimientos OGFC
Agregados Gruesos	
Abrasión de L.A., AASHTO T 96	30 Máx.
Partículas planas y elongadas, en una de proporción 5:1 ASTM D 4791	5% Máx.
Partículas planas y elongadas, en una de proporción 2:1 ASTM D 4791	20% Máx.
Una caras fracturadas, ASTM D 5821	100% Mín.
Dos o más caras fracturadas, ASTM D 5821	90% Mín.
Durabilidad en sulfato de sodio AASHTO T 104	12% Máx.
Agregados Finos	
Arcilla y partículas friables, AASHTO T 112	1.0% Máx.
Angularidad AASHTO T 304	45% Min.
Equivalente de arena, AASHTO T 176	45% Min.
Limite Líquido, AASHTO T89	25% Máx.
Índice de Plasticidad, AASHTO T90	No Plástico
Durabilidad en sulfato de sodio AASHTO T 104	15% Máx.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

12.1.2. Granulometrías de Mezcla OGFC:

La granulometría de agregados mezclados, consiste en la combinación de diferentes tamaños de agregados, que debe llenar los requisitos siguientes:

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-32
Granulometrías para mezclas especiales

Malla mm	Porcentaje por peso que pasa la malla estándar (Tolerancia)	
	OGFC A[1]	OGFC B
19.00	100	
12.50	85 - 100	100
9.50	35 - 60	90 - 100
4.75	10 - 25	33 - 55
2.36	5 - 10	5 - 18
600 µm		---
300 µm		---
75 µm	2 - 4	0 - 4

[1]**Fuente: NAPA Series 115.**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

De no especificarse una granulometría en el Pliego de Cargos, se deberá utilizar este tipo de granulometría.

12.2. Cemento Asfáltico y Otros:

12.2.1. Cemento Asfáltico:

Dependiendo de su uso, es recomendable la determinación de cementos asfálticos clasificados por grado de desempeño del asfalto (PG) basado en los estudios descritos en el punto del diseño Superpave, sin embargo, si no existe el estudio, se procederá con la utilización del mismo PG mencionado en tal punto (76-22) por defecto. En caso de realizar el estudio, y éste arroja un valor relativamente bajo de PG, es obligatorio subirle dos (2) grados PG al valor que se obtuvo en dicho estudio, por lo menos a la temperatura alta.

12.1.2. Agente Estabilizador:

En cuanto a este tipo de material, es recomendable la inclusión del mismo en este tipo de mezclas para evitar el "sangrado" o exudación de la mezcla, incorporándole fibras de celulosa en un rango entre 0,2% y 0,5% por peso total de mezcla o relleno mineral.

12.3. Diseño de Mezcla:

Se deberá diseñar la mezcla asfáltica de granulometría abierta (OGFC) a base de agregado, asfalto y aditivos de acuerdo con el procedimiento de diseño Superpave para 50 giros de compactación en el compactador giratorio (N_{dis} = 50) para alcanzar vacíos totales mayores al 12%. Se deben reportar los rangos de temperatura de mezclado y compactación. La mezcla, debe tener una estructura de agregados que provea contacto piedra-piedra, a fin de evitar o minimizar el efecto del ahuellamiento. Para cada punto de cemento asfáltico, se deberán compactar al menos dos especímenes de mezcla en el compactador giratorio para la determinación de las propiedades volumétricas. Con estos valores, se determinará el VCA_{mezcla} de cada espécimen compactado y posteriormente, se realizará una comparación entre el VCA_{mezcla} y el VCA_{drc}. Para seleccionar la gradación de diseño, se escogerá la que cumpla con que $VCA_{mezcla} < VCA_{drc}$, pero con mayor vacíos totales.

Una vez seleccionada la gradación recomendada anteriormente, se deberá diseñar la mezcla con incrementos de 0.5% de cemento asfáltico.

Se deberá realizar un ensayo de drenaje conforme a la norma ASTM D6390 en mezcla suelta a una temperatura de 15°C o superior, antes de la producción de la mezcla.

12.4. Presentación de la Fórmula de Trabajo:

Se deberá presentar de acuerdo a lo establecido en el punto diseño de mezcla mediante la metodología Superpave.

Otro punto importante en la presentación de la fórmula de trabajo, es que se deben presentar tres gradaciones para producir tres tipos de mezclas de ensayo para determinar la mejor, una cerca de la parte gruesa de la banda de gradación, una cerca de la parte fina de la gradación y otra cerca del centro de la banda de gradación (la banda de gradación son los límites establecidos en la tabla 24-22). Para cada gradación, se deberá utilizar los porcentajes de asfalto que sean necesarios, a tal fin de poder construir las gráficas para definir el % de cemento asfáltico óptimo para cada mezcla de ensayo.

Además de lo anterior, la mezcla debe cumplir con lo siguiente:

Tabla 24-33
Vacíos en el Agregado Grueso dentro de la Mezcla Tipo OGFC

Parámetros Volumétricos	Ecuación	Variables
Vacíos en el agregado grueso (VCA_{Mezcla}): Cantidad de cavidades que se encuentran entre las partículas de agregado grueso. Incluye: Relleno mineral, agregado fino, vacíos de aire, ligante asfáltico, y fibra (si se utiliza).	$VCA_{Mezcla} = 100 - \frac{G_{mb} * P_{ca}}{G_{ca}}$	Gmb = gravedad específica bruta. Gca es la gravedad específica combinada de la fracción gruesa de agregado. Pca es el porcentaje de agregado grueso por peso total de la mezcla.
VCA_{DRC}: Corresponde a los vacíos en el agregado grueso, en la condición seca varillada, que depende del peso unitario del agregado en esa condición (AASHTO T119).	$VCA_{DRC} = \frac{G_{ca} - \gamma_s}{G_{ca}\gamma_w} * 100$	G_{ca} es la gravedad específica combinada de la fracción gruesa de agregado. γ_s es el peso unitario del agregado en la condición seca y varillada (AASHTO T19). γ_w es el peso unitario del agua.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

En la cual se debe cumplir que los VCA_{mezcla} sean cercanos a los VCA_{drc} para que se cumpla la condición de que exista contacto piedra a piedra.

Se debe tener especial cuidado al momento de determinar el valor de G_{mb}, debido a que este tipo de mezclas, tiene un valor de vacíos totales altos, por lo que el peso SSS no es el correcto cuando se saca del tanque de inmersión. Uno de los procedimientos es medir cuidadosamente la pastilla para la determinación del volumen. Otro de los métodos que se reconoce es la utilización de un equipo al vacío que pueda hacer esta medición.

12.5. Verificación del Diseño de Mezcla:

Se debe realizar de acuerdo en el punto diseño de mezcla mediante la metodología Superpave. Además de lo anterior, la mezcla, una vez determinado el contenido de asfalto óptimo, se deberán realizar unas pastillas para verificar que se cumpla con la resistencia de la mezcla mediante el ensayo cántabro, el cual consiste en colocar las pastillas en la máquina de Los Ángeles a 300 revoluciones a una velocidad de entre 30 y 33 rpm. Las pastillas deberán ser envejecidas, para lo cual, se colocaran en un horno de convección forzada a una temperatura de 60 °C por un periodo de 168 horas y después se dejaran enfriar por lo menos 4 horas y deberá cumplir con la resistencia a la abrasión mediante el método antes descrito, la cual será menor a 30% de pérdida para un promedio de 5 pastillas y además, en ninguna de las pastillas, esta pérdida será menor al 50%.

En cuanto a la susceptibilidad por la humedad, se realizará mediante el método descrito en la norma AASHTO T270 con cinco ciclos y no deberá ser menor de 80%.

Al final el diseño propuesto deberá cumplir con lo siguiente para ser aprobado:

- Vacíos totales > 12%
- Vacíos en el agregado grueso en la mezcla (VCA_{mezcla}) ≤ VCA_{drc}
- Pérdida por abrasión ensayo cántabro especímenes sin envejecer < 20%
- Pérdida por abrasión ensayo cántabro especímenes envejecidos < 30%
- Drenaje ASTM D6390 < 0.3%

Además de lo anterior, la mezcla deberá cumplir con lo establecido en la tabla siguiente:

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 24-34
Rangos Maestros de Producción

Características	Tolerancias
Contenido de cemento asfáltico (%)	Objetivo ± 0.60
% que pasa el tamiz Nº3/8	Objetivo ± 7.50
% que pasa el tamiz Nº4	Objetivo ± 6.00
% que pasa el tamiz Nº8	Objetivo ± 3.50
Vacíos totales %	2.50 - 6.00

13.- APROBACIÓN DE PLANTAS, EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS.

La planta mezcladora de asfalto cumplirá con AASHTO M 156. Los equipos, maquinarias y herramientas que se usen en la construcción de la carpeta asfáltica serán aprobados inicialmente por el Ingeniero Residente.

La aprobación final de los mismos será hecha solamente después de haberse comprobado la eficiencia de la planta, maquinaria, equipo y herramientas en completa operación y deberán mantenerse en condiciones satisfactorias de trabajo en todo momento.

14.- PLANTAS.

Las plantas serán del tipo de producción continua o por descargas. Las plantas dosificadoras asegurarán un período de mezclado seco mínimo de 5 segundos, y un período de mezclado húmedo mínimo de 25 segundos. Las plantas dosificadoras, mezcladoras continuas, o de tambor mezclador contarán con controles automáticos para coordinar la dosificación de humedad, el tiempo y la descarga. Deberán ser diseñadas, coordinadas y operadas para producir las mezclas terminadas de acuerdo con la Fórmula de Trabajo aprobada al Contratista por el Ingeniero Residente.

14.1. Requisitos para Todas las Plantas:

Cualquiera que sea el tipo de planta usada deberá cumplir con los requisitos que se establecen a continuación:

El patio de instalaciones deberá tener espacio suficiente para el almacenamiento ordenado de los materiales y permitir todas las operaciones de producción y tránsito, incluyendo facilidades para el muestreo.

En los casos que el Contratista decida instalar una planta de asfalto, la misma deberá ubicarse en lugares planos, desprovistos de cobertura vegetal, de fácil acceso y no muy próximo a poblaciones humanas. No se instalarán las plantas de mezcla de asfalto en terrenos particulares sin previa autorización por escrito del dueño o su representante legal. Las vías de entrada y salida de material deberán estar localizadas de forma que los sobrantes, durante la carga y descarga, no perjudiquen el área fuera de los límites de las instalaciones.

En el transporte del asfalto serán obedecidas las normas existentes referentes al transporte de cargas peligrosas.

14.1.1. Básculas: Las básculas para cualquier tipo de cajón o tolva de pesaje serán de brazo o de esferas, sin resortes, precisas en más o menos 0.5% de la máxima carga que pueda necesitarse y serán sensibles hasta una mitad de la graduación mínima. La graduación mínima no deberá ser mayor de 10 libras (4.54 kg). Las básculas de brazo tendrán brazos separados para balancear el cajón de pesaje.

El Contratista proveerá pesos patrones para verificar la exactitud de las básculas.

14.1.2. Equipo para la Preparación de los Materiales Asfálticos: Los tanques de almacenaje para material asfáltico serán capaces de calentar el material, bajo efectivo y positivo control en todo momento, a las temperaturas especificadas.

El calentamiento se hará por medio de serpentinas con vapor caliente, aceites calientes, electricidad u otros medios que no produzcan flamas directas en contacto con el material asfáltico o sus gases. El sistema de circulación del material asfáltico será de tamaño apropiado para asegurar un flujo continuo entre los tanques de almacenaje y el mezclador durante toda la operación. Las líneas de tuberías y accesorios deberán ser aisladas para evitar la pérdida de calor. El tanque de almacenaje deberá tener suficiente capacidad para satisfacer la demanda del día de trabajo.

14.1.3. Alimentadores del Secador: La planta debe tener uno o más alimentadores mecánicos del tipo de platos reciprocantes, del tipo vibratorio, del tipo túnel o cualquier otro tipo aprobado que alimente cada uno de los agregados separadamente. Los alimentadores tendrán ajustes separados y precisos para proporcionar cada material que ha de ser incorporado en la mezcla. Las compuertas y otros artefactos de proporcionar tendrán medios de mantener sus aberturas en la posición deseada. Cada agregado estará en tolvas o compartimientos separados.

14.1.4. Secadores: Serán capaces de calentar y secar los agregados a la temperatura y contenido de humedad especificados. Cuando un secador no seque los agregados al

límite de humedad exigido, el Contratista proveerá secadores adicionales, a sus expensas.

14.1.5. Unidad Cernedora: Será capaz de cernir todos los agregados a los tamaños y proporciones especificados y tener también una capacidad normal que sobrepase la capacidad total del mezclador.

Los cernidores serán de denominaciones que permitan la clasificación de los agregados, de manera que la combinación final de aquellos sea controlada dentro de las tolerancias permitidas para la Fórmula de Trabajo.

14.1.6. Tolvas Calientes: La planta deberá tener tolvas con suficiente capacidad para almacenar los agregados calientes y alimentar el mezclador o amasador cuando éste opere a su máxima capacidad. Las tolvas deberán estar divididas en no menos de tres compartimientos, arreglados en tal forma, que aseguren una completa separación de las fracciones del agregado. Cada compartimiento tendrá una salida para derrames por excesos, de dimensión y localización tal que eviten la contaminación de los otros agregados. Se tendrá medios para pesar o proporcionar con exactitud el relleno. Cada tolva deberá estar equipada con un sistema, mecánico o eléctrico, para indicar cuando el nivel del agregado en la tolva está por debajo del nivel que asegure una dosificación exacta del agregado. Cada tolva deberá estar construida o equipada de tal manera que se pueda obtener rápidamente una muestra representativa del agregado que contiene.

14.1.7. Unidad para el Suministro y Control del Material Asfáltico: La planta deberá contar con un medio efectivo, con resultados exactos, para incorporar el material asfáltico al mezclador o amasador, por peso, volumétricamente, o por otra forma de medición aprobada. Deberá estar en capacidad de cuantificar el porcentaje requerido dentro de las tolerancias permitidas. Cuando la cantidad de material asfáltico sea controlada por medio de un medidor, deberá proveerse una forma para que la cantidad pueda ser medida por peso cuando así desee. Los medidores, las tuberías conductoras, tolvas de pesaje, barras de riego, etc., estarán provistas de una forma de aislamiento para mantener en todo tiempo la temperatura deseada en el material asfáltico. El sistema de pesaje, o medición por medidor, deberá estar en capacidad de mantener una circulación continua del material asfáltico.

14.1.8. Controles de Temperatura: Un termómetro blindado con alcance de 93ºC a 205ºC (200ºF a 400ºF) deberá estar localizado en la línea alimentadora del material asfáltico, en un punto apropiado, cerca de la válvula de descarga a la unidad mezcladora. La planta estará equipada con termómetro actuado por mercurio de anotación gráfica, un pirómetro u otro aparato medidor de temperatura, que irá localizado a la salida del secador para llevar un registro automático, o una verificación instantánea de la temperatura del agregado.

14.1.9. Captador de Polvo: La planta deberá estar equipada con un captador de polvo, construido para desechar o hacer regresar al elevador de material caliente todo o cualquier parte del material captado, sin que ocurra escape inconveniente de polvo hacia la atmósfera.

14.1.10. Requisitos de Seguridad: En la planta se deberá contar con escaleras adecuadas y seguras hasta la plataforma del mezclador o amasador y a los puntos de muestreo; también deberán colocarse escaleras con barandales o pasamanos en todas las partes de acceso a otras unidades de la planta donde así se requiera para el control de las operaciones de la misma.

Se deberá proporcionar accesibilidad hasta la parte superior de las cajas de los camiones, por medio de una plataforma u otro dispositivo que permita al Ingeniero Residente obtener muestras y datos sobre la temperatura de la mezcla.

Toda correa, engranajes, piñones, cadenas, llaves y elementos movibles deberán estar debidamente protegidos para evitar contactos peligrosos.

Los barandales que rodean la plataforma del mezclador, las escaleras y otros medios de acceso a todas las partes de la planta deberán ser seguros y adecuados.

El equipo y conductos que lleven materiales a altas temperaturas, que estén localizados en sitios que puedan crear peligro al personal o incendios, serán protegidos o cubiertos apropiadamente con materiales aislantes.

14.1.11. Acopios:

Cada fracción participante en la mezcla debe acopiarse por separado. La forma y altura de los acopios debe ser tal de forma que se minimicen las segregaciones en los tamaños.

Las partes de los acopios que hayan sido contaminadas no podrán utilizarse en la elaboración de la mezcla.

Se recomienda que el mínimo de fracciones diferenciadas sea al menos de tres, incluido el relleno mineral o Filler de aporte, si es necesario. Esto facilita definir una curva granulométrica de acuerdo a lo especificado en 3.1 – Gradación de los agregados.

Deben poseer adecuado escurrimientos los lugares de deposición de los agregados. En caso de áridos de absorción mayor al 2 % deberá preverse la protección en forma obligatoria de los mismos con estructuras techadas.

14.2. Requisitos para las Plantas por Descargas:

14.2.1. Cajones o Tolvas de Pesaje: El equipo debe incluir medios para pesar con exactitud el agregado de cada tolva en un cajón de pesaje suspendido sobre balanzas. Los cajones de pesaje serán lo suficientemente amplios en tamaño para dar cabida a una dosis completa sin la necesidad de emparejamiento o derrames. El conjunto de cajón de pesaje, brazos y cuchillas de apoyo será de construcción tal, que

ninguna parte del conjunto puede fácilmente ser sacada de ajuste o alineamiento. Las compuertas de las tolvas y del cajón de pesaje estarán construidas de tal manera que no permitan escapes de los agregados cuando se encuentren cerradas. Cuando la planta sea operada manualmente deberá existir un sistema de cierre que evite que pueda abrirse más de una compuerta a la vez.

14.2.2. Control del Material Asfáltico: El equipo que se use para medir el material asfáltico deberá ser preciso en más o menos 0.5% de cualquier carga que se pueda necesitar y deberá ser sensible hasta la mitad de la graduación mínima. La graduación mínima no deberá ser mayor de cinco libras (2.2 kgs).

Cuando se utilice una tolva para pesar el material asfáltico, éste deberá tener suficiente capacidad para recibir no menos de un 10% en exceso del peso requerido para una descarga. La tolva de pesaje del material asfáltico podrá ser calentada por vapor, aceite, electricidad o por otro medio aprobado y deberá estar suspendido sobre básculas de esfera o vigas, equipado con mecanismo para balancear el peso del balde en cada pesada y el peso neto del material asfáltico pueda ser medido dentro de la tolerancia indicada para la Fórmula de Trabajo.

Se podrán permitir mediciones volumétricas del material asfáltico siempre y cuando se haga dentro de la tolerancia correspondiente a la indicada anteriormente.

El flujo del material asfáltico será controlado automáticamente de manera que comience cuando haya terminado el período de mezclado en seco de los agregados. Todo el material asfáltico necesario para una descarga será vaciado en un tiempo que no exceda 15 segundos después de comenzar a fluir. La aplicación del material asfáltico caliente se hará en capas uniformes y delgadas o en múltiples chorros a todo lo largo o ancho del mezclador. Los cuadrantes indicadores de peso y de temperatura estarán convenientemente instalados a la vista del operador.

14.2.3. Mezclador para Plantas por Descargas: El mezclador o amasador de la mezcla será de un tipo aprobado de ejes gemelos, calentado adecuadamente. Estará diseñado de manera que se pueda ajustar el espacio libre entre las paletas y las paredes del mezclador para asegurar que la mezcla sea batida apropiadamente.

El mezclador será capaz de producir una mezcla uniforme dentro de las tolerancias permitidas para la Fórmula de Trabajo aprobada y estará dotado de una tapa adecuada para evitar pérdida del polvo o material de relleno, el cual será proporcionado por medios mecánicos adecuados.

14.2.4. Control de Tiempo para la Mezcla: El mezclador estará equipado con un mecanismo de cierre preciso de tiempo para controlar las operaciones de un ciclo total de mezcla.

El período de mezclado seco se define como el intervalo de tiempo entre la apertura de la compuerta del cajón de pesaje y el comienzo de la aplicación del material asfáltico.

El período de mezclado húmedo es el intervalo de tiempo entre el comienzo de la aplicación del material asfáltico y la apertura de la compuerta de descarga del mezclador.

El control de tiempo será flexible y capaz de ser ajustado a intervalos de cinco segundos o menos durante un ciclo total de hasta tres minutos.

El ajuste de los intervalos de tiempo se efectuará en presencia del Ingeniero Residente, así como cualquier cambio que sea necesario hacer en dicho ajuste.

Como parte del dispositivo medidor de tiempo se instalará un contador mecánico de descargas diseñado para que registre solamente las dosis o descargas completamente mezcladas.

Para las plantas de producción por dosis o descargas el tiempo del mezclado total será considerado como el tiempo de mezclado seco de los agregados más el tiempo de mezclado de los agregados con el material asfáltico.

14.3. Requisitos para Plantas de Producción Continuas:

14.3.1. Dosificación y Control de los Agregados: La planta estará dotada de medios para proporcionar con exactitud la dosificación de los agregados de cada tolva, ya sea controlándola por peso o por volumen.

Cuando el control de la dosificación para los diferentes tamaños sea por volumen la unidad deberá incluir un alimentador debajo de las tolvas o cajones. Cada tolva tendrá una compuerta individual controlada con precisión que forme un orificio para medir volumétricamente el material extraído de cada una de ellas. Una de las dimensiones del orificio será ajustable por medio de un sistema mecánico provisto de cierre. Cada compuerta tendrá un indicador para mostrar el tamaño de la abertura en cualquier momento.

14.3.2. Calibración por Peso de la Alimentación de Agregados: La planta contará con un método de calibración para las aberturas u orificios de las compuertas por medio de la verificación del peso de muestras de prueba.

Los materiales sacados de los orificios de cada tolva serán desviados hacia cajas individuales para muestras de prueba.

Las plantas estarán convenientemente equipadas para manejar tales muestras de prueba que pesarán aproximadamente 180 kgs. (400 lbs.) para la combinación de todos los agregados y no menos de 45 kgs. (100 lbs.) para cualquiera de las tolvas. El tamaño de la muestra total podrá ser incrementado, hasta 360 kga. (800 lbs.).

El Contratista suministrará una balanza de capacidad suficiente para pesar estas muestras.

14.3.3. Sincronización Entre la Alimentación de los

Agregados y la Aplicación de Asfalto: Se deberá disponer de un método satisfactorio para proporcionar un control de cierres efectivos entre la alimentación de los agregados desde las tolvas y el flujo del material asfáltico desde el medidor o desde cualquier otro dispositivo que lo dosifique. Este control deberá ejercerse por medio de un mecanismo con cierres recíprocos o por cualquier otro método aprobado por el Ingeniero Residente.

14.3.4. Mezclador para Plantas Continuas: La planta deberá incluir un mezclador continuo aprobado, del tipo de ejes gemelos, calentado adecuadamente y que sea capaz de producir una mezcla uniforme dentro de las tolerancias especificadas para la Fórmula de Trabajo. Las paletas serán del tipo que permitan ajustes angulares y serán de acción reversible para retardar el flujo de la mezcla. El mezclador tendrá una placa de fábrica indicando el volumen neto contenido a las distintas alturas y a la tasa de alimentación por minuto de los agregados a las velocidades de operación de la planta.

A menos que se requiera de otra manera, el período de mezclado (T) expresado en segundos, será determinado por el método de peso, por medio de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{T}_{(\mathbf{seg})}=\frac{\textbf{Capacidad Muerta del Mezclador en KG (LB)}}{\textbf{Rendimiento del Mezclador en KG (LB)/segundo}}$$

Para las plantas continuas el tiempo de mezclado se considerará como el intervalo transcurrido entre la aplicación del material asfáltico y el momento en que la mezcla sale del mezclador.

14.3.5. Tolva de Descarga: El mezclador estará equipado con una tolva de descarga con suficiente capacidad para desalojar la producción del mezclador. La tolva de descarga tendrá compuertas para que el desalojo de la mezcla sea rápido y completo, sin producirle segregación a éste.

15.- EQUIPO DE ACARREO.

Los camiones o los vehículos que se utilicen para el acarreo de las mezclas asfálticas tendrán fondo de metal, serán herméticos, limpios y lisos, y estarán recubiertos ligeramente con una película de un material aprobado para evitar que la mezcla se adhiera al fondo y a las paredes.

Cada camión estará provisto de su correspondiente cubierta de lona impermeable o de otro material adecuado para proteger la mezcla contra la intemperie y la pérdida excesiva de temperatura.

Cada camión debe tener una abertura en uno de los lados del vagón a una altura de 0.50 metros medidos desde el fondo del vagón, el cual debe tener un diámetro equivalente a 2.54 centímetros (1 pulgada) de forma que pueda introducirse un termómetro.

16.- PAVIMENTADORA ASFÁLTICA.

Las pavimentadoras asfálticas serán del tipo auto propulsadas y provistas de todos los controles y accesorios para esparcir y enrasar la mezcla uniformemente, de manera que el espesor y ancho finales del pavimento terminado correspondan a los mostrados en los planos u ordenados por el Ingeniero Residente. Igualmente serán capaces de mantener la exactitud de la pendiente longitudinal establecida y conformar los bordes del pavimento sin tener que emplear formaletas.

Las pavimentadoras asfálticas estarán diseñadas para operar a su velocidad normal en retroceso y hacia adelante, a velocidades variables que se ajusten a la tasa o régimen de suministro de la mezcla.

No se permitirá el uso de pavimentadoras que produzcan superficies endentadas, desgarradas, irregulares o con cualquier otro defecto. Cuando una pavimentadora sea incapaz de producir una carpeta de la calidad esperada, será retirada y reemplazada por una aceptable para el Ingeniero Residente.

17.- APLANADORAS.

Las aplanadoras serán autopropulsadas, del tipo de ruedas de acero vibratorias, para la compactación inicial e intermedia y de llantas neumáticas para la compactación final y sellado de la capa de rodadura final. Estarán en buenas condiciones de trabajo, serán capaces de retroceder sin sacudidas y de ser manejadas a las velocidades que sean lo suficientemente lentas para que no se produzcan desplazamientos de la mezcla asfáltica. La cantidad y el peso de las aplanadoras serán suficientes para compactar la mezcla a la densidad requerida.

Estarán dotadas de limpiadores, tanque de agua y aparato de riego para mantener las ruedas siempre húmedas.

No se permitirá equipo de compactación que produzca compresión excesiva, depresiones o protuberancias, o que deje marcas sobre el pavimento.

18.- BARREDORAS Y SOPLADORES.

Serán de tipo mecánico capaces de limpiar completamente la superficie donde ha de colocarse la carpeta de mezcla asfáltica.

19.- HERRAMIENTAS.

El Contratista tendrá en el área de trabajo cantidad suficiente de herramientas como rastras, rastrillos, palas, picos, pisones, emparejadores metálicos, suecos de madera y otras herramientas pequeñas que se necesitan para la pavimentación. El emparejador metálico consistirá en una platina de metal de aproximadamente un metro de largo por 10 cms. de ancho con un mando debidamente arriostrado y con suficiente rigidez para conformar los bordes libres de la carpeta asfáltica.

El Contratista deberá proveer y tener disponibles, en todo momento, suficientes lonas o cubiertas impermeables para

usarlas en casos de emergencia como lluvia o demoras inevitables, con el fin de tapar o proteger cualquier material que hubiese sido descargado y no extendido.

20.- LIMPIEZA DEL PAVIMENTO EXISTENTE.

La superficie del pavimento existente sobre el cual ha de colocarse la carpeta de hormigón asfáltico será limpiada de toda grasa, basura, aceite, partículas sueltas y otras materias objetables que puedan evitar una adherencia adecuada entre la nueva carpeta y el pavimento. La limpieza se hará usando barredoras mecánicas, sopladores y escobillones con resultados satisfactorios para el Ingeniero Residente. Si la superficie a colocar la carpeta de hormigón es una base nueva, estará previamente imprimada y curada según el Capítulo 23 (RIEGO DE IMPRIMACION).

21.- MEZCLA ASFÁLTICA.

La mezcla para la carpeta asfáltica será preparada en caliente en una planta, de conformidad con las siguientes condiciones:

21.1. Preparación del Agregado Pétreo:

Cada agregado que ha de usarse en la preparación de la mezcla asfáltica será almacenado en pilas separadas, de tal manera que no se contaminen entre sí, ni que se produzca segregación en ninguno de ellos. Los agregados serán alimentados al secador separadamente en proporciones que produzcan una combinación dentro de los requisitos de la Fórmula de Trabajo. Los agregados serán calentados y secados completamente antes de ser llevados a las tolvas calientes. La temperatura del agregado cuando entre al mezclador, será tal que la mezcla resulte con una temperatura dentro de las tolerancias especificadas. El agregado caliente y seco será cernido en la unidad cernedora y llevado a tolvas separadas. El agregado será separado en los tamaños aprobados y el relleno se almacenará adecuada y separadamente.

21.2. Humedad de los Agregados:

Después que los agregados hayan sido secados, el contenido de humedad permitido, en la combinación de ellos, será de 0.15% para materiales con 2.5% o menos de absorción, se permitirá 0.25% para agregados con más de 2.5% de absorción.

El contenido de humedad en la combinación de agregados será el promedio pesado que resulte del contenido de humedad de cada uno de los componentes de la combinación.

El contenido de humedad de la combinación de agregados se determinará con base a la porción de cada tolva en la combinación.

21.3. Preparación del Material Asfáltico:

El material asfáltico será calentado a la temperatura especificada, determinada por una curva viscosidad rotacional vs temperatura a fin de evitar el recalentamiento local y que se pueda proporcionar un abastecimiento continuo al mezclador a temperatura uniforme en todo momento. La temperatura de mezclado deberá ser tal que corresponda a una viscosidad absoluta entre 0.15 y 0.19 Pa·s. En caso de que se utilice un modificador de asfalto para alcanzar el grado de desempeño (PG) especificado y el fabricante del modificador recomiende una temperatura superior a la determinada mediante el ensayo de viscosimetría rotacional, se permitirá, siempre y cuando se compruebe mediante ensayos, que dicho cemento asfáltico no ha perdido las propiedades que son fundamentales para su óptimo desempeño.

21.4. Preparación de la Mezcla Asfáltica:

Los agregados preparados y secados como se ha especificado aquí y el rellenante seco, serán pesados o medidos con precisión y llevado al mezclador en la proporción requerida de cada tamaño para conformarse con la mezcla aprobada. La cantidad requerida de material asfáltico para cada dosis o la cantidad calibrada para cada mezclado continuo, será introducida en el mezclador. En la mezcla por dosis, después que los agregados sean introducidos en el mezclador y mezclados por no menos de 15 segundos, se añadirá el material asfáltico y el mezclado continuará por no menos de 20 segundos adicionales o durante el tiempo necesario para obtener una mezcla homogénea a juicio del Ingeniero Residente. Cuando se use un mezclador continuo, el tiempo de mezclado no será menor de 35 segundos o durante el tiempo necesario adicional requerido por el Ingeniero Residente para obtener una mezcla homogénea.

En ningún caso se introducirán los agregados al mezclador con una temperatura mayor en 14ºC (25ºF) que la de material asfáltico. La temperatura de éste al momento de mezclado no excederá de 160ºC (320ºF). La temperatura de los agregados y relleno mineral no excederá los 171ºC (340ºF) al momento de adicionar el material bituminoso. Cuando la mezcla es preparada en un mezclador doble de paletas, el volumen de los agregados, relleno mineral y material asfáltico no rebasará el extremo de las paletas del mezclador cuando éstas se encuentran en posición vertical. **Toda mezcla sobrecalentada o quemada, que hierva o indique presencia de agua, será rechazada por la Inspección.** Cuando en la mezcla se encuentre humedad mayor de lo permitido, todos los agregados almacenados en las tolvas calientes serán extraídos y devueltos al secador.

22.- TRANSPORTE DE LA MEZCLA.

La mezcla asfáltica será transportada desde la planta a su sitio de colocación final en la forma establecida en el punto 15

(EQUIPO DE ACARREO).

Los envíos de mezcla serán hechos en tal forma que todas las operaciones envueltas en la terminación de la carpeta asfáltica puedan hacerse con luz natural, a menos que se acondicione luz artificial aprobada por el Ingeniero Residente.

La mezcla será enviada al sitio de su colocación final, de tal manera que su temperatura, medida en el camión inmediatamente antes de ser descargada en la tolva de la pavimentadora sea la establecida en el diseño.

23.- RIEGO DE ADHERENCIA O DE LIGA.

Después que la superficie haya sido preparada según se establece en el Artículo 20 (LIMPIEZA DEL PAVIMENTO EXISTENTE), se le aplicará un riego de adherencia o de liga antes de colocar la carpeta asfáltica.

El riego de adherencia consistirá en una aplicación ligera de asfalto rebajado RC-250, el cual deberá cumplir con lo establecido en AASHTO M 81 o de una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida que cumpla con los requisitos de la norma ASTM D 2397.

El riego de asfalto rebajado RC-250 se aplicará a una tasa entre 0.25 y 0.70 litros por metro cuadrado (0.05 y 0.15 galones por yarda cuadrada) y su temperatura de aplicación podrá variar entre 66º C y 107º C (150º F y 225º F). Para un riego con emulsión asfáltica catiónica, se aplicará a una tasa entre 1.5 y 2 litros por metro cuadrado (0.5 y 0.60 galones por yarda cuadrada) para una temperatura de aplicación en temperatura ambiente.

La cantidad exacta de material asfáltico para el riego de adherencia será determinada conjuntamente entre el Contratista y el Ingeniero Residente, dentro de los límites mencionados.

El riego de adherencia se hará con una distribuidora que llene los requisitos establecidos en el Artículo 3 (EQUIPO) del Capítulo 23 (RIEGO DE IMPRIMACION) de estas especificaciones.

Toda la superficie deberá quedar total y uniformemente cubierta y en caso necesario para completar la operación, podrá usarse cualquier método aprobado por el Ingeniero Residente.

El riego de adherencia o de liga deberá aplicarse sobre la superficie seca y nunca con lluvia ni cuando haya peligro de ésta. Se aplicará con la anticipación necesaria a la colocación de la carpeta para que haya curado y tenga la apropiada condición de adherencia.

El Contratista deberá proteger la superficie tratada con el riego de adherencia y corregirá a sus expensas cualquier daño o deficiencia que ésta presente, hasta que sea colocada la carpeta asfáltica.

24.- COLOCACIÓN DE LA MEZCLA.

La mezcla para la carpeta asfáltica se colocará sobre la superficie seca y limpia, terminada de acuerdo con estas especificaciones y aprobadas por el Ingeniero Residente.

24.1. Colocación con Pavimentadora:

La mezcla asfáltica se colocará con pavimentadoras autopropulsadas que cumplan con los requisitos establecidos en el punto 16 (PAVIMENTADORA ASFALTICA), movidas a velocidades que reduzcan a un mínimo las juntas transversales.

La temperatura de la mezcla asfáltica, medida en el camión, inmediatamente antes de ser descargada en la tolva de la pavimentadora, no deberá ser menor de 121ºC (250ºF).

En la tolva deberá mantenerse suficiente material para que los alimentadores proporcionen siempre un nivel constante de mezcla en la cámara de los tornillos esparcidores, y que si éstos son movidos hacia afuera, para instalar extensiones, tengan un abastecimiento adecuado de mezcla en todo momento.

La pavimentadora será ajustada y controlada en su velocidad para que la carpeta que se coloque resulte lisa, continua, sin segregación ni desgarramientos y de un espesor tal que cuando sea compactada produzca el espesor y la sección transversal mostrados en los planos o indicados por el Ingeniero Residente.

Al efectuar la pavimentación de vías que requieran el uso de extensiones o de reducciones en el ancho de la pavimentadora, para producir un mayor o menor ancho en la carpeta, se harán los ajustes necesarios para que la última aplicación sea del ancho completo de la pavimentadora y que las juntas resulten densas, lisas y uniformes.

La carpeta asfáltica será construida, en todo caso, en capas compactadas no menores a dos veces y medio el tamaño máximo del agregado grueso aprobado y en tantas capas separadas como lo muestren los planos o lo apruebe el Ingeniero Residente hasta obtener el espesor total especificado.

El espesor del material asfáltico no compactado, inmediatamente detrás de la pavimentadora, deberá ser medido a intervalos frecuentes para efectuar los ajustes necesarios que aseguren la conformidad del acabado compactado con los espesores indicados.

24.2. Colocación a Mano:

En lugares inaccesibles para el uso de la pavimentadora y del equipo de compactación se permitirá colocar y esparcir la mezcla a mano o por otros medios aprobados para obtener los resultados exigidos. Será compactada adecuadamente por medio de apisonadoras neumáticas o por otros métodos que produzcan un grado de compactación aprobado por el

Ingeniero Residente.

El Contratista deberá mantener en el sitio de trabajo suficiente cantidad de herramientas manuales, según el Artículo 19 (HERRAMIENTAS) y proveerá el personal suficiente y con la debida experiencia para colocar la mezcla a mano y terminar la carpeta en forma que satisfaga los requisitos de estas especificaciones.

La mezcla será colocada fuera del área de pavimentación y será distribuida uniformemente con palas y rastrillos calientes en una capa suelta de un espesor tal que al ser compactada satisfaga los requisitos de espesor pendientes.

Para evitar la segregación no se permitirá que la mezcla sea tirada o abanicada.

Las irregularidades en los bordes de la carpeta dejadas por la pavimentadora serán corregidas mediante recortes y compactación lateral con el emparejador metálico.

25.- COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA - GENERALIDADES.

Después de haber sido esparcida y enrasada la mezcla asfáltica y alisadas las irregularidades de la superficie, será compactada adecuada y uniformemente por medio de aplanadoras, que cumplan con los requisitos establecidos en el Artículo 17 (APLANADORAS). La compactación comenzará inmediatamente después de la colocación de la mezcla, cuando ésta acepte el peso de la aplanadora sin que produzcan deformaciones ni desplazamientos excesivos y basados en la temperatura de compactación definida previamente en el diseño. El Ingeniero Residente verificará lo anterior mediante el patrón de compactación definido en obra, aplicando la temperatura de inicio establecida de la compactación de la carpeta. No se permitirán demoras en la compactación de la mezcla por su efecto negativo en las temperaturas de mezcla a compactar.

La cantidad, peso y tipo de aplanadoras que se utilicen deberán ser suficientes para obtener una compactación, como se indica en el sub-artículo 3.5.4 (DETERMINACION DE LA DENSIDAD) de este capítulo. Esta compactación debe ser igual o mayor al noventa y seis por ciento (96%) de la obtenida en laboratorio de mezcla colocada. La carpeta asfáltica terminada deberá conformarse con la sección transversal típica mostrada en los planos o indicada por el Ingeniero Residente.

La compactación deberá comenzarse por el borde exterior del pavimento y progresar longitudinalmente, en sentido paralelo al eje del camino, traslapando en cada pasada la mitad del ancho del rodillo aplanador avanzando gradualmente hasta el centro del camino, con pasadas de longitud variada. Al compactar el borde del pavimento, el rodillo deberá sobresalir aproximadamente 10 cm por fuera de dicho borde. Cuando se está pavimentando en forma escalonada, con un carril colocado previamente, la junta longitudinal deberá ser compactada primero y después se continuará con el proceso arriba indicado.

En las curvas con peralte la compactación deberá comenzar por el borde interior y progresar hacia el borde más alto, con pasadas paralelas al eje de la curva y traslapando la mitad del ancho de la rueda aplanadora en cada pasada.

Las aplanadoras deberán avanzar a velocidad lenta, pero uniforme, en el sentido de la pavimentación, con el rodillo impulsor o ruedas motrices hacia el lado de la pavimentadora. La compactación deberá continuarse hasta que todas las huellas de las aplanadoras queden eliminadas y se haya alcanzado la densidad especificada.

Cualquier cambio en la dirección de operación de la aplanadora deberá hacerse sobre áreas de carpeta ya compactada. Los desplazamientos de la mezcla asfáltica que resulten de un cambio en la dirección de operación de la aplanadora o por otro motivo, serán corregidas inmediatamente con rastrillos y añadiendo o removiendo mezcla donde sea necesario.

Para evitar que la mezcla se adhiera a los rodillos durante la compactación, éstos deberán mantenerse constantemente húmedos con la cantidad necesaria de agua.

Cualquier mezcla que se disgregue, se quiebre, se contamine con polvo o tierra, o que en alguna otra forma esté defectuosa, deberá ser removida y sustituida con mezcla caliente aceptable y compactada para formar una superficie uniforme con el área adyacente.

Cuando la carpeta se construya en capas, cada capa terminada deberá conservarse limpia y no se permitirá el tránsito hasta seis (6) horas después de la compactación final de dicha capa. Estas capas iniciales deben estar limpias de impurezas, agua, materia orgánica o material objetable, para colocarle la capa subsiguiente. No se permitirá ningún tránsito sobre la capa final hasta que transcurran por lo menos seis (6) horas después de haberse terminado, previa aprobación del Ingeniero Residente.

25.1. Fases de Compactación:

La compactación de la mezcla para la carpeta asfáltica se efectuará en tres fases, como se indica a continuación:

25.1.1. Compactación Inicial:

La compactación inicial de la mezcla para la carpeta asfáltica deberá comenzar inmediatamente después de su colocación o tan pronto como sea posible, en la forma indicada arriba en el punto 25 (COMPACTACION DE LA MEZCLA-GENERALIDADES).

Se usarán aplanadoras con rodillos vibratorios, las cuales deberán trabajar lo más cerca posible de la pavimentadora.

Cuando se empleen simultáneamente aplanadoras del tipo triciclo y de Tándem, las del tipo triciclo deberán compactar

detrás de la pavimentadora, seguidas por las del tipo Tándem.

Después de la compactación inicial se harán verificaciones de la sección transversal y textura del pavimento y se corregirán las deficiencias.

25.1.2. Compactación Intermedia:

Después de efectuarse las correcciones en la carpeta y mientras la mezcla esté aún caliente, se procederá con la fase de compactación intermedia. Esta deberá seguir la compactación inicial tan de cerca como sea posible, usándose rodillos neumáticos autopropulsados en forma continua.

No se permitirá que los neumáticos giren o maniobren en forma que causen el desplazamiento de las mezcla.

25.1.3. Compactación Final:

La compactación final deberá coordinarse con la intermedia de manera que el equipo trabaje continuamente sin que haya interrupción entre estas dos fases. La compactación final se recomienda realizar a una temperatura no menor a 80°C (175°F).

La compactación final se hará con aplanadoras Tándem de dos o de tres ejes, conjuntamente con rodillos neumáticos para sellar la superficie, mientras la mezcla esté aún maleable o plástica y se continuará hasta que la carpeta terminada resulte con un acabado uniforme, impermeable y tenga el peso específico especificado, según el tramo de prueba.

25.2. Compactación a Mano:

En lugares inaccesibles para el equipo de compactación indicado en las tres fases anteriores, se permitirá compactar la mezcla por medio de apisonadores neumáticos o por otros medios que produzcan un grado de compactación aprobado por el Ingeniero Residente.

26.- PARCHADO DE SUPERFICIES DEFICIENTES.

Las áreas de la carpeta asfáltica cuya mezcla esté contaminada con materiales extraños y las que presenten deficiencias de mezclas o constructivas serán removidas, reemplazadas y debidamente compactadas a expensas del Contratista.

No se permitirá parchar la carpeta superficialmente.

La carpeta será cortada o perfilada en todo su espesor y las caras deberán ser perpendiculares y paralelas respectivamente a la dirección del tránsito, los bordes serán verticales, nítidos y sin material suelto.

Para efectos de adherencia, a los bordes se les hará una aplicación del material asfáltico indicado en el punto 23 (RIEGO DE ADHERENCIA O DE LIGA) con la suficiente anticipación para que cure. Se colocará luego suficiente cantidad de mezcla nueva en la cavidad del parche y se compactará hasta satisfacer las condiciones de densidad, tersura y alineamientos especificados.

El Contratista deberá tener suficiente personal experimentado para la realización de los trabajos incidentales a la corrección de defectos y deficiencias de la carpeta asfáltica.

27.- JUNTAS - GENERALIDADES.

Las juntas entre pavimentaciones sucesivas, o las que se produzcan por demoras en la colocación de la carpeta, serán hechas de tal manera que se asegure una adherencia continua entre el material ya colocado y el que se ha de colocar. Las juntas deberán tener la misma textura, densidad y lisura uniformemente con las otras secciones del pavimento colocado.

Las superficies de contacto que se hayan cubierto de polvo u otras materias objetables serán limpiadas con cepillos y sus bordes se cortarán nítida y verticalmente, removiendo todo el material suelto.

Para efectos de adherencia, las superficies contra las cuales ha de colocarse mezcla nueva, se les hará una aplicación del material asfáltico indicado en el Artículo 23 (RIEGO DE ADHERENCIA O LIGA) con la suficiente anticipación para que cure.

27.1. Juntas Transversales:

Las juntas transversales que se presenten en la pavimentación serán perpendiculares al eje longitudinal con bordes verticales, nítidos y rectos. Se permitirá el paso de la aplanadora para achaflanar el borde transversal de la carpeta recién colocada cuando la jornada de pavimentación ha finalizado o cuando el suministro de mezcla ha sido demorado tanto que haya el peligro de que el material no compactado pudiera enfriarse al punto que la compactación no sea efectiva.

El nuevo borde para la junta transversal se cortará, en la sección compactada, a la distancia necesaria para exponer una cara vertical que tenga el espesor total exigido. Todo el material suelto será removido y al borde se le hará una aplicación del material asfáltico para adherencia como se indica en el punto 27 (JUNTAS - GENERALIDADES) de este capítulo.

La mezcla nueva y caliente, con el traslape apropiado, será colocada contra la junta así preparada y se aplanará. La junta se verificará con regla o cordel y se harán inmediatamente las correcciones necesarias, mientras la mezcla se encuentre en estado fluido, para que al terminar la compactación de la junta quede con la misma textura, densidad y lisura uniformemente con las otras secciones del pavimento colocado.

27.2. Juntas Longitudinales:

La franja existente, ya compactada, deberá tener sus bordes rectos, limpios, libres de material suelto y cortados verticalmente con el espesor exigido. La mezcla asfáltica caliente, para la nueva carpeta, con el traslape apropiado, será colocada contra la existente y será compactada inmediatamente. Se hará avanzar la aplanadora sobre la franja previamente compactada de manera que solamente 10 o 15 cm de una rueda se apoye sobre la nueva franja. Se le darán las pasadas necesarias para compactar la junta hasta lograr que tenga una superficie con la misma textura, densidad y lisura uniforme con las otras secciones del pavimento colocado.

El traslape de mezcla en las juntas debe mantenerse uniforme y deberá proporcionar el material necesario para que la junta resulte densa e impermeable.

Cuando la carpeta deba ser construida en más de una capa, las juntas en dos capas sucesivas no deberán superponerse en un mismo plano vertical, sino desplazarse por lo menos 15 cm. Las variaciones en el ancho de las franjas o paños se harán en las capas inferiores.

La junta central de la capa final o de rodadura de la carpeta deberá coincidir con el eje del camino y allí la maestra de la pavimentadora deberá ser ajustada para obtener la sección transversal típica que muestren los planos.

28.- VERIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE.

28.1. Irregularidades:

La carpeta será verificada por medio de una regla de 3.0 metros de longitud, el cual se aplicará tanto transversalmente como longitudinalmente al eje del pavimento nuevo colocado.

La variación entre la superficie de la carpeta y el borde de la regla no deberá ser mayor a 5 mm entre cualesquiera de los puntos de contacto. Estas verificaciones se realizarán al final de la compactación inicial. Luego de realizar las correcciones pertinentes a la superficie, se verificará nuevamente al final del proceso de la compactación final. Si se presenta aún defectos, las mismas deberán ser corregidas, incluyendo, si es necesario, la remoción y reposición de la sección que no cumple criterios especificados, a costo del Contratista

28.2. Espesores:

El espesor de la carpeta terminada y debidamente compactada deberá ser igual al espesor exigido en el contrato del proyecto.

28.3. Verificación de la Superficie:

El contratista verificará el perfil longitudinal del pavimento debidamente compactado y terminado mediante el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) por cada kilómetro de pavimento terminado, el cual se medirá en tramos individuales de 200 m en unidades de metro / Kilómetro (m/Km). En aquellas secciones de 200m con consideraciones especiales, ésta se seccionará en tramos de 50 m para un análisis más detallado. Para la evaluación por kilómetro, será el promedio de la medición de los tramos individuales de 200m.

El IRI deberá ser de 3.2 m/km o menos, para carpetas asfálticas de gradación densa.

Los ajustes por valores obtenidos de rugosidad superior a los valores especificados son los siguientes:

IRI (m/km)	Multa Aplicable para la Sección en Estudio (Toneladas Compactas)
0 < IRI ≤ 3,2	0%
3,2 < IRI ≤ 3,6	5%
3,6 < IRI ≤ 4,0	10%
IRI > 4,0	Corregir Pavimento

28.4. Textura:

De exigirlo el Ing. Residente, por problemas en obra por falta de fricción de los neumáticos de los vehículos, el contratista medirá la textura de la carpeta compactada mediante el coeficiente de deslizamiento. Este valor se determinará mediante el ensayo plasmado en la norma ASTM E 303, con la utilización del péndulo británico. El valor mínimo tolerable será de 0.45.

El coeficiente de deslizamiento se medirá en secciones longitudinales entre 100 y 200m., el cual se tomarán no menos de tres (3) lecturas por sección en estudio. Las mediciones se realizarán al azar, o como lo estipule el Ingeniero Residente.

Para valores de Coeficiente de Deslizamiento por debajo de los criterios estipulados, se aplica la siguiente tabla de penalización:

C.D. (Coeficiente de Deslizamiento)	Multa Aplicable a la Sección en Estudio
0,45 ≤ C.D.	0%
0,35 ≤ C.D. < 0,45	2,5%
0,25 ≤ C.D. < 0,35	5,0%
C.D. < 0,25	10,0%

29.- PROTECCIÓN DE LA CARPETA.

Terminada la compactación final, no se permitirá tránsito de ningún tipo hasta cuando el pavimento se haya endurecido o enfriado a la temperatura ambiente por un período no menor de seis (6) horas. Durante este período no se permitirá que la maquinaria pesada o aplanadoras se detengan o estacionen

sobre la carpeta recién terminada.

El Contratista será responsable por cualquier daño que se ocasione al pavimento por no darle la protección adecuada y las correcciones deberá hacerlas a sus expensas.

30.- MEDIDA.

La medida de pago de la mezcla asfáltica colocada, compactada y debidamente aceptada será en toneladas métricas (1 Ton (m) = 2,205 libras = 1000 Kg) compactadas.

La medida del material asfáltico para el riegue de adherencia o liga (de tener detalle de pago en el contrato) se medirá en litros (L = 0.2642 galones), medidos debidamente en campo a través de la máquina distribuidora y de la verificación de la tasa de aplicación volumétrica real en campo. Este volumen de aplicación de riegue de adherencia, se corregirá tomando en consideración la temperatura real de aplicación y su debida corrección a 15º C.

En ningún caso la cantidad de material asfáltico para riego de adherencia o de liga a pagar será mayor que el resultado de multiplicar el número de metros cuadrados tratados por la tasa de aplicación determinada como se indica en el Artículo 23 (RIEGO DE ADHERENCIA O DE LIGA) de este capítulo.

31.- PAGOS.

METODOLOGIA MARSHALL.

La fórmula de pago no deberá ser mayor que el resultado de la multiplicación del volumen a considerar que será; el ancho colocado por la longitud por el espesor compactado en unidades de metro cúbico (m^3). Este volumen se multiplicará por el 96 % del promedio de la densidad de laboratorio de la mezcla colocada en campo en los tramos definidos para pago.

Para compactaciones determinadas en campo inferiores al criterio anterior, se aplicará un factor de penalización correspondiente al 5% del precio unitario, con respecto a la medida de pago calculada hasta compactaciones de 94 % mínimo.

Para aquellas mezclas colocadas con compactaciones inferiores al 94 % de la densidad de laboratorio de mezcla colocada, se rechazarán y deberán reemplazarse a costo del contratista.

La cantidad de hormigón asfáltico caliente mezclado en planta para la construcción de la carpeta, medida como se ha especificado, se pagará al precio unitario fijado en el contrato por tonelada de 2,205 libras (1,000 KGS.). Dicho precio y pago constituirán compensación completa y total por el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo, definición del patrón de compactación, así como por la ejecución de todo el trabajo, y pruebas necesarias para la terminación final de la carpeta asfáltica, de acuerdo en todo lo establecido en estas especificaciones.

La cantidad de material asfáltico para riego de adherencia o de liga, medida como se ha especificado, se pagará al precio unitario por litro fijado en el Contrato. Dicho precio y pago constituirán compensación completa y total por el suministro del material, mano de obra y equipo, así como por la ejecución de todo el trabajo, necesario para efectuar el riego de adherencia o de liga, de acuerdo en todo con estas especificaciones.

NOTA: De no existir los conceptos: Imprimación y/o Riego de Liga o Adherencia, en el desglose de precios del Pliego de Cargos, y de requerirse ambas o una de ellas, sólo será indicativo de que los costos de estos detalles deben ser incluidos por el contratista en el detalle "HORMIGÓN ASFÁLTICO CALIENTE".

El pago se hará bajo los detalles siguientes:

- Hormigón Asfáltico Caliente.....…..... por TONELADA DE 2,205 LBS. (1,000 Kgs.)

METODOLOGÍA SUPERPAVE.

El precio y el pago deberá ser por compensación completa de todo el trabajo especificado bajo esta especificación, basada en la calidad del material (incluyendo el riego de adherencia o liga) utilizando los resultados de la verificación realizados por el MOP e incluye todo el control de calidad y criterios estipulados en esta especificación.

Para los trabajos especificados bajo esta Sección la cantidad a ser pagada será determinada por el peso de la mezcla en toneladas métricas de 2205 lb (1000 kg compactadas – Ref. Tabla 24-30), debidamente aceptada por el MOP.

La mezcla se aceptará en la planta en relación con la gradación (P-4, P-8 y P-200), contenido de asfalto (P_b), y volumetría, (volumetría se define como vacíos totales en $N_{diseño}$). La mezcla se aceptará en la calzada con respecto a la densidad de núcleos tomados en la vía. La aceptación será sobre una base de lote por lote (para cada diseño de mezcla) con base en las pruebas de muestras aleatorias obtenidas dentro de cada sub-lote y en una frecuencia de un conjunto de muestras por sub-lote. El lote de la calzada y el lote de producción en planta deberán ser los mismos. La aceptación de la mezcla se basará en los resultados de pruebas que han sido obtenidos por la inspección del MOP.

- Hormigón Asfáltico Caliente.....…..... por TONELADA DE 2,205 LBS. (1,000 Kgs.)

METODOLOGÍA GRANULOMETRÍA ABIERTA PARA CAPAS DE FRICCIÓN (OGFC).

El precio y el pago deberá ser por compensación completa de todo el trabajo especificado bajo esta especificación, basada en la calidad del material (incluyendo el riego de adherencia o

liga) utilizando los resultados de la verificación realizados por el MOP e incluye todo el control de calidad y criterios estipulados en esta especificación.

La mezcla se aceptará en la planta, en relación con lo establecido en las Tablas 24-31 a 24-34. La aceptación será sobre una base de lote por lote (para cada diseño de mezcla), con base en las pruebas de muestras aleatorias obtenidas dentro de cada sub-lote, y en una frecuencia de un conjunto de muestras por sub-lote. El lote de la calzada y el lote de producción en planta deberán ser los mismos. La aceptación de la mezcla se basará en los resultados de pruebas que han sido obtenidos por la inspección del MOP.

Hormigón Asfáltico Caliente (OGFC)..... por TONELADA DE 2,205 LBS. (1,000 Kgs.)

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

3. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

Se aplicará el **"MANUAL DE ESPECIFICACIONES AMBIENTALES"**, Edición de Agosto del 2002. Dicho documento ha sido elaborado y adoptado por el Ministerio de Obras Públicas y forma parte integral del Pliego de Cargos. Este manual tiene un costo de **VEINTICINCO BALBOAS (B/.25.00)** y está disponible en la Oficina de Administración de la Dirección de Administración de Contratos del Ministerio de Obras Públicas, ubicada en el edificio 810 Albrook, Segundo Piso, Ciudad de Panamá.

También, es aplicable el **"COMPENDIO DE LEYES Y DECRETOS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES"**, edición de agosto del 2002. Este compendio tiene un costo de **CUARENTA BALBOAS (B/.40.00)**, y está disponible en la Oficina de Administración de la Dirección de Administración de Contratos del Ministerio de Obras Públicas, ubicada en el edificio 810 Albrook, Segundo Piso. Ciudad de Panamá.

4. OTRAS ESPECIFICACIONES

Para el mantenimiento rutinario y periódico de las carreteras y calles, se debe utilizar el:

"MANUAL DE NORMAS DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO POR ESTÁNDAR", DE JUNIO DE 2007".

COSTO DE ESTE MANUAL: VEINTICINCO BALBOAS (B/.25.00)

Además, aplica todo lo estipulado en los Términos de Referencia de este Pliego de Cargos.

También, son aplicables los siguientes:

"MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA TRAMITAR PERMISOS Y NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN LAS SERVIDUMBRES PÚBLICAS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ".

COSTO DE ESTE MANUAL: VEINTICINCO BALBOAS (B/.25.00)

"MANUAL PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO EN CALLES Y CARRETERAS, DEL M.O.P. - Iª EDICIÓN, SEPTIEMBRE-2009".

COSTO DE ESTE MANUAL: CINCUENTA BALBOAS (B/.50.00)

Estos Manuales han sido elaborados y adaptados por el Ministerio de Obras Públicas y forman parte integral del Pliego de Cargos, y están disponibles en la Oficina de Administración de la Dirección de Administración de Contratos, del Ministerio de Obras Públicas, ubicada en el edificio 810 Albrook, Segundo Piso, Ciudad de Panamá.

Los vacíos que pudiesen presentarse en las Especificaciones para los trabajos de Mantenimiento se suplirán con el contenido del Manual de Inspección y Mantenimiento que deberá elaborar el Contratista, con la aprobación de la Entidad Contratante, según se establece en la Sección 5 del Anexo 3 de este Pliego de Cargos, y en su defecto, con las correspondientes normas (última edición a la fecha de publicación del Pliego de Cargos) contenidas en los manuales de A.A.S.H.T.O. (American

Association of State Highways and Transportation Officials) y A.S.T.M. (American Society for Testing of Materials), a criterio de la Dirección del Proyecto.

5. ESPECIFICACIONES SUPLEMENTARIAS

ES01.01. ALCANCE.

En esta Sección sólo se incluyen las ESPECIFICACIONES SUPLEMENTARIAS que aplican al trabajo a realizar dentro del Contrato, por lo que no necesariamente se observará una secuencia en su codificación.
El sub-numeral titulado "Suministros" en cada numeral de esta Sección, establece los requisitos mínimos de éstos para este Proyecto. El sub-numeral "Entregables" se harán según está establecido en el Anexo 4 (*Control y Seguimiento de los Estudios y Diseños*) de este Pliego de Cargos. Estos deberán ser sometidos para aprobación de la Entidad Contratante.

El Contratista podrá someter entregables para la consideración de la Entidad Contratante, para consulta y comentario por escrito, además de aquéllos expresamente solicitados.

ES.01.09. LOCAL PARA LA INSPECCION DE LA ENTIDAD CONTRATANTE.

1. DESCRIPCIÓN.

El Contratista suministrará los materiales y construirá en el sitio aprobado por la Entidad Contratante, las oficinas para uso de la inspección de la Entidad Contratante. Estas oficinas estarán ubicadas dentro de las áreas previstas para instalaciones auxiliares o termporales del Contratista, lo cual permita su rápida movilización. Referirse al Capítulo II, Numeral 44.5.1.

Estas oficinas podrán estar en un edificio existente o bien en una parcela donde se instalen cuantas casetas TIPO "D" sean necesarias para el correcto desarrollo del contrato. La superficie mínima de oficina será de 150 m2, en todo caso deberán tener el espacio y los accesos suficientes que faciliten las necesidades de la inspección de la Entidad Contratate.Se instalará un sitio de oficina a cada lado del Canal de Panamá

La caseta tipo "D" será transportable y se colocará en el sitio aprobado por la Entidad Contratante para su uso durante la ejecución de las obras, de acuerdo a lo estipulado en esta especificación.

2. PLANOS.

Cuando en el juego de planos que se suministre para la elaboración de la Propuesta no se incluya el plano típico de la Caseta indicada y el Contratista no cuente con dicho plano típico obtenido en Licitaciones anteriores, podrá reproducir un juego de dichos planos, solicitándolo al Departamento de Diseño de la Dirección Ejecutiva de Estudios y Diseños del Ministerio de Obras Públicas, siempre que asuma por cuenta propia el costo de la reproducción.

3. PINTURA GENERAL.

La Caseta estará pintada en su parte exterior e interior con pintura vinílica, con un máximo de cuatro (4) colores, según lo que indique el Ingeniero.

4. SUMINISTROS.

El Contratista incluirá el suministro e instalación de todos los elementos sanitarios y mobiliarios indicados en los planos, así como equipos de aire acondicionado para toda el área de oficinas, un escritorio de metal semi-ejecutivo con gavetas, una silla semi-ejecutiva ergonométrica y un archivador de metal de

cuatro (4) gavetas con cerradura, todo lo cual pasará a ser propiedad de la Entidad Contratante, a partir de su entrega.

5. ESTACIONAMIENTO Y ACCESO.

El Contratista también debe habilitar un área de estacionamiento de 60.0m² aproximadamente, en doble sello y un acceso también en doble sello, que comunique el estacionamiento de dicha Caseta para la Inspección con la vía de circulación vehicular existente más próxima. Este acceso será de dos carriles de 3.05m cada uno. El diseño de dicho patio de estacionamiento y su acceso deberá ser sometido al Ingeniero para su aprobación.

6. RÓTULOS.

El Contratista debe suministrar e instalar un rótulo en lámina metálica con la leyenda "OFICINA DE INSPECCION DEL MOP [o Nombre de la Entidad Contratante]", incluyendo el nombre del proyecto y el número del Contrato. La estructura de soporte de dicho rótulo deberá ser metálica y el mismo deberá estar ubicado estratégicamente y a una altura tal que sea visible para el tránsito vehicular que circula próximo al proyecto.

El Contratista deberá colocar dos señales verticales informativas próximas al acceso a la Oficina de Inspección, una en cada sentido del tránsito en el área de circulación vehicular más próxima, y las mismas deberán señalar la ubicación de la oficina de inspección la Entidad Contratante. La ubicación de todos estos rótulos será indicada por el Ingeniero en el campo, así como el tamaño de las letras de cada uno y los colores respectivos.

7. UTILIDADES PÚBLICAS.

El Contratista incluirá las instalaciones y conexiones necesarias para el suministro de energía eléctrica, agua potable y servicio telefónico, esta última dependiendo si en las proximidades del área de emplazamiento de la Caseta a construir hay disponibilidad del servicio telefónico.

El Contratista deberá cubrir los costos de la facturación del suministro de energía eléctrica y agua potable que genere la Oficina de la Inspección y hará los pagos correspondientes directamente al ente que administre los mismos.

8. PLAZO DE CONSTRUCCIÓN.

La construcción de dicha Caseta y la entrega de los suministros indicados deberán concluirse dentro de los 30 días calendario posterior a la fecha establecida en la Orden de Proceder.

9. MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA.

El contratista deberá darle mantenimiento a las oficinas de inspección aquí descritas, así como a las áreas de estacionamiento y el acceso, incluyendo el servicio de recolección de basura y desperdicios. Además, deberá proveer la seguridad y vigilancia a dichas instalaciones las 24 horas del día, todos los días de la semana, hasta la fecha de la Recepción Provisional.

10. LIMPIEZA FINAL.

Al concluir los trabajos de la obra y luego de la firma del Acta de Recepción Provisional, las oficinas de inspección deberán ser removidas y entregadas por el contratista en el patio de las instalaciones pertenecientes a la Dirección Nacional de Mantenimiento del Ministerio de Obras Públicas o quien éste designe, que se encuentre más próxima al área del proyecto y que cuente con las facilidades de almacenamiento.

Las áreas que ocupaban estas oficinas, el patio de estacionamiento y el acceso deberán ser restauradas

a su condición original.

11. PAGO.

No habrá pago directo por las instalaciones, suministros y demás, indicado en la presente Especificación Suplementaria, excepto en caso de que el Pliego de Cargos indique expresamente lo contrario.

ES01.12. PLACAS CONMEMORATIVAS.

El Contratista suministrará e instalará por su cuenta, DOS (2) Placas de Marmolina, en lugar de las de Bronce especificadas, en la entrada y salida de los puentes que construya, de la subcláusula 3.7 "Letreros o Placas", Capítulo 1 de Las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002. El tamaño y leyenda en las placas de marmolina será suministrado por la Entidad Contratante.

ES01.13. ESTRUCTURA METÁLICA DE LETREROS.

Toda la estructura de soporte de los letreros, que se indica en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada 2002, Capítulo I, Numeral 3.7, deberá ser metálica (no de madera) y debe resistir las cargas laterales que apliquen, cuyo diseño deberá ser presentado a la Entidad Contratante para su aprobación, previa a su construcción e instalación.

ES01.14. CERTIFICACIÓN DE MATERIALES.

Antes de iniciar algún elemento, el Contratista deberá presentar a la inspección el Certificado de Calidad de los materiales a emplear en cada uno de estos elemento, los cuales deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada 2002 y cualquier otro condicionante establecido en este Pliego de Cargos.

ES09.06. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA CUNETAS Y CANALES PAVIMENTADOS.

Dentro del precio unitario de los detalles de pago del capítulo 9 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada, 2002, está incluida la excavación no clasificada que sea requerida (indistintamente del material que se encuentre), para la ejecución del detalle que se especifique.

ES24.03. SECCIÓN TÍPICA Y HABILITACIÓN DE INTERSECCIONES.

Las intersecciones existentes de vías laterales al proyecto deberán ser habilitadas por el Contratista, con los radios de giros que se ameriten y transiciones de espesores mínimos correspondientes, a objeto de proteger el pavimento a construir y facilitar a los usuarios el uso de la vía en proyecto. El Contratista habilitará desde el borde de pavimento del proyecto hacia la intersección correspondiente una distancia mínima de 25 m, según instrucciones del Ingeniero Residente.

El Contratista deberá realizar la habilitación de las intersecciones que se encuentren a lo largo del proyecto con vías o calles transversales a éste, en un mínimo de 25 m del borde de pavimento del proyecto hacia la vía que se intercepte. Para ello, ejecutará los trabajos de conformación y compactación de calzada existente (a 100% de la densidad máxima acorde con AASHTO T99, Método C), colocación de capa base de 15 cm de espesor mínimo, colocación de material selecto de 15 cm de

espesor mínimo, colocación de carpeta asfáltica de 5 cm desde el borde del pavimento del proyecto hacia la vía interceptada, a objeto de facilitar la entrada y salida de vehículos en estas intersecciones y proteger el pavimento a colocar. La habilitación de intersecciones indicadas incluye las calles y vías que se vean afectadas y deberá realizarse de forma tal de nivelar la intersección con la rodadura de la vía a rehabilitar y
/o ensanchar.

ES32.06. LÁMINAS DE MATERIAL REFLECTANTE.

Se modifica el primer párrafo del litoral G, LAMINAS DE MATERIAL REFLECTANTE, de las Especificaciones Técnicas de Materiales, contenidas en el Anexo A, para aplicación de los Capítulos 32 y 33 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (ETG's), Segunda Edición revisada del 2002, lo siguiente:

Todas las señales verticales serán construidas sobre material reflectante en frío, Grado Alta Intensidad. El material reflejante consiste en elementos minúsculos de lentes esféricos ópticos encerrados dentro de una resina transparente resistente a la intemperie, la cual tiene una superficie exterior suave y plana.

ES45.06. CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE ACCESO A PUENTES VEHICULARES.

Las losas de acceso o de transición seran construidas una vez concluida la ejecución de los materiales de relleno de la cuña de transición según se describe en el Anexo 3 del Pliego de Cargos.

1. Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de losas de hormigón reforzado de cemento Pórtland, construidas sobre una base apropiada (ver Anexo 3 del Pliego de Cargos), las que servirán de acceso a puentes vehiculares nuevos o existentes, todo ello conforme a los detalles mostrados en los planos y lo indicado en esta Especificación Suplementaria.

2. Especificaciones aplicables

Los materiales a suministrar y los trabajos a ejecutar estarán en conformidad con lo establecido en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes (ETG´s), segunda edición revisada de 2002, según se describen en esta Especificación Suplementaria.

La presente Especificación Suplementaria deja sin efecto todo lo relativo a la construcción y/o rehabilitación de losas de acceso a puentes vehiculares contenido en el Capítulo 45 de las ETG´s, Pasos Elevados Peatonales, Cajones y Puentes, Sección C, Puentes, punto 1, Mantenimiento y Reparación de Puentes.

3. Materiales

Los materiales, su colocación y las pruebas deberán cumplir con los correspondientes capítulos de las ETG´s. El hormigón deberá cumplir con el capítulo 13, Estructuras de Hormigón; el acero de refuerzo con el capítulo 15, Acero de Refuerzo, y la capa base con el capítulo 22, Colocación de Base de Agregado Pétreo y además con lo que se indique en los detalles de los planos, con relación a los materiales, su colocación y pruebas.

4. Construcción

Los trabajos incluyen la remoción de pavimentos existentes y la excavación no clasificada necesaria para la colocación de la base y/o subbase, de acuerdo a las dimensiones y secciones indicadas en los

planos.

Los trabajos de remoción de pavimentos existentes se efectuarán según lo establecido en el Capítulo III, Demolición, Remoción y Reubicación de Estructuras y Obstrucciones, y se dispondrá del material producto de dichas demoliciones en la forma indicada en dicho Capítulo.

La excavación necesaria para la colocación de la sub-base y base de la losa de acceso se realizará siguiendo las partes aplicables del Capítulo 5, Excavación, y dicha excavación se realizará sin clasificar el material extraído (Excavación No Clasificada). En caso de que dicho material excavado sea capabase u otro similar reutilizable, a juicio del Ingeniero Residente, el Contratista apilará este material en un sitio aprobado por el Ingeniero Residente y el mismo pasará a ser propiedad del Ministerio de Obras Públicas.

La colocación de la sub-base y base será realizada de acuerdo a lo establecido en los capítulos 21, Material Selecto y el Capítulo 22, Base de Agregados Pétreos. Si al momento de removerse la losa existente el Ingeniero Residente considera que la capa base existente es del espesor mínimo indicado en el detalle de los planos y además se encuentra en condiciones aceptables de servicio, el Contratista no realizará la excavación ni el reemplazo de la capa base para la ejecución de este detalle, siempre que se acredite el monto equivalente a este trabajo a favor del Ministerio de Obras Públicas. Igual criterio se aplicará en el caso de la sub-base de existir.

Cuando en el plano no se indique la base a colocar debajo de las losas de acceso, esta deberá ser de piedra triturada (capa base) y debe tener un tamaño máximo de 1 ½", con un espesor mínimo de 0.20 m, e igualmente deberá cumplir con la granulometría del capítulo 22, Base de Agregados Pétreos y la compactación allí indicada.

Todo el acero de refuerzo será Grado 28, a menos que se especifique otra cosa en los planos. La colocación del acero se hará a los espaciados y la altura indicada en los planos.

La resistencia del hormigón será de 210 Kg/cm^2 a compresión a los tres (3) días, o lo que indiquen los planos y el vaciado se realizará tal como se indica en el capítulo 13.

5. Mantenimiento del Tránsito.

Cuando las losas de acceso deban ser construidas manteniendo la circulación vehicular, el Contratista deberá organizar y programar su trabajo de modo que dicha circulación vehicular sea constante y fluida, sin interrupciones, durante todo el tiempo que conlleve los trabajos de construcción, para lo que se requiere que trabaje la mitad de cada una de las losas a ambos lados del puente y luego del curado y obtenida la resistencia deseada, se procederá a vaciar la otra mitad restante de cada una de las losas. En estos casos, la apertura al tránsito, de cada una de estas dos etapas antes mencionadas, deberá efectuarse pasados los 3 días calendario, posteriores al vaciado.

ES45.10. PINTURA GENERAL DE PUENTES

Las especificaciones técnicas relacionadas con "PINTURAS", incluidas en las Especificaciones Suplementarias ES33.010, ES15.010, ES16.010, ES17.010, ES77.000, ES77.010, ES77.020, ES77.030 y ES78.000 prevalencen sobre lo indicado en estas especificaciones ES45.10 salvo que el Director del Proyecto Indique lo contrario.

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la preparación de la superficie, el suministro y aplicación de la pintura cumpliendo con los requisitos de estas especificaciones, y en la aplicación de la pintura, como se indica en los planos y de acuerdo con las disposiciones y requisitos de estas especificaciones.

Los elementos estructurales de acero usados en sistemas de marcos, sistema de atirantamiento, conjuntos de apoyos y sistemas permanentes de acceso, recibirán un acabado de zinc metalizado o galvanizado, y un sistema de pintura protectora. La preparación de la superficie del acero galvanizado y metalizado, y la aplicación del sistema de la pintura protectora, será de acuerdo con la norma ISO 12944. Para el Proyecto del Cuarto Puente, la clasificación ambiental deberá ser C5-M (Marina) y el rango de durabilidad deberá ser alta [High (H)] de más de 15 años de vida útil.

El Contratista deberá proporcionar documentación sobre la compatiblidad de los productos usados para lograr el acabado de acero. La capa estética final deberá proporcionar protección contra rayos ultravioletas y se suministrará con las recomendaciones del fabricante para la reparación, remoción y sobre-recubrimiento de la capa/recubrimiento sin dañar el metalizado o galvanizado subyacente

El color de la capa del acabado será elegido por la Entidad Contratante.

2. SISTEMA DE RECUBRIMIENTO DEL ACERO ESTRUCTURAL

A. Preparación de Superficies

Referirse a la Norma ISO 12944 *Parte 4: Tipos de superficie y preparación de la superficie* [*Part 4: Types of Surface and Surface preparation*] para la preparación de la superficie de acero galvanizado y metalizado.

Si se realizara limpieza a chorro con abrasivos, los abrasivos y el equipo de limpieza a chorro debéran estár en excelentes condiciones antes de su uso, y serán sujetos a una inspección en campo. El Contratista debe presentar las certificaciones de la calidad de los abrasivos y el equipo de limpieza a chorro a utilizar.

B. Sistema de Recubrimiento

Toda pintura debe aplicarse según recomendaciones de las especificaciones técnicas del fabricante y respetando las buenas prácticas establecidas por ISO, AASHTO, NACE y SSPC.

Referirse a la norma ISO 12944 *Parte 5: Sistemas de Pintura Protectora* [*Part 5: Protective Paint Systems*] para las especificaciones de los sistemas de pintura.

La capa final será brillante o semi-brillante, y deberá proporcionar el color y brillo requerido para el sistema completo de recubrimiento. La capa final puede estar compuesta de una capa sencilla con pigmento, o una capa con pigmento y una capa clara/transparente. La capa clara deberá contener un colorante que se disipe.

El colorante que se disipa deberá ser visible por un mínimo de 12 horas luego de la aplicación y deberá disiparse completamente a más tardar 96 horas luego de su aplicación.

Todas las pinturas para recubrimiento deberán ser suministradas como un sistema de pintura y producidas por el mismo fabricante. El color de los recubrimientos entre las capas deberá ser diferente, y fácilmente distinguible, y el color de la capa final deberá ser sujeta a la aprobación de la Entidad Contratante. Cuando se haya escogido un sistema de pintura, se usará en toda la estructura. El sistema de recubrimiento deberá tener una garantía mínima de 15 años.

C. Metalización

i. General

Ejecutar el metalizado en taller o en el campo como sigue:

- Aplicar el trabajo de metalizado al acero limpiado al chorro con abrasivo que cumple con los requisitos especificados de limpieza. Sellar con un sellador curado al aire del tipo especficado en los documentos del Pliego de Cargos.
- Aplicar la capa sellante a todas las superficies que están metalizadas excepto para superficies que están en contacto con juntas, áreas de conexión y todo el acero dentro de 50mm de las áreas de conexión.
- Luego del montaje de la estructura, aplicar el capa sellante a los tornillos pasadores y otras superficies metalizados que no fueron selladas en el taller.
- Retoque todas las áreas de acero desnudo y/o daños al metalizado en áreas no más anchas de 25mm, usando un sellador orgánico rico en zinc. Las deficiencias más grandes de 25mm deberá ser vueltas a limpiar con chorro y re-metilizadas.
- Se usarán productos de un solo fabricante de material metalizante y un solo fabricante de capa sellante en toda la estructura.

ii. Normativa

La versión más reciente de las siguientes normas y regulaciones, a la fecha de publicación del Pliego de Cargos, son parte de estas especificaciones:

American Society por Testing and Materials (ASTM)

- ASTM C 633-01

- ASTM D1186, Standard Test Methods for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to a Ferrous Base

- ASTM D4285, Standard Test Method for Indicating Oil or Water in Compressed Air

- ASTM D4417, Standard Test Method for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel

- ASTM D4541, Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers

American Welding Society (AWS)

- ANSI/AWS A-5.33 Specification for Alloy Wires, Cored, Wires, and Ceramic Rods for Thermal Spraying

- ANSI/AWS C2.18 Guide for the Protection of Steel with Thermal Sprayed Coatings of Aluminum and Zinc and Their Alloys and Composites

Code of Federal Regulations (CFR)

- 29CFR 1910, Occupational Safety and Health Regulations for General Industry

- 29CFR 1926, Occupational Safety and Health Regulations for the Construction Industry

- 29CFR 1926.104, Safety Belts, Lifelines, and Lanyards

- 29CFR 1926.105, Safety Nets

- 29CFR 1926.450-454, Scaffolding

- 29CFR 19266.500-503, Fall Protection

Society for Protective Coatings (SSPC)

- SSPC-AB 1 – Mineral and Slag Abrasives

- SSPC-AB 2 – Specification for Cleanliness of Recycled Ferrous Metal Abrasives

- SSPC-AB 3 – Newly Manufactured or Re-Manufactured Steel Abrasives

- SSPC-CS 23.00/NACE No. 12/AWS C2.23M – Thermal Spray Metallic Coating Systems

- SSPC-SP 1 – Solvent Cleaning

- SSPC-SP 5 – White Metal Blast Cleaning

- SSPC-SP 11 – Power Tool Cleaning to Bare Metal

- SSPC-PA 2 – Measurement of Dry Film Thickness with Magnetic Gages

- SSPC-PA Guide 3 – A Guide to Safety in Paint Application

- SSPC-Vis 1 – Visual Standard for Abrasive Blast Cleaned Steel

Instrucciones publicadas por el fabricante del recubrimento y el sellador, y su información técnica.

iii. Abrasivos

El Contratista deberá suministrar abrasivos que están limpios, secos y de tamaño apropiado para proporcionar el perfil de superficie requerido para una adhesión completa del metalizado.

El abrasivo deberá ser duro y afilado para producir un perfil angular de superficie. Los abrasivos aceptables incluyen pero no se limitan a, óxido angular de aluminio, arenilla angular de acero y escoria triturada angular. No se usará arena silícea. Las bolas de acero y otros abrasivos que producen un perfil redondeado de superficie no son aceptables. Puede necesitarse una combinación de abrasivos para satisfacer los requisitos de limpieza y perfil de anclaje de los documentos de este Pliego de Cargos.

Los abrasivos deben cumplir con lo siguiente según aplique:

- SSPC-AB-1 para abrasivos de escoria mineral
- SSPC-AB-2 para abrasivos de metal ferroso reciclado
- SSPC-AB-3 para nuevos abrasivos de acero

iv. Materia prima para rociado térmico

El Contratista deberá suministrar el tipo y cantidad de materia prima para rociado térmico requerido para metalizar todas las superficies de acero al carbón.

- El sistema de recubrimiento para metalización consiste de 85% zinc-15% aluminio, o alambre de aleación aprobado. Una vez que se haya seleccionado el material, deberá usarse en todo el Proyecto. Se deberá suministrar alambre que cumpla con los requisitos de composición que se listan en AWS C2.25 Classification W-Zn-2, W-AL-1350 o mejor.
- El metalizador deberá presentar un certificado de composición química de la materia prima del suplidor. El certificado deberá identificar el lote de alambre propuesto.

v. Sellador del metalizado

El Contratista deberá suministrar el tipo y cantidad del material metalizante transparente necesario para sellar todas las superficies del metalizado.

vi. Limpieza con Solvente

Cuando haya presencia de aceite y grasa en el acero desnudo, se deberá remover con limpieza de solvente, según SSPC-SP 1, antes de la realizar la limpieza a chorro. Si permanece contaminado luego de la limpieza a chorro, se deberá limpiar una vez más con el solvente antes del metalizado.

vii. Salpicadura de soldadura, Bordes afiladas, Acero cortado con antorcha, Agujeros, Aletas y Astillas

Se deberá remover la escoria, depósitos de flujo de soldadura y salpicaduras de soldadura del acero. Se deerá esmerilar cualquier rebaba y bordes afilados alrededor de agujeros. Antes de la limpieza con chorro con abrasivo, se deberá remover las superficies de partes endurecidas por la antorcha o acero carburizado mediante esmerilado. Esmerilar la superficie hasta que la subsiguiente limpieza a chorro con abrasivo sea capaz de crear un perfil de superficie adecuada para que el metalizado pase el criterio de la prueba de adhesión. Se deberá romper todos los bordes cortados con antorcha y borques esquilados a un radio de aproximadamente 1.5mm. Los bordes rolados de ángulos, secciones tipo C y

vigas de ala ancha no necesitan ser redondeados.

Se deberá remover las aletas y astillas del acero mediante esmerilado. Si el acero ya ha sido limpiado a chorro antes de que se observen estas condiciones en la superficie, o si se requiere esmerilado adicional de salpicaduras de soldadura, rebabas o bordes, se deberá limpiar a chorro nuevamente las áreas esmeriladas.

viii. Limpieza a chorro en taller y abrasivos

Se deberá limpiar a chorro todo el acero según se indica en la norma SSPC-SP 5 "Limpieza de Superficies de Metal Blanco". Se deberá determinar la condición del SP 5 usando SSPC 1 Vis 1. En caso de conflicto entre la norma gráfica y la definición escrita de SSPC, prevalecerá la definición escrita.

Para la limpieza que use aire comprimido, se deberá utilizar solo aire limpio y seco. Se deberá relizar la(s) prueba(s) de papel secante de acuerdo con ASTM D4285, al menos una vez por turno por cada compresor en uso para verificar que el suministro de aire está libre de humedad y de contaminación con aceite.

El Contratista deberá selecciónar el tamaño y tipo de abrasivo basado en el tipo, grado y condición de la superficie del acero a ser limpiado, la condición de la superficie acabada a obtener, y para lograr la adhesión, doblez y criterio de prueba de corte para el metalizado. Se seleccionarán los abrasivos para crear un patrón denso uniforme de depresiones angulares. En ningún caso el perfil de superficie creado por el abrasivo sera de menos de 90 µm. Se deberá determinar el perfil de la superficie con Cinta Textex Replica o similar de acuerdo con el Método C ASTM D 4417. Se medirá el perfil de las frecuencias especificadas en SSPC-CS 23. Si el perfil está fuera del rango especificado, se deberá usar abrasivos diferentes y volver a limpiar el acero.

Usar abrasivos que están limpios y secos. Si se usan abrasivos reciclables para limpieza no use bolas de acero y no incorpore bolas de acero en la mezcla abrasivo. No se permitirá el uso de bolas de acero para limpieza a chorro de la superficie. Usar abrasivos angulares, tales como arenilla de acero u óxido de aluminio de tamaño y dureza suficiente para crea un perfil adecuado, de superficie angular sin efecto de granallado, y que esté limpio y libre de material friable. Se deberá añadir nuevos abrasivos al sistema de limpieza a chorro para mantener la angularidad del perfil de la superficie según se necesite.

Cuando se usen abrasivos reciclables, usar un sistema de recuperación para limpiar el abrasivo reciclable y para retornarlo para su re-uso. Se deberá equipar el sistema de recuperación con colectores de polvo para asegurar que la descarga cumple con los requisitos de calidad del aire. Se deberá asegurar la limpieza del abrasivo reciclable probándolo de acuerdo con SSPC-AB2.

Si se usan abrasivos no reciclabes, seleccione abrasivos de bajo polvo, agudos y angulares y se deberá usar el abrasivo una sola vez. Seleccione el abrasivo no reciclable de acuerdo con SSPC-AB-1.

ix. Condiciones para la Aplicación

Se deberá aplicar el metalizado y los recubrimientos para la limpieza y secado de las superficies, y solamente durante los periodos de condiciones ambientales aceptables. Se deberá cumplir con las condiciones especificadas a continuación, o los requisitos escritos del fabricante del material, el que sea más estricto de los requisitos. No aplique metalizado o recubrimiento cuando:

- La temperatura del aire, del recubrimiento o del metal está por debajo de 10°C o por encima de 43°C o se pronostica que bajará por debajo de 10°C antes de que se seque el recubrimiento de acuerdo con los tiempos especificados en la hoja de datos técnicos del fabricante.
- La temperatura de la superficie es menos de 2,8°C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa está por encima de 90 por ciento.
- El ambiente está nublado, las superficies están húmedas o congeladas o cuando las condiciones del clima son no satisfactorias. En clima húmedo o frío, mantenga el trabajo de recubrimiento protegido del clima hasta que esté completamente seco de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

x. Métodos de aplicación

Se deberá aplicar todas las capas usando equipo aceptable por el fabricante, que sea consistente con las restricciones ambientales, y que proporcione un acabado que cumpla con lo establecido en el Pliego de Cargos. Cuando se use aire comprimido, se deberán proporcionar las trampas o separadores adecuados para excluir aceite y agua del aire.

Se deberán realizar la(s) prueba(s) con papel secante de acuerdo con ASTM D4285, antes del inicio de cualquier turno de producción, para cada sistema de compresor en uso para verificar que el suministro de aire está limpio y seco.

- Se deberá aplicar el metalizado usando equipo de arco eléctrico de acuerdo con los requisitos del suplidor del material y la norma SSPC-CS23.
- Usar brochas, rodillos, equipo de rociado o cualquier combinación de equipos recomendada por el fabricante que logre resultados satisfactorios.
- Si se usan rodillos, se deberán seleccionar rodillos que no dejan textura con puntos en la película de la pintura. Usar rodillos solamente en superficies planas, uniformes para producir una película de pintura de espesor uniforme sin sobresaltos, áreas corridas, bolsas de are o áreas delgadas. No use rodillos si está prohibido por el fabricante.
- Si se usan brochas, manipule la pintura bajo la brocha para producir una capa uniforme y pareja. Se deberá pintar en las esquinas y fisuras. Mover la brocha en una serie de pequeños círculos para rellenar completamente las irregularidades en la superficie, para luego remover con la brocha y emparejar con una serie de brochazos paralelos hasta que la película de la pintura tenga un espesor uniforme. No use brochas si está prohibido por el fabricante.

xi. Requisitos para Aplicaciones y Re-recubrimientos

- Aplique el metalizado dentro de las seis horas luego de que se realice la limpieza final de chorro con abrasivo. Si el acero se limpia con chorro y permanece no metalizado por más de seis horas, o si el acero limpiado muestra evidencia de óxido, se volverá a realizar la limpieza con chorro antes del metalizado. Se deberá remover los residuos del abrasivo y polvo de la superficie. Se deberá prestar especial atención a los bolsones y las esquinas. A menos que se restrinja de otra manera (por ejemplo, en el caso de pintura con plomo), se deberá limpiar usando cerdas, fibras o brochas de pelo limpias; pasar la aspiradora, soplarcon aire comprimido limpio y seco, o una combinación de ellos.
- Se deberá aplicar el metalizado de acuerdo con los requisitos del suplidor de material y la norma

SSPC-CS23.

- Aplicar la capa selladora de acuerdo con las instrucciones del fabricante tan pronto como sea posible luego de la aplicación del metalizado, pero en ningún caso luego de ocho horas. Si pasan más de ocho horas, se deberán aplicar las recomendaciones escritas del suplidor del material y del fabricante de la capa (selladora) que indique los pasos a tomar para remover el óxido de la superficie metalizada antes del sellado. Se deberá verificar que la superficie metalizada está limpia y seca antes de la aplicación del sellador. Si hay evidencia depósitos de grasa, aceite o contaminante similar en el metalizado, se deberá remover de acuerdo con SSPC-SP 1 antes de la aplicación de la capa selladora.
- Antes del sellado, se deberá verificar que todas las superficies, incluyendo los pernos y tuercas instalados y metalizado no sellado alrededor de placas de conexión, están completamente limpias de acuerdo con los requisitos del Pliego de Cargos..
- Aplicar la misma capa selladora en el taller a los sujetadores galvanizados (por ejemplo, pernos, tornillos, arandelas) y áreas tales como las placas de conexión que no han recibido previamente la capa selladora.

xii. Espesor y Continuidad del Recubrimiento

Se deberá aplicar las capas en el taller y en el sitio hasta lograr el espesor de la película de pintura especificado que se indica a continuación, y para lograr una superficie que está libre de sombreados, corridas, bolsones, sobre-rociado, rociado seco, agujeros, resaltos, y otras discontinuidades en la película:

- Determine el espesor acumulado de la película seca de cada capa usando el medidor magnético de película sec de acuerdo con SSPC-CS23 y SSPC-PA 2 con las siguientes excepciones:
    - Tome lecturas a cada incremento de 10 metros cuadrados de superficie.
    - El espesor mínimo especificado del metalizado debe lograrse en cada ubicación puntual de medida (por ejemplo, 20 por ciento por debajo de SSPC-PA 2 no está permitido para el metalizado).
- Si el espesor de cualquier capa (metalizado, capa selladora o capa final) es menos del especificado, a menos que se indique lo contrario por el Ingeniero Residente, aplique el material adicional de acuerdo con las instrucciones del fabricante y este especificación antes de aplicar la próxima capa. Antes de aplicar el metalizado adicional, se deberá confirmar visualmente que no hay evidencia de oxidación en la superficie.
- Si el espesor del metalizado supera el máximo especificado, se deberá remover y reeemplazar el metalizado en el área que incumple. Si la capa selladora o las capas de reparación realizada en sitio superan el máximo especificado, o exhibe corridas, bolsones, rociado seco, sobre-rociado u otras discontinuidades, se deberá remover el espesor en exceso, o la discontinuidad, por medio de limpieza con herramienta eléctrica. Si el espesor se reduce por debajo del mínimo especificado, se volverá a cubrir el área. Si el espesor excesivo o discontinuidad es en la primera mano (prime coat) de la colocación realizada en sitio, se deberá aplicar una capa delgada de material para sellar la superficie y alisar cualquier irregularidad en la superficie que resulte del proceso de remoción.
- Aplicar el metalizado hasta un espesor total de 100 a 150 µm (sobre el perfil de la superficie). En superficies de contacto, aplique el metalizado hasta el espesor tal como se certifica para el coeficiente de deslizamiento Clase B. Se deberá proporcionar la certificación de que el metalizado cumple con el coeficiente de deslizamiento Clase B.
- Aplicar la capa selladora para saturar y rellenar las porosidades en el metalizado. La aplicación

deberá sellar completamente la superficie del metalizado con un espesor de 40 a 75 µm por encima del metalizado. Cuando se aplique a sujetadores galvanizados (p. ej. pernos, tornillos, arandelas, etc.) y otras superficies, se deberá aplicar 40 a 75 µm.

xiii. Prueba de ductilidad, prueba de adhesión y prueba de corte para la evaluación del metalizado

Se deberán realizar cada día pruebas de ductilidad al recubrimiento metalizado antes de la aplicación del metalizado. Se deberá realizar la prueba de adhesión y prueba de corte en el trabajo de producción antes de empezar la aplicación de la capa selladora.

xiv. Prueba de ductilidad

Cada día que se aplique metalizado, se deberá realizar la prueba de ductilidad antes de empezar la producción. Para cada aplicador de metalizado, se limpiará a chorro cinco cupones de acero al carbón que midan 1.3mm de espesor, 50mm de ancho y entre 125 y 200mm de largo. Se deberá utilizar el mismo equipo y abrasivo usado para la producción. Se hará que cada aplicador aplique el metalizado a cinco cupones de acuerdo con los requisitos establecidos en los documentos del Pliego de Cargos, hasta un espesor de película seca entre 200 y 300 µm. Se deberá realizar la prueba de ductilidad a 180° en todos los cinco cupones usando un mandril de 13mm de acuerdo con los requisitos y criterio de aceptación de SSPC-CS 23. Pequeñas fisuras que no pueden ser levantadas del substrato con la hoja de un cuchillo serán aceptables. Si es posible el levantamiento en cualquier cupón, se deberá modificar la preparación de la superficie/proceso de metalizado hasta que se obtengan resultados aceptables antes de proceder con la producción.

xv. Prueba a la tensión de la adhesión

Se deberá evaluar la tensión de la adhesión del metalizado de acuerdo con los procedimietos de prueba y las frecuencias descritas en SSPC-CS 23. Se deberá realizar (una prueba por cada 50 metros cuadrados de superficie). Use un probador de adhesión que se auto-alinee de acuerdo con ASTM D4541. Se deberá seleccionar un adhesivo epóxico que fragüe en un tiempo suficiente para permitir que se ejecute la prueba sin superar el tiempo máximo que el metalizado puede permanecer sin recubrimiento.

Se deberá cumplir con el criterio de aceptación de SSPC-CS 23 y los documentos del Pliego de Cargos (3.5MPa mínimo para zinc, 7MPa mínimo para aluminio). Si los resultados son menos que los valores especificados, se deberá remover el metalizado mediante limpieza a chorro y reemplazarlo. No se aceptará ningún valor de tensión a la adhesión menor que la resistencia especificada.

Si al momento de realizar la prueba se remueve el metalizado del acero en exceso al criterio de aceptación y el acero no está oxidado, se reapliacará el metalizado. Si el acero está oxidado, se deberá limpiar a chorro el área de prueba al azar hasta la limpieza especificada, antes de aplicar el metalizado. Si la prueba remueve el metalizado en exceso del mínimo especificado a la resistencia de adhesión, se deberá remover completamente el adhesivo y aplicar la capa selladora.

xvi. Prueba de corte

Se deberá realizar mínimo de una prueba de corte por cada 50 metros cuadrados de superficie metalizada. Usar un martillo y cincel afilado en un ángulo agudo para hacer un corte de 35mm de largo a lo largo del substrato. La adhesión del metalizado se considera no satisfactoria si cualquier parte del metalizado se levanta del substrato. Se deberá remover el metalizado no satisfactorio mediante limpieza

a chorro y reemplázarlo.

D. Inspección

Las inspecciones deberán hacerse por un especialista con certificación NACE o FROSIO-Nivel 3 con cinco años de experiencia en metalizado, preparación de supeficie, pintura y aplicación de recubrimientos de pintura en estructuras de puentes.

Todos los suministros a ser usados por el Contratista deben tener cerfificados de calidad, así como representación local. Los representantes locales deben hacer las debidas inspecciones a campo para certificar que los procedimientos para la colocación de la pintura están siendo llevados a cabo de acuerdo con las especificaciones del fabricante, para asegurar así su calidad.

Se requiere una inspección completa durante la etapa de construcción. Todo equipo y artefacto utilizado durante la inspección debe contar con las certificaciones más actualizadas del fabricante.

Deberán mantenerse registros a través de una lista de revisión, y soportados por fotografías o videos de las actividades realizadas.

3. SISTEMA DE RECUBRIMIENTO DEL INTERIOR DE LA VIGA CAJON

Referirse a la norma ISO 12944 *Parte 5: Sistemas de Pintura Protectora* [*Part 5: Protective Paint Systems*] para las especificaciones de los sistemas de recubrimientos.

La inspección debe ajustarse a la sección 2.D anterior.

4. CERTIFICACION DEL MIEMBRO O COMPONENTE

El Ingeniero Superintendente deberá coordinar con el Ingeniero Residente para programar la inspección final del trabajo de fabricación completado dentro de las dos semanas antes del embarque o de la erección para verificar que se han cumplido todos los requisitos del pliego de cargos.

Después de verificar que todos los requisitos del pliego de cargos se han cumplido y todas las reparaciones necesarias se han ejecutado satisfactoriamente, el Gerente del Control de Calidad del Contratista deberá acreditar, mediante firma, tales materiales, componentes o miembros.

El registro incluirá la certificación para:

- Elementos que son enviados o almacenados antes del montaje final. Colocar una certificación en la forma de un sello o etiqueta de conformidad con el seguimiento del material tal y como se indica en el Plan de Control de Calidad, y con una copia de la certificación colocada en los registros permanentes del proyecto del contratista,

- Trabajo colocado/instalado en su posición final. Documentar como se indica en el Plan de Control de Calidad aprobada, en los registros permanentes del proyecto del contratista.

El Contratista deberá presentar un resumen de las certificaciones al menos una vez al mes o con cada

solicitud de pago que incluya lo siguiente, o de similar tenor: "*El abajo firmante, como un funcionario responsable del (identificación del contratista) certifica los materiales, componentes o miembros que aparecen listados en este documento se han producido bajo un estricto control de calidad y cumplen con los requisitos de los Documentos del Contrato*" Incluir una identificación positiva en la certificación de tal manera que los materiales aplicables, componentes y/o miembros puede ser únicamente identificados utilizando sólo el documento resumen de las certificaciones. El Gerente de Control de Calidad del Contratista deberá firmar este resumen de las certificaciones.

5. CÁLCULOS, PLANOS Y CERTIFICACIÓN:

El Contratista deberá mostrar planos bien detallados de todas las configuraciones de los componentes, conexiones, para su aprobación por la Entidad Contratante. Deberá proporcionar una carta de presentación de la solicitud del paquete firmada por un funcionario del proveedor que certifique que el sistema presentado, en su conjunto y en todos sus componentes individuales, cumplen o exceden todos los requisitos para los componentes/sistema presentados en esta Sección. Indicar en esta certificación que todos los ensayos y pruebas requeridos por las presentes especificaciones y disposiciones se llevaron a cabo por un laboratorio independiente certificado, y que todas las pruebas se realizaron bajo las especificaciones de las normas ASTM y FIB aplicables. Se deberá proporcionar la prueba de acreditación del laboratorio actual indicando específicamente las categorías de acreditación aplicable y relacionado con las pruebas y ensayos del Acero Estructural. Todas las certificaciones de materiales y componentes requeridos en esta especificación deberán ser suministradas por el Contratista.

ES31.030 RECICLAJE DE HORMIGÓN EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO SEMIFLEXIBLE

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD.

Este documento tiene como finalidad describir y determinar el procedimiento para el Reciclaje de losas de hormigón a realizar en la estructura de pavimento semiflexible. Este procedmiento sera de aplicación en los casos donde la Entidad Contratante así lo determine.

A. DEFINICIONES.

Losa Triturada de Hormigón Reciclado: material compuesto por hormigón endurecido triturado en centrales de trituración hasta alcanzar la granulometría especificada, es decir, losas de hormigón existentes posteriormente trituradas para su uso como base cementada.

B. CONDICIONES GENERALES.

- La losa triturada que posteriormente es convertida en base graduada tratada con cemento (BGTC) puede ser empleada para capa base y/o sub-base de pavimentos.
- No puede ser aplicada sin una preparación previa de la superficie sobre la cual se va a colocar la BGTC, es decir, una limpieza preliminar.
- No puede ser aplicada en días de lluvia.

2. REFERENCIAS.

- DER/PR ES-P 16/05 PAVIMENTACIÓN: BRITA GRADUADA TRATADA CON CEMENTO.
- CAPITULO 23 - BASE DE AGREGADOS PETREOS, ESPECIFICACIONES TECNICAS Y PARTICULARES DEL MINIESTERIO DE OBRAS PUBLICAS DE PANAMA

3. SOMETIMIENTO DE INFORMACIÓN PARA EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

A. PLANOS.

Serán presentadas las secciones transversales de la estructura de pavimento que involucren la utilización de losas que por su estado, podrán ser removidos y posteriormente trituradas para llevar a una granulometría de Base Graduada con Cemento (BGTC), así como las especificaciones técnicas involucradas en la liberación de la misma.

Es recomendable previamente realizar un Levantamiento Visual Detallado (LVD) que permita identificar las losas de hormigón que por su estado podrán ser demolidas.

B. MATERIALES.

Las losas a reutilizar como material de Base dentro de la estructura de Pavimento Semiflexible deberán cumplir, una vez trituradas y llevadas a la granulometría definida, con los siguiente criterios (tanto al ser usada con Capa Base y al ser combinada con Cemento para Base Cementada):

- **Cemento Portland.**

Puede ser utilizado Cemento Portland común, de requerirse, cementos con alta resistencia inicial. El Cemento a ser utilizado debe cumplir con las características presentadas en la Tabla No.1. La dosificación de este material, dependerá de las características de resistencia requeridas en los diseños específicos.

Características y Ensayos.	Ensayo	Tipo I
Requisitos Químicos		
Dióxido de silicio SiO2 (%)	ASTM C 114	
Oxido de Aluminato Al2O3		
Oxido Férrico Fe2O3		
Oxido de Magnesio MgO		**6.0 % Max**
Trióxido de Azufre SO3,		**3.5 % Max**
Contenido de Álcalis (Na2O + 0.658K2O)		**0.60 % Max.**
Perdida por Ignición		**5.5 % Max.**
Residuos Insolubles		**1.5 % Max.**
Compuestos Potenciales		
Silicato Tricalcio (C3S) %		
Silicato Dicalcio (C2S) %		
Aluminato Tricalcico (C3A) (%)		

Características y Ensayos.	Ensayo	Tipo I
Aluminoferrita Tetra cálcico (C4AF) (%)	ASTM C 151	
Requisitos Físicos		
Densidad/cm3	ASTM C188	
Superficie Especifica- Blaine,	ASTM C204	
Valor promedio, mínimo		**280 m2/kg**
Valor mínimo, cualquiera muestra		**260 m2/kg**
Contenido de Aire		**12 % Max.**
Calor de hidratación a 7 días		
(ASTM C430) Finura M-325 %		
Tiempo de Fraguado (Vicat)	ASTM C191	
Tiempo Inicial, minutos (Min)		**> 45 min**
Tiempo Final, minutos (Min)		**> 375 min**
Falso Fraguado %	ASTM C451	**50**
Expansión Autoclave % (Max)	ASTM C151	**0.80 % Max.**

- **Agua.**

El agua que se utilice en la preparación, colocación y compactación debe ser fresca, limpia, libre de aguas negras, aceite, ácidos, álcalis, sales o materiales orgánicos y debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma AASHTO T 26. Agua de Mezclado o curado del hormigón. La frecuencia de muestreo y ensayo deben ser realizado cada tres (3) meses o cuando se dude de su calidad.

Requisitos	Limites		Método de Ensayo
	Mínimo	Máximo	
Materia orgánica (Expresada en términos de O_2 Consumido)	-	3 ppm	ASTM C 109
Sulfatos en términos de SO_4^{-2}		300	ASTM C 109
Cloretos en términos de Cl^-		500	ASTM C 109
Potencial de Hidrogeno (pH)	5,5	9	ASTM C 109

Tabla 2 - Requisitos Químicos para el Agua.

- **Agregados**

Los agregados a utilizar deben ser obtenidos a través de la trituración, constituidos por fragmentos duros, limpios y durables, libres de exceso de partículas laminares y alargadas con fácil desintegración o con presencia de sustancias contaminantes o perjudiciales a la mezcla. Esos agregados también podrán ser mezclados con otros agregados para lograr la granulometría de diseño.

Los agregados deben cumplir con los siguientes ensayos, ver Tabla No.3.

- **Base Graduada con Cemento (BGTC).**

La composición granulométrica de la BGTC debe estar dentro de las siguientes fajas, las cuales aplican a criterio del contratista / diseñador en función a la resistencia a la compresión del diseño, ver Tabla No.4.

A. MATERIALES		
VARIANTE	**LIMITES**	**NORMA DE PRUEBA**
Tamaño Máxima	100% Pasa el Tamiz de 1½"	AASHTO T 27
Granulometría	Granulometría C-1	AASHTO T 11 Y T 27
Porcentaje que pasa el Tamiz	Máximo 2/3 de lo que pase por el	Granulometría B-1, C-1 Y D1
Limite Liquido (LL)	LL =<25%	AASHTO T 89
Indice de Plasticidad (IP)	IP =<6%	AASHTO T 90
Caras Partidas (Cascajo Triturado solamente)	Mínimo una cara fracturada en el 50% del	
Resistencia a la Abrasión (Cascajo y Rocas Triturados)	Máximo 40%	AASHTO T 96 (PRUEBA DE LOS ANGELES)
(Capa Base Colocada, % que pasa el Tamiz Nº40) Limite Liquido (LL) Indice de Plasticidad (IP) Granulometría D-1 (Particular) Indice de Plasticidad (IP)	 LL =<28.0% IP =<8.0% 4.0 =< IP =< 8.0	 AASHTO T 89 AASHTO T 90 AASHTO T 90
Equivalente de Arena (% que pasa el Tamiz Nº4)	Mínimo 35.0%	AASHTO T 176
Material de Recebo	Máximo 15% del material	AASHTO T 27
CBR	>= 80%	AASHTO T 193

Tabla 3 - Ensayos que debe Cumplir el Agregado Pétreo a utilizar en BGTC.

TAMICES	B-1	*C-1	D-1	C
50.8 mm (2")	100	-	-	-
31.1 mm (1 1/2")	71 - 100	100	-	100
25.4 mm (1")	56 - 87	69 - 100	100	-
19 mm (3/4")	49 - 80	58 - 89	71 -100	55 - 85

TAMICES	B-1	*C-1	D-1	C
9.5 mm (3/8")	35 - 67	41 - 72	49 - 80	-
No.4	24 - 55	27- 58	33 - 64	25 - 55
No.10	15 - 44	16 - 45	21 - 48	-
No.40	7 - 25	8 - 25	11 - 27	-
No.200	2 - 13	2-13	3-14	2-10

Tabla 4 - Granulometría del Agregado a utilizar en BGTC.

El porcentaje de material pasante del tamiz No.200 no debe sobrepasar en 2/3 del porcentaje pasante del tamiz No.40.

La mezcla de BGTC, debe presentar resistencia mínima requerida en el diseño a compresión de acuerdo a la ubicación y uso.

C. DISEÑOS DE MEZCLA.

El Diseño de Mezcla a ser suministrado por el contratista deberá incluir:

- Descripción de los materiales a utilizar en el BGTC.
- Porcentaje a utilizar de cada material dentro del diseño del BGTC (Agregados y Cemento)
- Granulometría de los materiales a utilizar en el BGTC.
- Resultados de Resistencia a la Compresión del BGTC a las edades de Ensayo pertinentes de acuerdo al diseño presentado.

El Diseño de Mezcla deberá indicar la Curva Granulométrica del Material además de la Cantidad y tipo de Cemento en relación a la resistencia a la compresión requerida.

4. PROCEDIMIENTO DE REUTILIZACIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN.

A continuación son presentadas las diversas etapas de la metodología desarrollada para la rehabilitación del pavimento bajo el concepto de reciclaje de las losas existentes en la base cementada de la nueva estructura:

a. Fracturación de la Losa.

Actividad realizada a través de la generación de una cuadricula de fracturación de la losa. Esta etapa podrá ser ejecutada con equipo mecánico que permita la remoción de las losas existentes en el fin de

permitir su próximo levantamiento. El contratista deberá someter al MOP el procedimmiento completo para su aprobación, previo a la ejecución de esta fase.

b. Levantamiento de la losa fracturada.

Actividad realizada por una excavadora, con el fin de segmentar la losa existente, removerla y trasladarla posteriormente a la central de trituración.

c. Transporte del residuo a la central de reciclaje.

Actividad realizada por camiones volquetes para trasladar el material residuo a la central de trituración.

d. Almacenamiento del residuo en central de reciclaje.

Se procede a la descarga y acopio de residuo de losa fracturada en la central de reciclaje.

e. Trituración y transformación del residuo pétreo a diámetros efectivos.

El material es sometido al efecto de un triturador Primario donde se transforma en tamaños de granulometría de 0 a 15 cm, luego pasa al triturador secundario y se transforma en Capa Base (de 0 – $1^1/_2$" de diámetro).

f. Utilización de la grava resultante de la trituración en la mezcla de BGTC.

El material Capa Base es utilizado en la Planta de Suelos para (donde de ser necesario es mezclado con otros agregados para mejorar la granulometría), y luego es combinado con Cemento para la producción de una Base Granular tratada con Cemento.

g. Transporte de BGTC al área de colocación de base en la nueva vialidad.

Una vez producido el BGTC en la Planta de Suelos, el mismo es transportado en camiones volquetes al frente de servicio para su colocación.

h. Colocación de BGTC como base estructural.

Una vez el BGTC llega al frente de servicio se procede con la colocación con pavimentadora y compactación de los 20 cm de espesor. El contratista deberá someter al MOP el procedimmiento complete y el espesor para su aprobación, previo a la ejecución de esta fase.

5. METODOLOGÍA CONSTRUCTIVA.

A. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.

- La superficie a recibir la camada de base o sub-base de BGTC deberá estar perfectamente limpia y nivelada.

- Los defectos existentes deberán ser reparados antes de la distribución de la BGTC.

- Previo a la distribución de la BGTC, la superficie debe ser cubierta y humedecida para garantizar la humedad optima (no debe estar mojada).

B. PRODUCCIÓN DE LA BASE GRANULAR TRATADA CON CEMENTO (BGTC).

- El material deberá ser extraída en la trituradora indicada, previamente triturada y clasificada en fracciones, definidas en función a la granulometría de la mezcla.

- Las fracciones obtenidas, son combinadas con cemento en el mezclador, luego será aplicada el agua necesaria a la mezcla para lograr la humedad óptima. Adicionalmente se agregará la cantidad de agua necesaria para cubrir las pérdidas en el traslado de la mezcla al sitio.

- La planta de Suelos deberá ser calibrada, para asegurar las características requeridas en la mezcla.

- Debe existir suficiente stock de los materiales para evitar paradas innecesarias de la producción.

C. TRANSPORTE DE LA BASE GRANULAR TRATADA CON CEMENTO (BGTC).

- La mezcla de BGTC debe ser trasladada inmediatamente después de producida en volquetes al sitio de colocación.

- Los volquetes deberán ser cubiertos con lonas, para minimizar perdida de humedad de la mezcla.

- No puede trasladarse la BGTC a la pista cuando el sitio de colocación se encuentre mojado, ya que se generarían deformaciones durante el movimiento de los equipos.

- No es permitido almacenar en campo material ya producido (BGTC).

D. DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA.

- La aplicación de la mezcla deberá ser realizada con un distribuidor de agregados, pavimentadora o motoniveladora capaz de distribuir la BGTC manteniendo un espesor uniforme y sin producir segregación.

- El sistema de distribución debe proporcionar esparcimiento adecuado de la mezcla, de modo que el material pueda ser compactado. El esparcimiento no debe producir segregación.

- El espesor de colocación de las capas de BGTC debe obedecer un límite máximo de 20 cm, excepto en casos específicos que deberán ser aprobados por el MOP cuando el diseño de pavimentos así lo requiera.

E. COMPACTACIÓN.

- Deberá ser definido el valor teórico de la humedad de la mezcla, definiendo tolerancias en un

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

intervalo de ± 2% en relación a la humedad optima obtenida en el ensayo de compactación.

- La compactación comienza una vez termina el proceso de esparcimiento de la mezcla.

- La compactación será ejecutada con rodillos lisos vibratorios y neumáticos.

- La compactación deberá ser desde los bordes externos hasta el centro, en las curvas debe partirse del borde interno al borde externo. En cada pasada, los equipamientos deben cubrir al menos la mitad de la faja previamente compactada.

- Durante la compactación si es necesario deberá humedecerse la superficie de la camada, a través de un tanque irrigador.

- Deben evitarse maniobras innecesarias dentro del área a compactar que puedan generar deformaciones en el acabado final de la misma.

- La compactación deberá tener al menos el 100% en relación a la densidad máxima seca según (AASHTO T99, Método C, Proctor Estándar), o cumplir con la resistencia a la compresión de diseño y con las deflexiones especificadas por el diseñador y aprobadas por el MOP.

- Donde no pueda ejecutarse la compactación con equipos, deberá realizarse con compactadores portátiles, manuales o mecánicos.

- El tiempo entre la incorporación del Cemento a la mezcla y el inicio de la compactación no deberá exceder de 3 horas.

F. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.

- Al término de cada jornada de trabajo, o en caso de interrupción del servicio por causas externas, deberá ser ejecutada una junta de construcción, mediante corte vertical de la camada siguiendo el eje de la sección transversal. En esta operación pueden ser utilizadas herramientas manuales o la lámina de la motoniveladora.

- Las juntas longitudinales deben ser evitadas, con la ejecución simultanea de fajas. En caso de ser necesarias deberá realizar se la junta con corte vertical con herramientas manuales.

- En reinicio de servicios, debe humedecerse la pared de la junta ejecutada.

En cualquier caso el contratista deberá proponer al MOP para su aprobación, previo inicio de las obras, la metodología y tipo de juntas a emplear en el proyecto.

G. CURADO.

- La superficie de la camada aplicada, deberá recibir una pintura de cura, mediante la aplicación de emulsión asfáltica diluida en agua, aplicada a una tasa conveniente, en función al tipo de agregado utilizado.

- Antes de la aplicación, la superficie deberá estar perfectamente limpia. De ser necesario deberá usarse aire comprimido.

- Previo a la aplicación de la emulsión la camada deberá ser adecuadamente humedecida.

- La pintura de cura deberá aplicarse inmediatamente luego de concluida la compactación, manteniendo su eficiencia hasta la ejecución de la capa siguiente. Es importante que la pintura de curado cubra los laterales de la capa de Base Cementada aplicada.

H. LIBERACIÓN AL TRÁFICO.

El tráfico de vehículos sobre la camada ejecutada deberá ser evitado y podrá ser realizado solamente cuando atienda la resistencia de diseño.

6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA BASE GRADUADA CON CEMENTO.

Se deben realizar las siguientes verificaciones:

A. VERIFICACIÓN DE SUPERFICIE.

La superficie deberá tener un acabado homogéneo, libre de segregación y fisuramiento que ponga en riesgo su capacidad de soporte y la obtención de resistencias, densidades y deflexiones.

B. VERIFICACIÓN DE ESPESORES.

Los espesores deberán cumplir con el Espesor definido en el diseño aprobado por el MOP.

C. VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA.

La resistencia a la compresión de la capa base cementada (BGTC) colocado y compactado deberá tener el valor especificado en el diseño, y en cualquier caso no menor de 21 Kg/cm^2, para ser liberado para el tráfico y/o ejecución de la capa siguiente.

7. FRECUENCIA DE ENSAYOS.

La Frecuencia de Ejecución de Ensayos de verificación se presenta en la Tabla No.5. Las Pruebas de Densidad serán realizadas cada 1400 m^2.minimo.

Los Ensayos de Resistencia a la Compresión, deberán ser ejecutados para cada fecha de colocación (al menos 1 juego de cilindros - 2 por cada edad de ensayo) a través de colecta de muestras en campo o en la planta y ejecución del ensayo ASTM C-33. El cuerpo de prueba deberá ser fabricado aplicándose la energía de compactación requerida según (AASHTO T99, Método C, Proctor Estándar).

El curado en campo se realiza de acuerdo a lo establecido en la DER/PR ES-P 16/05 PAVIMENTACIÓN: BRITA GRADUADA TRATADA CON CEMENTO, con ejecución de un riego de cura que permita

mantener el agua en la mezcla hasta su reacción completa con el cemento. En Laboratorio estas condiciones pueden reproducirse bien sea en una cámara al vapor de curado o envolviendo los cuerpos de prueba con papel pre-humedecido y plástico.

El control de resistencia también podrá ser ejecutado en casos específicos a través de extracción de cuerpos de prueba no deformados de la vía, con brocas de 4" o 6" y posterior ruptura en laboratorio.

8. PERSONAL RESPONSABLE DE LOS TRABAJOS.

El personal responsable de la ejecución de la Base Granular Tratada con Cemento (BGTC) se divide en:

- Personal en Planta de Suelos, responsables de la combinación del agregado pétreo y el cemento definidos en el diseño de mezcla presentado.

- Personal de Campo, responsables de la colocación y compactación del BGTC de acuerdo a la energía necesaria para cumplir con la resistencia y densidad requeridas.

- Personal de Calidad, responsable de la verificación y aplicación de controles en campo y planta que permitan garantizar la calidad y parámetros definidos.

Control de Cemento		
No. Ensayo	**Descripción**	**Frecuencia**
1	Ensayo de Finura Blaine	Para Cada 400 m3 de mezcla aplicada y mínimo 1 vez por día trabajado

Cuarto Puente

Control de Agregados		
No. Ensayo	**Descripción**	**Frecuencia**
1	Ensayo de abrasión de Los Angeles	Inicio de Obra, y siempre que exista variación en el material
2	Ensayo de Durabilidad en Sulfato de Sodio	Inicio de Obra, y siempre que exista variación en el material
3	Ensayo de Laminaridad (Aplanamiento y Alargamiento)	1 por semana
4	Ensayo de Equivalente de Arena	1 por semana

Control de BTGC en Planta de suelos		
No. Ensayo	**Descripción**	**Frecuencia**
1	Determinación del Contenido de Humedad	Diaria
2	Ensayos de Granulometría por Lavado	Diaria
3	Determinación del Teorico de Cemento	Diaria

Control de BTGC en Pista		
No. Ensayo	**Descripción**	**Frecuencia**
1	Determinación del Peso Unitario Seco"In situ" despues de la compactación	Quincenal
2	Granulometría por Lavado en donde se colecta muestra para el Peso Unitario Seco "In Situ"	Diaria
3	Determinación del contenido de Humedad antes de la Compactación	Cada 500 m3 de Mezcla Aplicada o 1 por día
4	Ensayo de Compactación de las muestras colectadas en pista inmediatamente despues de la compactación	Cada 1000 m3 de Mezcla Producida
5	Ensayo de Resistencia a Compresión a los 7 días, con las muestras colectadas en la pista inmediatamente antes de la compactación. O de muestras extraídas de pista a los 7 días con Brocas de diametro de 4" o 6".	1000 m3 de mezcla aplicada en pista o 1 muestra por día trabajado
6	Control de Tiempos de ejecución de actividades: Mezcla con Cemento, tiempo desde la incorporación de cemento hasta el final del proceso de mezcla. Compactación y Acabado: tiempo desdeltermino de la mezcla humeda (inicio de compactación) hata el final de la compactación	1000 m3 de mezcla aplicada en pista o 1 vez por día trabajado.
7	Inspección Visual de la eficiencia y homogeneidad del proceso de cura aplicado.	1000 m3 de mezcla aplicada en pista o 1 vez por día trabajado.

Tabla 5- Frecuencia de Ensayos a ejecutar en Control del BGTC.

9. EQUIPOS Y ACCESORIOS.

Se requieren los siguientes equipos para la ejecución de camadas de BGTC:

- Planta Trituradora de Agregado que permita producir la granulometría requerida (Faja).
- Cargador Frontal.
- Planta de suelos dotada de unidad dosificadora con un mínimo de 3 silos para agregados, con un silo individual para cemento, dispositivo de adición de agua con control de caudal o mezclador tipo "pugmill".
- Volquetes
- Tanque irrigador para emulsión.
- Pavimentadora, o equipo adecuado para la distribución y mezcla en campo.
- Distribuidor de agregados autopropulsado.
- Rodillos compactadores lisos vibratorio y neumáticos.
- Herramientas Manuales diversas.

10. METODOLOGIAS CORRECTIVAS EN CASO DE NO CONFORMIDADES.

En caso de presentarse una no conformidad por incumplimiento de resistencia, deberá procederse a la corrección del tramo,

- En caso de no cumplirse con las Densidades establecidas de acuerdo al 100% de la energía del Proctor Estándar (T99, Método C) se deberá garantizar la resistencia a compresión definida en el diseño.

- En caso de no cumplirse con las Densidades establecidas de acuerdo al 97% de la energía del Proctor Estándar (T99, Método C) aunque se garantice la resistencia a compresión definida en el diseño, la aceptación o no de la capa, quedará a cargo del MOP en función de la evaluación de documentación adicional a ser presentada por el contratista, comprobando la adecuación del paquete de la estructura de pavimento con el requerido en diseño.

- En los casos que no se cumplan con las resistencias a la edad requerida (7 días), se deberá aguardar en tiempo necesario a que se consiga la resistencia de diseño o, a criterio del contratista, remover la capa aplicada previa aprobación del MOP.

- En caso de constatar desvíos relacionados a parámetros de superficie y resistencia, se deberán tomar medidas correctivas definidas en conjunto con el diseñador.

11. CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad será ejecutado de acuerdo a lo siguiente:

A. Control Geométrico.

- ***Espesor de Camadas***: debe ser medido el espesor a cada 450 m^2 o a cada 100 m, por niveles del

eje a los bordes después de la ejecución de la camada.

- ***Longitud Ejecutada***: debe verificarse la longitud de la sección en diversas secciones por lo menos a cada 20 m.

B. Verificación de la Cura y Acabado:
La eficiencia de la cura se valida con inspección visual, de acuerdo a las condiciones de humedad de la superficie e integridad de la pintura de cura.

El acabado de la superficie estará en función de la segregación observada visualmente en la camada terminada.

C. Pruebas de Densidad:
Se realizarán cada 1400 m^2 minimo.

D. Granulometría de la Mezcla:
Es importante realizar el control de la granulometría producida para la mezcla, que debe cumplir con la siguiente tabla de tolerancias:

Tamiz		% Pasante
ASTM	mm	
2"	50.8	± 5
1 1/2" a No.4	38.1 - 4.8	± 8
No.4 a No.10	2.0 - 0.42	± 3
No.200	0.074	± 3

12. REGISTROS.

A continuación se presenta el cuadro tipo que debe seguir el contratista para registrar la colocación de la base granular tratada con cemento (BGTC).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

REGISTRO TIPO

Fecha:	Calzada:	Carril:	Hora de inicio de colocación:	Volumen Teórico:
Proveedor:	Capa:		Hora de final de colocación:	Espesor de Carpeta Requerido:
Ubicación:	Progresiva Inicio:	Final:	Clima: / UA Colocación:	Ancho de Carpeta Requerido:

Nº de Camiòn	Nº de Factura	Volumen del Camión (Ton)	Hora Proyecto		Colocación Pk		Avance (m)	Espesor			Observación
			Hora de Llegada	Hora de Salida	Inicio	Final		Ancho (m)	Der. (cm)	Izq. (cm)	

Emisión	Gestión de Calidad	Producción	Cliente
Nombre / Firma	Nombre / Firma	Nombre / Firma	Nombre / Firma

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

ES24.040 ESPECIFICACIONES DE ASFALTO "SUPERPAVE" SEGÚN AASHTO Y REQUERIMIENTOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD – ELIMINADO SUSTITUIDO POR LA MODIFICACIÓN DEL CAPITULO 24 RESOLUCIÓN NO. 004 DE 12 DE ENERO DE 2017, LA CUAL SE INCLUYE EN EL PRESENTE CAPÍTULO III

1. DESCRIPCIÓN

Se presentan las Especificaciones en desarrollo en relación a la mezcla asfáltica denominada SUPERPAVE; control de calidad, verificación y sistema de resolución de conflictos mediante pruebas de verificación independiente.

2. MÉTODO DE DISEÑO DE MEZCLA "SUPERPAVE"

Diseño de la mezcla asfáltica de acuerdo con AASHTO R 35-12, Manual del Instituto de Asfalto, SP-2, Manual de Diseño de Mezcla utilizando el Nivel de Tráfico C para "Superpave" como se indica en la tabla SP24-1.

Tabla SP24-1 Niveles de Tráfico "Superpave"	
Nivel de Tráfico	Nivel de Tráfico ($1x10^6$ ESAL's)
A	<0.3
B	0.3 to <3
C	3 to <10
D	10 to <30
E	≥30

3. MATERIALES Y CEMENTO ASFÁLTICO

3.1 Agregados

Angularidad del Agregado Grueso: El método de prueba debe ser de acuerdo con ASTM D 5821-01 (2006), debe cumplir con el porcentaje requerido para las caras fracturadas especificadas en AASHTO M 323-12, la Tabla 5. El requisito mínimo es de 85/80.

Angularidad del agregado fino: El método de prueba debe ser de acuerdo con AASHTO T 304-11, Método A, debe cumplir el contenido de vacíos no-compactados de agregados finos especificado en AASHTO M 323-12, Tabla 5. El valor mínimo de angularidad del Agregado Fino es 45.

Partículas planas y alargadas: El método de prueba debe ser de acuerdo con ASTM D 4791-10, (con la excepción de que se incluye el material que pasa el tamiz de 3/8 de pulgada y retenido en el tamiz No.

4), y debe cumplir con los requisitos especificados en el AASHTO M 323-12, Tabla 5. Referirse a las ETGMOP Capitulo 24, 2.2.1.

Equivalente de arena: El método de prueba debe ser de acuerdo con AASHTO T 176-08, debe cumplir con los requisitos de arena equivalentes especificados en AASHTO M 323-12, Tabla 5.

3.2 Cemento Asfáltico

Ligante Asfáltico Superpave: utilizar un PG 76-22 Asfalto Modificado con Polímero (AMP) que cumpla con los requisitos de AASHTO M 320-10, Table 1 and AASHTO MP 19-10 y con las ETGMOP, Capítulo 24, Carpeta de Hormigón Asfáltico, punto 2.3, Asfaltos Modificados.

4. MÉTODO DE PRUEBA DEL LIGANTE ASFÁLTICO SUPERPAVE

El Asfalto Modificado con Polímero deberá ser muestreado y etiquetado por el contratista en función de cada lote. Las muestras serán enviadas al Laboratorio de Materiales del MOP para verificar el cumplimiento con AASHTO M320-10, Table 1 and AASHTO MP 19-10. (PG 76-22).

5. PRESENTACIÓN DE LA MEZCLA SUPERPAVE

Antes de la producción de cualquier mezcla de asfalto, el contratista deberá presentar al MOP el diseño de la mezcla propuesto con todos los datos de soporte de las pruebas realizadas que indican el cumplimiento de todos los criterios de diseño de mezcla, por lo menos con un (1) mes de anticipación. Además, el diseño debe estar acompañado de muestras representativas de todos los materiales que lo componen, incluyendo el ligante asfáltico. La verificación final del diseño de la mezcla ocurrirá cuando se hayan cumplido los requisitos de la producción del LOTE inicial.

6. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

6.1. Información Adicional:
En adición a los requerimientos listados anteriormente, el contratista deberá suministrar la siguiente información con cada diseño de mezcla propuesto para su verificación y/o aprobación:

14. El nivel de Tráfico de Diseño y el número de giros iniciales (N_{ini}), giros de diseño (N_{des}) y número de giros máximo (N_{max}).

15. Ubicación de la fuente y descripción de los materiales a utilizar

16. El nombre y número (código) designado por el MOP para la fuente de agregados que componen la mezcla, los cuales fueron desarrollados en base a la(s) fuente(s) aprobada(s) por el MOP.

17. La granulometría de los agregados y las proporciones de los mismos, así como de las materias primas de acuerdo al diseño de la mezcla para pavimentación. La granulometría de los materiales componentes debe ser representativa del material en el momento de uso. Se debe

compensar cualquier cambio en la granulometría del agregado causados por el manejo y procesamiento, según sea necesario.

18. El porcentaje único del agregado combinado pasando cada tamiz específico, la degradación de los agregados debido al procesamiento, debe contabilizarse e identificarse (En particular el Material que pasa el Tamiz No. 200).

19. El valor de la gravedad específica bruta (G_{sb}) para cada agregado individual.

20. El porcentaje del Ligante Asfáltico por peso de mezcla total destinados a ser incorporados en la mezcla final, redondeado a la décima 0.1.

21. La temperatura a la que la mezcla se va a descargar de la planta (de acuerdo a SECCIÓN 7.1). Dicha temperatura no debe exceder los 166 °C para cuando se utilizan asfaltos modificados (76-22) y los 157 °C para cuando se utilizan asfaltos no modificados.

22. Las propiedades físicas alcanzadas de las mezclas asfálticas para cinco (5) contenidos de ligante asfálticos diferentes. Uno de los cuales debe estar con el contenido óptimo de asfalto, y que debe cumplir con todos los requerimientos físicos especificados.

23. El nombre del diseñador de la Mezcla

24. El factor de calibración del horno de ignición de acuerdo a AASHTO T 308.

6.2 Criterios de Diseño:
Cumplir con los requisitos para el tamaño máximo nominal del agregado como se define en AASHTO M 323-12, así como para la densidad relativa, VAM (Vacíos del Agregado Mineral), VFA (Vacíos llenos de Asfalto), y la relación de polvo a ligante como especifica AASHTO M 323-12.

6.3 Susceptibilidad a la Humedad:
El ensayo de Susceptibilidad a la Humedad se debe realizar con especímenes de 4 pulgadas de acuerdo con AASHTO T 283. Se debe proporcionar una mezcla que tenga un TSR (porcentaje de resistencia a la tracción retenida) de al menos 0.80 y una resistencia a la tracción mínima a condiciones normales de 100 psi. Si es necesario se le debe añadir un agente anti-desnudante (Promotores de adhesión) líquido o cal hidratada con el fin de cumplir con estos criterios.

6.4 Revisión de los Diseños de Mezcla:
Durante la producción, el Contratista puede solicitar una revisión del valor óptimo para un diseño de mezcla, siempre y cuando cumpla con los siguientes requerimientos: (1) el cambio del valor óptimo está dentro de los límites definidos en la Tabla SP24-2. (2) Existe resultados adecuados que demuestren que la mezcla cumple con los criterios de la especificación de producción de vacíos.

Tabla SP24-2 (no aplica)	
Tolerancia en los parametros del Diseño de Mezcla	
Característica	Tolerancias respecto a la propuesta de diseño
Tamiz No. 8 y mas grueso	± 5.0 porciento
Tamiz No. 16	± 4.0 porciento
Tamiz No. 30	± 4.0 porciento
Tamiz No. 50	± 3.0 porciento
Tamiz No. 100	± 3.0 porciento
Tamiz No. 200	± 1.0 porciento
Contenido de Ligante Asfáltico (1)	± 0.3 porciento
(1) Reducciones al contenido de Ligante Asfáltico no será permitido si el VAM durante la producción es menor que 1.0% por debajo del criterio de diseño	

El Contratista deberá someter todas las solicitudes de revisión de diseños de mezcla, junto con la documentación de apoyo, a la inspección del MOP. Con el fin de agilizar el proceso de revisión, la solicitud de revisión o las discusiones sobre la posibilidad de una revisión puede hacerse verbalmente, sin embargo dicha conversación deberá ser seguida a través de una a solicitud por escrito. El diseño de la mezcla aprobada anteriormente permanecerá en efecto hasta que la inspección del MOP autorice un cambio. En ningún caso, la fecha de vigencia de la revisión se establecerá antes de la fecha de la primera comunicación entre el Contratista y la **Inspección del MOP** en relación a dicha revisión.

Se requerirá que el Contratista someta un nuevo diseño de mezcla si hay un cambio en la fuente de suministro de los agregados, o por cualquier sustitución de un producto del agregado con un código de agregado diferente, a menos que sea aprobado por la Inspección del MOP.

7. MEZCLA DE ASFALTO

7.1 Temperatura de la Mezcla:

Se procederá con la preparación de la mezcla de tal manera que cuando dicho material sea liberado del silo o la tolva, tenga una temperatura que este dentro del rango definido según diseño. Para medir la temperatura, dicho proceso se puede realizar tal y como se describe a continuación:

Determine la temperatura de la mezcla final utilizando un termómetro de lectura rápida a través de un orificio lateral del camión cargado, inmediatamente después de haber sido cargado. En caso de no tenerlo, realice un orificio de 1/4 de pulgada en ambos lados de la caja del camión en el tercio medio de la longitud del vagón, y a una distancia de 6 a 10 pulgadas por encima de la superficie de apoyo de la mezcla. Si el vagón del camión ya tiene un orificio situado cerca de la ubicación especificada, utilice este agujero. A discreción de la Inspección del MOP, el Contratista tomará la temperatura de la carga sobre la parte superior del camión en lugar de utilizar el agujero en el lado del camión.

La frecuencia normal para tomar la temperatura de la mezcla de asfalto será para cada día, para cada diseño de mezcla, en las primeras cinco (5) cargas y una vez cada cinco (5) cargas posteriormente. Se tomará la temperatura de la mezcla de asfalto en la planta y en la carretera antes de colocar la mezcla con la frecuencia normal. Escriba el registro de la temperatura en la parte frontal del tiquete de recibo

respectivo, así como en el Reporte diario. La inspección del MOP deberá revisar las lecturas de las temperaturas de la planta y de la carretera y podrá tomar temperaturas adicionales en cualquier momento.

El rango de temperatura de la mezcla será la temperatura establecida en el diseño de mezcla ± 16.7 ºC. Cualquier carga o porción de carga de mezcla asfáltica en la planta que este fuera de este rango de temperatura deberá ser rechazada para el uso de la misma en el proyecto. Igualmente cualquier carga o porción de carga de mezcla asfáltica que esté en la carretera y cuya temperatura este fuera de este rango deberá ser rechazada para el uso de la misma en el proyecto. La inspección del MOP notificará al Contratista de manera inmediata de dicho rechazo.

Si cualquier carga en la planta o en la carretera está dentro del rango arriba definido pero difiere de la temperatura establecida por más de ±13.9ºC o si en cinco (5) cargas consecutivas, el promedio de las diferencias obtenidas de las mediciones excede ±8.3ºC, la temperatura de cada carga deberá ser monitoreada hasta que la misma vuelva nuevamente dentro del rango de tolerancia especificado en la Tabla SP24-3; en este momento la frecuencia normal podrá ser restablecida.

Tabla SP24-3 (no aplica)	
Tolerancia de varación en la temperaturda del Diseño de Mezcla	
Cualquier medición única	±13.9ºC
Promedio de Cinco Mediciones Consecutivas	±8.3ºC

8. COMPACTACIÓN DE LA CARRETERA

8.1 Muestreo en la Calzada y Pruebas Requeridas:

El Contratista deberá obtener cinco (5) núcleos de la calzada, de 6 pulgadas de diámetro, dentro de las primeras 24 horas de la colocación en lugares al azar los cuales serán indicados por la Inspección del MOP dentro de cada sublote, para su comparación con la (G_{mm}) La Inspección del MOP ensayará estas muestras para determinar densidad (G_{mb}) de acuerdo con AASHTO T 166. La G_{mm} a utilizarse para la evaluación la densidad estará basada en el resultado de la prueba de control de calidad para el sublote correspondiente. No extraiga núcleos tan cerca de 12 pulgadas de un borde no estable. El Contratista mantendrá el tráfico durante la operación de extracción de muestra de los núcleos en la calzada, sellará con mezcla asfáltica similar los agujeros centrales (dentro de los tres (3) días de la extracción de muestras como máximo); y recortará los núcleos con el espesor adecuado antes de la prueba de densidad.

La densidad de los sublotes se basará en el valor promedio de los núcleos cortados del sublote. La densidad propuesta en el diseño deberá ser la gravedad específica máxima (G_{mm}) del sublote. Una vez que la densidad promedio de un sublote se ha determinado, no vuelva a probar las muestras a menos que sea aprobado por la inspección del MOP. El Contratista deberá garantizar la correcta manipulación y almacenamiento de todos los núcleos hasta que el lote en cuestión haya sido aceptado.

Se verificará la densidad de la carpeta asfáltica colocada en la vía utilizando un medidor de densidad nuclear u otro dispositivo de medición de densidad, con una frecuencia mínima de una (1) vez por cada 450 metros de pavimento colocado.

9. TASA DE PROPAGACIÓN

9.1 Muestreo en la Calzada y Pruebas Requeridas:
Durante el proceso de colocación de la mezcla asfáltica, la inspección del MOP verificará la medida del espesor de la mezcla suelta a través del Contratista, todavía estando caliente la misma, quien tendrá un personal capacitado para ello. El Contratista deberá llevar un reporte diario de esta actividad. Este reporte deberá contener todas las condiciones que afectan el control adecuado del espesor de la mezcla, temperaturas, toneladas colocadas y toneladas desperdiciadas. Asimismo, el Contratista deberá presentar información que corrobore el espesor de la mezcla pavimentada una vez compactada, demostrando que se obtendrá el resultado de espesor esperado en los planos o especificaciones dados para el respectivo proyecto.

10. MEDIDA Y PAGO

10.1 Método de Mediciones

Para los trabajos especificados bajo esta Sección la cantidad a ser pagada será determinada por peso de la mezcla, en toneladas.

General: La mezcla se aceptará en la planta en relación con la gradación (P-4, P-8 y P-200), contenido de asfalto (P_b), y volumetría, (volumetría se define como vacíos de aire en Ndiseño). La mezcla se aceptará en la calzada con respecto a la densidad de núcleos tomados en la vía. La aceptación será sobre una base de lote por lote (para cada diseño de mezcla) con base en las pruebas de muestras aleatorias obtenidas dentro de cada sub-lote tomada y en una frecuencia de un conjunto de muestras por sub-lote. El lote de la calzada y el lote de producción en planta deberán ser los mismos. La aceptación de la mezcla se basará en los resultados de pruebas que han sido obtenidas por la inspección del MOP.

11. PAGO

General:
El precio y el pago deberá ser por compensación completa de todo el trabajo especificado bajo esta sección basada en la calidad del material, utilizando los resultados de la verificación realizados por el MOP.

12. CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

12.1 Requisitos Mínimos de Control de Calidad:

Pilas de Agregados: Se deberá asegurar que los materiales sean colocados en la pila correcta; así como buenas técnicas de acopio; inspección de las pilas en cuanto a separación, contaminación y segregación.

Agregados a utilizar en la mezcla: Se deberán obtener gradaciones y valores de gravedad específica neta (G_{sb}) del proveedor para referencia; determinar la gradación de todos los materiales de los componentes; comparar rutinariamente gradaciones y valores Gsb al diseño de la mezcla.

El Contratista deberá completar y enviar a la inspección del MOP el reporte de producción de asfalto (Ver formato anexo de Microsoft Excel™) con la información del asfalto diariamente.

Gráficos de control: El Contratista deberá Imprimir y mantener los cuadros actualizados diariamente para todos los Controles de Calidad de las muestras y los ensayos y fijarlos de una manera visible en el laboratorio. Se deberán proporcionar los siguientes cuadros:

1. Todos los componentes de la lista (P-4 P-8 y P-200, contenido de ligante asfáltico, vacíos de aire) por fecha.

2. La gradación del agregado a procesar.

Mezcla Asfáltica Caliente: Determinar el contenido de ligante asfáltico; gradación de la mezcla y propiedades volumétricas con una frecuencia como mínima de uno (1) al día. La inspección del MOP, a su discreción, podrá ordenar al Contratista que se realicen más, sin menoscabo de lo anterior.

Las pruebas de control de calidad para la aceptación de la mezcla son las que deben utilizarse para cumplir con este requisito. Adicional a lo anterior, se deberá verificar la adición del modificador, muestreo y etiquetado, pruebas y la entrega a la inspección del MOP.

La temperatura de la mezcla deberá medirse para las primeras cinco (5) cargas y a partir de allí una (1) de cada cinco (5) cargas.

El contenido de humedad de las pilas de agregados o el agregado combinado de las tolvas deberá medirse una (1) vez por día como mínimo.

Otras pruebas (determinadas necesarias por el contratista) para el control de procesos.

Las actividades mínimas mencionadas anteriormente se han de considerar como actividades normales necesarias para el control de la producción de la mezcla asfáltica caliente a un nivel de calidad aceptable. Se reconoce, sin embargo, que, dependiendo del tipo de proceso o material, algunas de las actividades enumeradas pueden no ser necesarias y en otros casos, se puede requerir actividades adicionales. La frecuencia de estas actividades también variará con el proceso y los materiales. Cuando el proceso varía de los procesos promedios definidos y los niveles de variabilidad objetivos, se aumentará la frecuencia de estas actividades hasta que se hayan restaurado las condiciones adecuadas.

12.2 Requerimientos mínimos del personal de Control de Calidad:

El contratista deberá suministrar técnicos de Control de calidad de acuerdo a los requerimientos de la inspección del MOP.

12.3 Requerimientos del laboratorio de mezcla Caliente de Asfalto:
S**e a**decuará un laboratorio de asfalto totalmente equipado (permanente o móvil) en el sitio de producción. El laboratorio deberá ser certificado bajo el programa de calificación del MOP. En adición, el laboratorio deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

9. Área – El área efectiva de trabajo del laboratorio deberá ser como mínimo de 55 metros cuadrados,

con una distribución que facilite la realización de diferentes pruebas al mismo tiempo las cuales serán efectuadas por dos (2) técnicos como mínimo. Esta área no incluye espacios para escritorios, sillas y archivadores. Cualquier variación deberá ser aprobada por el ingeniero del MOP.

10. Iluminación – La iluminación del laboratorio deberá ser adecuada para iluminar todas las áreas de trabajo.

11. Control de Temperatura – Equipar el laboratorio con unidades de calentamiento y de aire acondiciones de manera de proporcionar un ambiente de trabajo satisfactorio.

12. Ventilación – Equipar el laboratorio con las campanas de extracción y extractores de aire que puedan remover todos los humos peligrosos dentro del laboratorio.

13. Equipos y Materiales – Adecuar el laboratorio con el equipo necesario para el muestro y ensayos de manera de que el Contratista pueda realizar el control de calidad y que la inspección del MOP pueda verificar el muestreo y el ensayo. Una lista con el detalle del equipo y materiales requeridos para cada prueba se deberá proporcionar al MOP, indicando la norma del ensayo, ya sea por AASHTO o ASTM como metodología de prueba.

14. Calibración del Compactador Giratorio de Superpave – se calibrará el compactador giratorio de superpave de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

15. Computadoras personales – se proporcionará una computadora personal capaz de correr el programa de la hoja de cálculos de Microsoft Excel™, junto a una impresora.

16. Comunicación – se proporcionará un teléfono y máquina de fax (con una línea privada) para el uso del área de control de calidad y para el personal del MOP.

12.4 Requerimientos para el muestreo y ensayos:

El contratista deberá obtener las muestras de acuerdo con AASHTO T 168. Estas se tomarán en la planta de producción de la mezcla, a una cantidad suficiente para ser dividida en tres (3) muestras más pequeñas; uno (1) para control de calidad, uno (1) de Verificación y uno (1) para las pruebas de resolución de conflictos; cada muestra de aproximadamente 35 libras. Las muestras divididas para las pruebas de verificación y pruebas de resolución de conflictos, se reducirán de tamaño y se almacenarán en tres (3) cajas cada una. El tamaño aproximado de cada caja debe ser de 12" x 8" x 4". Se etiquetará y almacenará de manera segura estas cajas de la manera acordada por la inspección del MOP para pruebas futuras. El Contratista puede conservar muestras divididas adicionales a su opción.

El contenido de asfalto de la mezcla se determinará de acuerdo con AASHTO T 308. El contratista establecerá un factor de corrección para el ligante y agregado de acuerdo con AASHTO T 308. En el caso de que el horno utilizado según AASHTO T 308 quedase fuera de servicio durante la producción, el contratista podrá optar por utilizar un horno de sustitución en otro lugar por no más de 72 horas, mientras se repara el dañado. La granulometría del agregado recuperado se determinará de acuerdo con AASHTO T 30. La prueba volumétrica se hará de acuerdo con AASHTO T312 y AASHTO T 209. Antes de analizar las muestras volumétricas, deberá acondicionarse la muestra al "tamaño del ensayo" por una (1) hora en la temperatura optima de compactación en la calzada, en un recipiente cubierto, poco

profundo, y plano. El ensayo para la determinación de la densidad de la vía será de acuerdo con AASHTO T 166.

12.5 Tamaño de Lotes:
Los tamaños de lotes deberán ser de 1,000 toneladas. El lote de producción inicial de todos los diseños de mezcla utilizados en el proyecto consistirá en 500 toneladas, subdividido en cuatro (4) sub-lotes iguales de 125 toneladas cada uno. Tras el lote de producción inicial, cada lote restante será de 1,000 toneladas, con cada lote dividido en cuatro sub-lotes iguales de 250 toneladas cada uno. Antes del inicio en la producción de un lote, la inspección del MOP deberá desarrollar un plan de muestreo aleatorio para cada sub-lote e indicará al Contratista donde serán los puntos de muestreo, basado en el tonelaje, para cada sub-lote durante la construcción.

12.6 **Criterios para los lotes de 1,000 toneladas:**
Al completar el lote de producción inicial, la calidad del material producido deberá ser evaluado por el Ingeniero. Solo se podrá iniciar con los lotes de 1,000 toneladas cuando sea autorizado por la inspección del MOP sobre la base de los resultados de las pruebas de control de calidad las cuales deberán cumplir con lo siguiente:

1. Los resultados de pruebas deberán estar dentro del rango de referencia para cada característica de la calidad del asfalto como se definen en la tabla 3.

2. Una comparación favorable con los resultados de las pruebas de verificación. Las comparaciones entre los resultados de las pruebas de control de calidad y verificación se basan en valores de precisión entre laboratorios que se muestran en la Tabla 24-5.

En el caso de que el lote de producción inicial no cumpla con estos criterios, se deberá limitar el tamaño de los lotes de producción a 500 toneladas con sub-lotes de 125 toneladas hasta que se cumplan estos criterios.

12.7 **Requisitos del muestreo y pruebas de la Planta:**
Se obtendrá una muestra al azar de la mezcla por el sub-lote de conformidad con SECCIÓN 12.4 o como recomiende la inspección del MOP. Se someterá a prueba la muestra seleccionada para el Control de Calidad para granulometría, contenido de ligante asfáltico y volumetría. Se deberán completar todas las pruebas de control de calidad dentro del día hábil desdelmomento en que se tomaron las muestras.

12.8 Verificación del lote de producción inicial:
Con el fin de verificar, el Ingeniero del MOP pondrá a prueba un mínimo de una (1) muestra dividida como se describe en la SECCIÓN 12.4 desdellote de producción inicial a la terminación del lote.

Los resultados de las pruebas de verificación serán comparados con los resultados correspondientes a las pruebas de control de calidad, basado en los valores de precisión entre laboratorios que se muestran en la Tabla 24-5. Si todas las características de mezcla especificadas se comparan favorablemente, entonces el lote será aceptado en base a los resultados de la verificación. Si alguno de los resultados no se ajustan favorablemente, las muestras de resolución de conflicto del lote se enviarán al laboratorio designado por el MOP para realizar estas pruebas, tal como se describe en SECCIÓN 14

12.9 Control de Calidad para el Muestreo y Pruebas:
Se obtendrán todas las muestras al azar como lo indique la inspección del MOP utilizando el generador de números aleatorios del MOP. Si la inspección del MOP determina que no se están cumpliendo los requisitos de control de calidad o que se están obteniendo resultados poco satisfactorios, o si se comprueba que hay pruebas de falsificación de los datos, se detendrá la producción.

12.10 **Muestras de Verificación/Resolución Perdidas o Faltantes:**
En el caso de que alguna de las muestras de Verificación y/o Resolución que están bajo la custodia del Contratista estén perdidas, dañadas, destruidas, o no disponibles para que se realicen las pruebas necesarias, el contratista pagará el laboratorio independiente aprobado por el MOP para ayudar al MOP a determinar la calidad del asfalto colocado en un lugar determinado, a menos que la inspección del MOP indique otra cosa.

Si alguna de las muestras de Verificación y/o Resolución que están bajo la custodia del MOP estén perdidas, dañadas, destruidas o no disponibles para que se realicen las pruebas necesarias el correspondiente resultado de la prueba de control de calidad se considerará verificado, y el pago se basará en los datos aprobados.

12.11 Tolerancias para las pruebas individuales de Control de Calidad:
En el caso de que un resultado de la prueba de control de calidad individual de vacíos de un sub-lote no cumpla con los requisitos de la tabla 24-4, el lote deberá ser rechazado y se deberá detener la producción de la mezcla hasta que se resuelva el problema de manera adecuada (a satisfacción de la inspección del MOP), a menos que pueda demostrarse, a satisfacción de la inspección del MOP que el problema puede ser (o ya ha sido) resuelto de manera inmediata.

En el caso de que un resultado de la prueba de control de calidad individual de un sub-lote para gradación (P-4, P-8 o P-200), contenido de ligante asfáltico, o la densidad media del sub-lote no cumpla con los requisitos de la Tabla 24-4, se deberán tomar las medidas necesarias para corregir la situación e informar las acciones correctivas a la inspección del MOP.

En el caso de que dos (2) resultados consecutivos individuales de control de calidad de las pruebas (para la misma característica de materiales) para la gradación (P4, P-8 y P-200), contenido de asfalto ligante, o el promedio de las densidades del sub-lote no cumplan con los requisitos de la Tabla 24-4, se deberá rechazar el lote y detener la producción de la mezcla hasta que se resuelva el problema de manera adecuada (a satisfacción de la inspección del MOP), a menos que pueda demostrarse, a satisfacción de la inspección del MOP, que el problema puede ser de inmediato (o ya ha sido) resuelto .

Tabla 24- 4 (no aplica)	
Rangos Maestros de Produccion	
Caracteristicas	Tolerancia (1)
Contenido de Ligante Asfaltico (porcentaje)	Objetivo ± .55
Pasa Tamiz No. 4 (porcentaje)	Objetivo ± 5.50
Pasa Tamiz No. 8 (porcentaje)	Objetivo ± 5.50
Pasa Tamiz No. 200 (porcentaje)	Objetivo ± 1.50
Vacios de aire (percent)	2.50 - 6.00
Densidad de nucleos (percent Gmm) (3) min.	91,00
(1) Basado en una sola prueba	
(2) Basado en un promedio de 5 núcleos localizados al azar	
Si el VMA durante la reduccion es menor que 1.0% por debajo del criterio del diseño	

13. SISTEMA DE VERIFICACIÓN

13.1 Pruebas de Verificación:
Con el fin de determinar la validez de los resultados de las pruebas de control de calidad del Contratista, la inspección del MOP hará pruebas de verificación. Si es necesario la inspección del MOP probará el resto de muestras del lote para verificar los resultados**.**

13.2 Pruebas de la Planta:
A la finalización de cada lote, la inspección del MOP ensayará un mínimo de una muestra de Verificación seleccionada al azar del Lote. Las muestras de verificación deberán ser recalentadas a la temperatura de compactación establecida por 1 1/2 horas, reduciéndolas a los tamaños adecuados de la prueba, acondicionados y ensayados usando el mismo equipo utilizado para las muestras de control de calidad. Los resultados de las pruebas de verificación serán comparadas con los resultados de las pruebas de control de calidad basado en los valores de precisión entre laboratorios que se muestran en la Tabla 24-5.

Tabla 24- 5 (no aplica)	
Comparacion Entre-Muestras de presicion de Laboratorio	
Propiedad	Maxima Diferencia
Gmm	0,016
Gmb	0,022
Pb	0,44
Tamiz N4	AASHTO T 30-14 (Tabla 2)
Tamiz N8	AASHTO T 30-14 (Tabla 2)
Tamiz N200	AASHTO T 30-14 (Tabla 2)

Si todas las características de mezcla especificadas presentan valores favorables, a continuación, se aceptará el lote, con el pago basado en los datos de prueba de verificación del MOP para el Lote.

Si alguno de los resultados no presentan valores favorables, a continuación, las muestras de resolución de conflictos del Lote se enviarán al laboratorio de la Resolución para las pruebas, tal como se describe en la SECCIÓN 14.

13.3 Pruebas de Carretera:
A la finalización de cada sub-lote, la inspección del MOP determinará la densidad (G_{mb}) de cada núcleo.

13.4 Niveles mínimos de aceptación de calidad:
Si todas las características de mezcla especificadas se comparan favorablemente, y cumplen con los requisitos de la Tabla 24-4, a continuación, se aceptará el lote, con el pago basado en los datos de prueba de verificación del MOP para cada Lote. Si alguno de los resultados no se comparan favorablemente, a continuación, las muestras de resolución del Lote se enviarán al laboratorio de la Resolución para las pruebas, tal como se describe en la SECCIÓN 14.

13.5 Material Defectuoso:
El Contratista, asumirá la responsabilidad de retirar y reemplazar todo el material defectuoso que no cumpla los requisitos de la Tabla 24-4, colocados en el proyecto, sin costo alguno para el MOP. Sin embargo, el Contratista con el Visto Bueno de la inspección del MOP, podrá solicitar un análisis de ingeniería por un laboratorio independiente (tal como fue aprobado por la inspección del MOP) para determinar la disposición del material. Sin embargo, la inspección de MOP se reserva el derecho de aceptar o no este análisis de ingeniería para determinar la disposición del material. Cualquier material que permanezca en el lugar podrá ser utilizado como lo determine la inspección del MOP para fines requeridos.

14. SISTEMA DE RESOLUCIÓN

14.1.1 Muestras de la Planta:
En el caso de una comparación desfavorable entre los resultados de las pruebas de control de calidad del Contratista y los resultados de las pruebas de verificación del MOP sobre cualquiera de las propiedades identificadas en la Tabla 24-5, el laboratorio de Resolución pondrá a prueba todas las muestras divididas de los Lotes para sólo aquella propiedad (o propiedades) en cuestionamiento. Las muestras de resolución se deberán recalentar a la temperatura de compactación especificada, por 1 1/2 horas, reduciéndolas a los tamaños adecuados para prueba, acondicionados y ensayados como se describe en la SECCIÓN 13.

14.2 Determinación de la Resolución:
Si los resultados de laboratorio de resolución se comparan favorablemente (para la propiedad o propiedades en cuestión) con todos los resultados de control de calidad, a continuación, la aceptación del Lote será basada en los resultados del control de calidad. Si los resultados de laboratorio Resolución no se comparan favorablemente (para la propiedad o propiedades en cuestión) con todos los resultados de control de calidad, a continuación, la aceptación y el pago del Lote se basarán en los datos de prueba Resolución del Lote. En el caso de una comparación desfavorable entre los resultados de las pruebas resolución y resultados de las pruebas de control de calidad, se deberán hacer los ajustes necesarios para asegurar que las comparaciones futuras sean favorables.

15. SISTEMA DE VERIFICACIÓN INDEPENDIENTE

15.1 Planta:
Se tomarán muestras tal y como lo indique la inspección del MOP para las pruebas de verificación independiente por el MOP. El Contratista podrá conservar muestras divididas de estas muestras a su opción. Las muestras de verificación independiente se calentarán a la temperatura de compactación especificada por 1 1/2 horas, reduciéndolas a tamaño de prueba adecuado, se acondicionaran y

ensayaran como se describe en la SECCIÓN 13. Si alguno de los resultados no cumplen con los requisitos de la Tabla 24-4, se deberá cesar la producción de la mezcla de asfalto hasta que el problema se haya resuelto adecuadamente (a satisfacción de la inspección), a menos que pueda demostrarse, a satisfacción del MOP que el problema puede ser (o ya ha sido) resuelto de manera inmediata.

15.2 Calzada:
S**e** obtendrán cinco (5) núcleos de vía asfaltada recientemente tal y como lo indique la inspección del MOP para las pruebas de verificación independiente. Estos núcleos independientes serán obtenidos de los mismos lotes y sub-lotes que las muestras de plantas de Verificación Independiente, o el que indique el Ingeniero del MOP. La densidad de estos núcleos se obtendrá tal y como se describe en el SECCIÓN 8.1. Si el promedio de los resultados para el sub-lote no cumple con los requisitos de la Tabla 24-4 para la densidad, se deberá suspender la producción de la mezcla de asfalto hasta que el problema se haya resuelto adecuadamente (a satisfacción la inspección del MOP), a menos que pueda demostrarse, a la satisfacción del MOP que el problema puede ser (o ya ha sido) resuelto de manera inmediata.

15.3 Tolerancia de la Superficie:
La mezcla de asfalto será aceptada en la calzada con respecto a la superficie de tolerancia de conformidad con los requisitos aplicables de las ETGMOP, Capitulo 24.

15.4 Pruebas de Comparación:
Al inicio del proyecto (salvo excepción determinada por el Ingeniero) y en otras ocasiones que determine necesario el Ingeniero, el Contratista deberá proporcionar muestras divididas para las pruebas de comparación con el laboratorio de Materiales del MOP. El objetivo de estas pruebas es verificar que el equipo de ensayo está funcionando correctamente y que los procedimientos se están realizando correctamente. En el caso de que la inspección del MOP determine que hay un problema con el equipo de pruebas del Contratista y/o procedimientos, el mismo deberá corregir inmediatamente el problema a satisfacción de la inspección del MOP. En el caso de que el problema no se corrija inmediatamente, se detendrá la producción de la mezcla de asfalto hasta que se resuelva el problema de manera adecuada a la satisfacción del MOP. Si es así acordado tanto por el Contratista y por la inspección del MOP, las muestras divididas utilizadas para las pruebas de comparación también podrán ser utilizadas para la muestra de control de calidad. La muestra dividida utilizada para las pruebas de comparación también deberán reunir los requisitos para las pruebas de verificación independiente descrita en las Tablas 24-4 y 24-5.

ES33.010 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

HORMIGÓN

1. ALCANCE

Esta sección describe el suministro, puesta en obra, acabado y curado del hormigón en puentes, marcos, y otras estructuras, y con las especificaciones, clases de resistencia y geometría especificadas en los planos liberados para construcción. El presente trabajo es de aplicación para el hormigón reforzado, hormigón no reforzado y hormigón preesfozado.

Este documento deberá leerse en conjunto con todas las otras especificaciones relevantes, documentos y planos.

2. NORMATIVA

El diseño y la construcción del hormigón deberán cumplir con las siguientes especificaciones, y con los otros estándares especificados en las secciones relevantes del Pliego de Cargos.

3. SUMINISTROS

El Contratista deberá suministrar e instalar todas las obras de hormigón de acuerdo con los requisitos de diseño y el Pliego de Cargos. El Contratista deberá proporcionar el equipo y la mano de obra con experiencia necesaria para instalar las obras de hormigón y todos los materiales permanentes y provisionales, así como la mano de obra necesaria para completar el trabajo de acuerdo con el Pliego de Cargos.

Todos los suministros y otros materiales producidos por el Contratista para ensayar, certificar, fabricar, construir y aceptar la obra completa de hormigón deberán entregarse en primera instancia al Ingeniero Residente para su aprobación. Una vez aprobados por el Ingeniero Residente, éstos deberán someterse a la Entidad Contratante para su revisión y comentario, a la única discreción de la Entidad Contratante, según aplique.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

4. PLANOS DE TALLER

El Contratista deberá preparar los planos de taller para cumplir con todos los requerimientos detallados en los planos de diseño y los requisitos de las presentes especificaciones.
Los planos de taller deberán ser revisados, aprobados y firmados por el responsable competente del Contratista, que comprobará su conformidad con los planos de diseño. El Contratista proporcionará toda la documentación requerida y presentará los certificados y pruebas de ensayo a los Representantes de la Entidad Contratante para la revisión de la obra de hormigón y sus componentes. No se permitirá ningún trabajo de hormigón a realizar por el Contratista hasta que todos los entregables de los procedimientos y reportes de ensayos de los materiales hayan sido revisados y aprobados por la Entidad Contratante.

5. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

5.1 GENERAL

El diseño del Contratista incluirá el método o procedimiento referente al aseguramiento de la calidad que pretende llevar a cabo en asociación con obras de hormigón, incluyendo acero de refuerzo, trabajos de formaleta, selladores de juntas, tapajuntas, colocación, sin limitarse a ellos. El método o procedimiento incluirá las normas y códigos que el Contratista propone, las frecuencias de muestreo previstas, las pruebas de control de calidad y los métodos de transporte, almacenamiento y manipulación de todos los materiales utilizados, así como las pruebas de los equipos utilizados. Los materiales mencionados anteriormente y cualquier material adicional utilizado en el proyecto deberán ser sometidos a pruebas de fábrica. Los informes de los ensayos en fábrica hechos por el fabricante que certifiquen que el material está en conformidad con las normas aplicables se entregarán con los envíos.

El Contratista deberá proporcionar un Programa de Control de Calidad exhaustivo que cubrirá la adquisición, embalaje, transporte, entrega, almacenamiento, ensayo y muestreo de todas las obras de hormigón, así como de todos los componentes y materiales relacionados con éstas. Este programa incluirá todos los procedimientos y prácticas necesarias para la construcción final de la obra de hormigón que cumplan con los requisitos de esta especificación.

El Contratista deberá crear y mantener un registro permanente de la adquisición, inspección, muestreo, ensayo y construcción. Se deberá mantener una copia de este registro en la obra en todo momento para revisión de la Entidad Contratante.

5.2 PLANES DE INSPECCIÓN

El Contratista deberá preparar planes de inspección detallada para identificar toda las inspecciones, supervisión y ensayos necesarios para demostrar el logro de un nivel de calidad suficiente asociado a un diseño para una vida de servicio de 100 años. Los planes de inspección y procedimientos deberán indicar, para cada elemento a inspeccionar, la siguiente información, pero sin limitarse a ellos:

- Requerimientos,
- Referencias a los requerimientos,
- Método de inspección, monitoreo o ensayos,
- Frecuencia de inspección, monitoreo, o ensayos,
- Criterios de conformidad,
- Tipo de documentación,
- Inspector responsable y
- Criterios para el rechazo y/o la interrupción de los trabajos por parte del Contratista.

El Plan de Inspección se podrá preparar como una planilla de resumen con referencias a los procedimientos de inspección y las instrucciones de inspección dando los detalles de la inspección, monitoreo y ensayo. Todos los formularios de inspección que se utilizarán para la documentación deberán estar disponibles para su uso antes que inicie el trabajo correspondiente. El Plan de Inspección y los formularios de inspección deberán identificar claramente los criterios de rechazo y/o interrupción de los trabajos por parte del Contratista. El Contratista deberá demostrar que todas las inspecciones se han llevado a cabo de acuerdo con el Plan de Inspección. La planilla de vaciado se ulitizará para hacer una revisión conjunta, Contratista e Ingeniero y deberá ser firmada por el el responsable del frente del Contratista, el supervisor de la Entidad Contratante y el agrimensor de la Entidad Contratante. La firma del agrimensor y del supervisor de la Entidad Contratante serán obligatorias. Una vez verificado en sitio

que todo está en orden se procederá con el vaciado del hormigón. Esta planilla deberá contener entre otras cosas:

1. Revisión de la limpieza
2. Revisión de la formaleta
3. Revisión de la armadura de refuerzo
4. Revisión de los termopares, waterstop, etc.
5. Revisión de la planta de hormigón; aquí se debe verificar que los materiales estén en regla y en cantidad suficiente, para el vaciado de hormigón.
6. Revisión del equipo, bombas, mezcladora, etc.
7. Revisión del equipo de consolidación, vibradores, equipo de laboratorio en sitio para control de asentamientos y toma de cilindros o cubos.
8. Revisión de materiales para protección contra la lluvia, lonas, carpas,etc.
9. Permisos de acceso
10. Firma de la planilla como constancia que todo se ha revisado y el vaciado puede iniciar.

Todos los trabajos enmarcados en esta especificación deberán ser inspeccionados por el Contratista y por el representante de la Entidad Contratante. Dependiendo del resultado de la inspección y ensayos, deberá aceptarse o rechazarse en su totalidad. El programa propuesto del Contratista para las secciones de inspección será revisado y aprobado por la Entidad Contratante.

Se tomará una muestra de 6 testigos (Cilindros o Cubos) de hormigón, por cada 50,000 metros cúbicos de hormigón, o por lo menos una vez por turno si es menor. Los testigos permanecerán en sitio con protección para la perdida de humedad y lluvia, y deberán ser removidos y transportados al laboratorio según ASTM C-172.

6. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Las responsabilidades de calidad del Contratista deberán incluir las siguientes actividades:

- Preparar y enviar al Ingeniero Residente, para su aprobación, un Plan de Aseguramiento de Calidad;
- Asegurar que el material utilizado para la obra cumpla con los requisitos de las presentes disposiciones;
- Conservar copias de los resultados de análisis químicos y pruebas físicas del hormigón y sus componentes;
- Asegurar que todo el trabajo se lleva a cabo de acuerdo a estas disposiciones.

7. PLANES DE TRABAJO

7.1 GENERAL

El Contratista deberá preparar planes de trabajo detallados para la planificación y ejecución de las obras donde así lo requiera el Pliego de Cargos, o el Representante de la Entidad Contratante.

En general, los planes de trabajo se deberán someter al Representante de la Entidad Contratante y serán sujetos a revisión y aprobación.

El Contratista no podrá desempeñar ningún trabajo contemplado en un plan de trabajo sin su debida aprobación.

Los planes de trabajo contendrán información sobre los puntos pertinentes enumerados en la tabla 7-1-1, a un nivel de detalle apropiado a la complejidad del elemento estructural concerniente. Dependiendo del plan de trabajo y el tipo de trabajo, se podrán requerir secciones adicionales no mencionadas en la tabla 7.1-1.

Tabla 7-1-1 Información a Incluir en los Planes de Trabajo	
ID	Descripción
1	Alcance y propósito de la presentación del plan de trabajo
2	Organización
3	Presentación (es) de materiales, ensayos, muestras y pruebas
4	Especificaciones relevantes
5	Solicitudes de información relacionadas
6	Metodología de la construcción describiendo la secuencias del trabajo con etapas detalladas
7	Croquis y planos. Referencia a los planos para construcción
8	Planos de Taller
9	Programa de actividades desglosadas
10	Equipo empleado
11	Materiales e inspecciones y ensayos relevantes.
12	Mano de obra empleada y calificaciones y especificaciones
13	Planes de Inspección con formularios de Inspección y Revisión.
14	Ensayos durante y después de la construcción
15	Seguridad y evaluación de riesgos
16	Riesgos de seguridad y personal de seguridad
17	Transporte y manejo
18	Replanteos terrestre y acuático
19	Acceso acuático
20	Acceso terrestre
21	Permisos relacionados con la ejecución de la obra y transporte
22	Áreas de vaciado de hormigón en obra y fuera de obra
23	Problemas ambientales
24	Medidas especiales. Preparación para climas adversos

8. MATERIALES

16.1 GENERAL

Todos los materiales deberán suministrarse y ensayarse según se requiera para el cumplimiento de los requisitos de estas disposiciones.

Las frecuencias de muestreo y ensayos especificados en estos documentos constituyen el mínimo requerido.

En el caso de ocurrir variaciones permisibles o conflictos dentro de un método de ensayo ASTM o

AASHTO, se tomará como prioritaria la publicación que se indica en las presentes especificaciones.

16.2 CEMENTO PORTLAND

El cemento Portland deberá cumplir con AASHTO LRFD *Bridge Construction Specifications Concrete Structures* y deberá cumplir con todos los requisitos de AASHTO M 85 o ASTM C 150 , adoptando los siguientes cambios y variaciones en la composición y constituyentes para los cementos Tipo II y Tipo V:

A. Contenido máximo de C3A: 8.0%, máximo contenido de MgO: 3.0%.
B. Máximo contenido total equivalente de álcali: 0.58%, y se deberá declarar la composición cuantitativa de los constituyentes. Los ensayos químicos de los constituyentes del cemento Portland deberán ser en conformidad con AASHTO T 105 (o ASTM C 114).
C. Se deberá especificar la densidad medida de acuerdo con AASHTO T 133 (o ASTM C 188).
D. Se deberá especificar la finura medida por permeabilímetro de Blaine de acuerdo AASHTO T 153 (o ASTM C 204).
E. Se deberá especificar el asentamiento inicial y final de acuerdo a AASHTO T 131 (o ASTM C 191).
F. Se deberá especificar la resistencia a la compresión del cemento a las edades de 7 y 28 días medidos de acuerdo con AASHTO T 106 (o ASTM C 109) se declarará.
G. La media móvil de los resultados de 6 ensayos consecutivos a 28 días deberá permanecer en un rango de ±5.0 MPa de la resistencia objetivo especificada.
H. Se deberá especificar el calor de hidratación del cemento hidráulico. El método de ensayo será ASTM C186. Máxima variación permisible del calor total de hidratación respecto al valor especificado, p: ± 20 kJ/kg.
I. El contenido total de iones cloruro solubles en agua, medido según AASHTO T 105 (o ASTM C 114) no deberá exceder de 0.02% por masa total de cemento. Se podrán permitir porcentajes mayores si se cumple con el contenido de cloruro total del hormigón.

Las desviaciones superiores a los valores dados en la tabla 8.2-1 se consideran como defectos importantes y no serán aceptadas:

Tabla 8.2-1 Máxima desviaciones

PROPIEDAD	DESVIACIÓN, MÁXIMA
C3A, máximo	+ 0.5%
Mg O	+ 0.1%
Total de álcali	+ 0.1%
Variación de finura Blaine	± 5% de valor declarado

El fabricante del cemento deberá cumplir con AASHTO M 85 o ASTM C 150 con las modificaciones anteriormente indicadas.

El fabricante del cemento deberá documentar su control de calidad y presentar los resultados y los certificados válidos al Contratista antes del inicio de los ensayos preliminares, con resultados de producción que abarquen los 12 meses anteriores para el tipo específico de cemento(s).

Para cada cemento entregado en obra, el Contratista deberá documentar que el cemento cumple con todos los requisitos previamente mencionados antes de su aceptación.
A menos que se permita expresamente lo contrario, únicamente se permitirá utilizar el producto de un sólo molino de una marca y tipo de cemento para elementos idénticos o similares de una estructura expuestos a la vista.

16.3 AGUA

El agua para la mezcla del hormigón, hielo, lavado y enfriamiento de áridos, así como de curado, deberá ser potable. El agua deberá ensayarse y deberá cumplir con la AASHTO T 26. El agua deberá cumplir con los requerimientos en la tabla 8.3-1.

Tabla 8.3-1 Requerimientos para el agua		
PROPIEDAD	REQUERIMIENTO	MÉTODO DE PRUEBA
Valor pH	Mínimo 6.5	AASHTO T26 - método B
Iones de cloruro	Máximo 250 ppm	ASTM D512
Sulfatos (SO_4)	Máximo 350 ppm	ASTM D516
Álcalis: carbonatos y bicarbonatos	Máximo 500 ppm	BS EN 196-21 (descrito como en BS EN 1008)

Se deberán documentar los siguientes ensayos preliminares y ensayos de producción: El contenido de Ion cloruro, sulfatos y contenidos de álcalis deberá determinarse previamente al inicio de la producción de hormigón y después semanalmente.

Si los resultados de las 10 muestras precedentes son menos que el 75% de la máxima especificada, la frecuencia de ensayo podrá reducirse a 1 muestra cada 2 semanas. En caso de no conformidad, la frecuencia de ensayos volverá a ser de 1 muestra por semana.

16.4 AGREGADO FINO

El agregado fino no deberá contener materiales que pueden causar reducción de la resistencia o durabilidad del hormigón. El agregado fino deberá ser arena natural o de roca triturada, y deberá cumplir con la clase A de la tabla 2 en AASHTO M 6 o ASTM C-33, con los siguientes cambios y adiciones:

A. Se eliminan las cláusulas 5.4, 8.3 y 8.4 de AASHTO M 6.
B. Se consideran como agregados finos aquellos agregados menores de 4.75 mm (que pasan por un tamiz de tamaño No.4).
C. RESERVADO
D. La clasificación se determinará según la AASHTO T 27 o ASTM C 136. Los requisitos de la curva granulométrica serán de acuerdo a ASTM C33. Se podrán considerar combinaciones alternativas de arena con la aprobación del Representante de la Entidad Contratante.

El agregado fino deberá conformarse a la Tabla 8.4-1.

Tabla 8.4-1 Propiedades de Agregados Fino			
PROPIEDAD	PRUEBA ESTÁNDAR	CATEGORÍA O VALOR LÍMITE	FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO
Clasificación	AASHTO T 27 (o ASTM C 136)	Ver arriba	En el ensayo previo y después de eso, cada 1.500 toneladas. Como mínimo 1 por semana de producción
Contenido total de bloques de arcilla y partículas friables	AASHTO T 112 (o ASTM C 142)	Max. 1.0%	En el ensayo previo y después de eso, cada 1.500 toneladas. Como mínimo 1 por semana de producción
Contenido de conchas vacías (voided shells)	Separación visual	Max. 2.0%	En el ensayo previo y después de eso, cada 1.500 toneladas. Como mínimo 1 por semana de producción
Reacción de impurezas orgánicas	AASHTO T 21 (o ASTM C 40)	Liviano en color que el color estándar	En el ensayo previo y después de eso, cada 1.500 toneladas. Como mínimo 1 por semana de producción
Absorción de agua	AASHTO T 84 (o ASTM C 128)	Max. 2.0%	En el ensayo previo, y posteriormente, 1 por semana y en la planta dosificadora control automatico de humedad por bachada
Contenido de humedad libre (diferencia entre el contenido total de humedad y absorción de agua) (1)	AASHTO T 84 (o ASTM C 128) Y AASHTO T 255 (o ASTM C 566)	Max. 5.0%	En el ensayo previo, y posteriormente, 1 por semana
Retracción al secado	BS EN 1367-4	Max. 0.05%	En el ensayo previo, y después, en caso de cambio de la fuente de abastecimiento
Contenido de cloruros solubles en ácido	AASHTO T 260	Max. 0.03%	En el ensayo previo y después de eso, cada 1.500 toneladas. Como mínimo 1 por semana de producción
Contenido de sulfato soluble (S03)	BS EN 1744-1	Max. 0.30%	En el ensayo previo y después de eso, cada 1.500 toneladas. Como mínimo 1 por semana de producción
Gravedad específica (muestra saturada en superficie seca)	ASTM C 128 (o AASHTO T 84)	Declarado	En el ensayo previo, y posteriormente, 1 por mes y en cada cambio de fuente de material
Análisis petrográfico	ASTM C 295	Declarado	En el ensayo previo, y después, en caso de cambio de la fuente de abastecimiento

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Tabla 8.4-1 Propiedades de Agregados Fino			
PROPIEDAD	PRUEBA ESTÁNDAR	CATEGORÍA O VALOR LÍMITE	FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO
Reactividad potencial de los agregados (barras de mortero)	ASTM C 1260	Max. 0.10% (16 días)	En el ensayo previo y después de eso, mínimo 1 prueba por mes de producción. Además de por cada cambio en la fuente de abastecimiento
Reactividad potencial de combinaciones de materiales cementicos y agregados (2)	ASTM C 1567	Max. 0.10% (16 días)	En el ensayo previo y después de eso, mínimo 1 prueba por mes de producción. Además de por cada cambio en la fuente de abastecimiento
Reactividad potencial de agregados (prismas de hormigón)	ASTM C 1293	Max. 0.04% (52 semanas)	En caso de que la barra de mortero falle
Reactividad potencial de agregados de carbonato	ASTM C 1105	Max. 0.03% (52 semanas)	En el ensayo previo y en cambio en la fuente de abastecimiento
Notas: Alternativamente se puede medir el contenido libre de humedad a través del medidor de humedad calibrado, pero con una frecuencia mínima de 3 veces por día; deberán realizarse utilizando la combinación de aglomerante prevista para las mezclas de hormigón previstas.			

En el caso de cambio de la fuente de abastecimiento de agregado fino, se realizarán análisis petrográfico (ASTM C 295) y el resultado se deberá ajustar a los valores determinados durante el ensayo previo. Si los resultados varían respecto a la fuente de abastecimiento anterior, se deberá realizar de nuevo los ensayos indicados en la Tabla 8.4-1 y presentar los diseños nuevamente, El Ingeniero tomará la desición si es requerido el ensayo previo. Los valores de conformidad preliminar podrán ser utilizados como valores de conformidad hasta que los valores finales se encuentren disponibles.

Proyecto Nuevo sobre el Canal de Panamá

16.5 AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos consisten en agregados procedentes de material triturado en canteras o de río. Consisten en agregados de tamaño máximo de 38 mm y de 19 mm, y deberán cumplir con la Clase A de la Tabla 2 en AASHTO M 80 o ASTM C-136 y con los siguientes cambios y adiciones:

Clasificación: la clasificación se deberá declarar.

Máxima variación del material que pasa por el tamiz de 4.75 mm y el tamiz igual a la mitad del tamaño de partícula máximo nominal no deben exceder ± 5% absoluto de los valores declarados.

El agregado grueso deberá ajustarse a un número de tamaño estándar especificado en AASHTO M 43-05, Tabla 1.

Tabla 8.5-1 Propiedades del Agregado Grueso			
PROPIEDAD	PRUEBA ESTÁNDAR	CATEGORÍA O VALOR LIMITADO	FRECUENCIA MÍNIMA DE PRUEBA
Clasificación	AASHTO T 27 (o ASTM C 136)	Ver arriba	En la pre-prueba y después de eso, por 1.500 toneladas pero mínimo 1 por semana de producción
Contenido total de bloques de arcilla y partículas friables	AASHTO T 112 (o ASTM C 142)	Max. 1%	el ensayo previo y después de eso, cada 1.500 toneladas. Como mínimo 1 por semana de producción
Solidez por sulfato de sodio	ASTM C 88	Max. 10%	En el ensayo previo, y por mes o por cambio de la fuente de material posteriormente, 1 por mes
Absorción de agua	AASHTO T 85 (o ASTM C 127)	Max. 1.5%	En el ensayo previo, y una por mes o por cambio de la fuente,
Contenido de humedad libre (diferencia entre el contenido total de humedad y absorción de agua) (1)	AASHTO T 85 (or ASTM C 127) y AASHTO T 255 (o ASTM C 566)	Max. 2.0%	En el ensayo previo, y posteriormente, 1 por mes
Retracción de secado, donde las partículas de agregado mayores de 20mm han sido trituradas	BS EN 1367-4	Max. 0.05%	En el ensayo previo, y después una por mes y caso de cambio de la fuente de abastecimiento
Contenido de cloruros solubles en ácido	AASHTO T 260	Max. 0.02%	En el ensayo previo y después de eso, por 1.500 toneladas pero mínimo 1 por semana producción
Contenido de cloruro soluble en ácido(SOa)	BS EN 1744-1	Max. 0.40%	En la ensayo previo y después de eso, por 1.500 toneladas pero mínimo 1 por semana producción
Gravedad específica (muestra saturada en superficie seca)	AASHTO T 85 (o ASTM C 127)	Declarado	En la ensayo previo y después de eso1 vez mes o en caso de cambio de la fuente
Índice de friabilidad	BS EN 933-3	Max. 30%	En el ensayo previo y después, por 3,000 Toneladas pero mínimo 1por 2 producciones semanales
Índice de elongación	BS 812-105.2	Max. 30%	En el ensayo previo y después, por 3,000 Toneladas pero mínimo 1por 2 producciones semanales
Valor de resistencia a labrasión. Ensayo de Los Ángeles	AASHTO T 96 (o ASTM C 131)	Max. 35%	En el ensayo previo y después, por 12,000 Toneladas pero mínimo 1por 8 producciones semanales

Tabla 8.5-1 Propiedades del Agregado Grueso			
PROPIEDAD	PRUEBA ESTÁNDAR	CATEGORÍA O VALOR LIMITADO	FRECUENCIA MÍNIMA DE PRUEBA
Análisis petrográficos	ASTM C 295	Declarado	En la ensayo previo y en cambio en la fuente de abastecimiento
Reactividad potencial de agregados (barras de mortero)	ASTM C 1260	Max. 0.10% (16 días)	En el ensayo previoy después, mínimo. 1 prueba por producción mensual En el ensayo previo y en cambio en la fuente de abastecimiento
Reactividad potencial de combinaciones de materiales cementicos y agregados (2)	ASTM C 1567	Max. 0.10% (16 días)	En el ensayo previo y después, mínimo. 1 prueba por producción mensual En el ensayo previo y en cambio en la fuente de abastecimiento
Reactividad potencial de agregados (prismas de hormigón)	ASTM C 1293	Max. 0.04% (52 semanas)	En caso de que la barra de mortero falle
Reactividad potencial de agregados de carbonato	ASTM C 1105	Max. 0.03% (52 semanas)	En la pre-prueba y en cambio en la fuente de abastecimiento
Notas: Alternativamente se puede medir el contenido libre de humedad a través del medidor de humedad calibrado, pero con una frecuencia mínima de 3 veces por día.			

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

En el caso de cambio de la fuente de abastecimiento de agregado grueso, deberán realizarse análisis petrográficos (ASTM C 295) y el resultado se deberá ajustar a los valores determinados durante la pre-prueba. Si los resultados varían respecto a la fuente de abastecimiento anterior,se deberá realizar de nuevo los ensayos indicados en la Tabla 8.4-1 y presentar los diseños nuevamente; El Ingeniero tomará la desición en realizar de nuevo el ensayo previo, si es requerido. Los valores de conformidad preliminar podrán ser utilizados como valores de conformidad hasta que los valores finales se encuentren disponibles

16.6 ADITIVOS QUÍMICOS

Los aditivos deben cumplir con los requisitos de AASHTO M 194 o ASTM C 494 con los siguientes cambios y adiciones:

a. Componentes activos, densidad, kg/L,
b. Contenido del material seco, % peso, contenido de agua, %,
c. Contenido total de cloruro, contenido total de sulfato y valor de pH.

d. Dosificación: Dosis mínima y máxima como % de peso de materiales cementicos.
e. Los efectos secundarios: efectos secundarios normales y los efectos secundarios cuando hay una sobredosis.
f. Instrucciones de almacenamiento: vida útil, temperatura máxima y mínima,
g. Otras instrucciones (ejemplo: requisitos para agitar y evitar riesgos sanitarios y ambientales),
h. Los aditivos no deberán perjudicar la durabilidad del hormigón y se ensayarán para la posible corrosión del refuerzo de acero según ASTM G 109 o similares que muestran una corriente menor de 9 μA. El cloruro de calcio no se podrá utilizar. El contenido de sulfato, cloruro y agua deberá ser declarado por el fabricante. Esto deberá tenerse en cuenta al comprobar límites totales en la mezcla de hormigón. Si dos o más aditivos se utilizan en la misma mezcla de hormigón, el Contratista deberá presentar la documentación suministrada por los fabricantes para evaluar su interacción y asegurar su compatibilidad.

Los productos químicos adicionales se incorporarán a la mezcla de hormigón solubles en agua. El agua se considerará como una parte del agua de mezcla permitida.

Adiciones serán transportadas y almacenadas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante en contenedores sellados claramente marcados.

16.7 ADITIVOS MINERALES – CENIZAS VOLANTES O ESCORIA

Las cenizas volantes para hormigón cumplirán con AASHTO M 295 (o ASTM C 618) tipo F con las siguientes adiciones:

a. Máximo Na_2O equivalente disponible según ASTM C 311: 1.5%
b. El contenido total máximo equivalente Na_2O, contenido CaO y Contenido de Fe_2O_3.
c. Se deberán documentar el cumplimiento de los requisitos en los ensayos previos de cenizas volantes. Los valores reales se deberán corresponder con los valores declarados.
d. Procedimiento de la conformidad: AASHTO M 295 (o ASTM C 618).
e. El Productor las cenizas volantes deberá presentar los siguientes certificados: certificados que cubran la producción del semestre anterior, un certificado que represente el periodo de producción durante el cual la ceniza fue fabricada, para cada cargamento que llegue a la obra.
f. Los certificados hará constar lugar y fecha de fabricación y darán todos los valores de la composición química especificada y propiedades físicas de prueba.
g. Además, se documentará los siguientes valores reales para cada entrega:
h. La pérdida al fuego, residuos de criba en tamiz de 0.045 mm, índice de actividad de resistencia a los 7 días.

16.8 ADITIVO MINERALES – HUMO DE SÍLICE

El humo de sílice se entregará en obra como mezcla. Los requisitos se aplicarán al humo de sílice seco, pero los ensayos podrán, si aplica, aplicarse en la mezcla. El agua utilizada para la mezcla deberá cumplir los requisitos previstos en el artículo 8.3.

El humo de sílice se ajustará a la AASHTO M 307 (o ASTM C 1240), aunque la proporción de humo de sílice en el hormigón sea menos del 5% del contenido de cemento. La Sílice amorfa (SiO_2) se determinará según AASHTO T 105 (o ASTM C 114). Además, deberán cumplirse los siguientes

requisitos. El análisis del humo de sílice deberá ser según normas ASTM o AASHTO. El humo de sílice condensado tendrá un contenido mínimo del 85% de SiO_2 y deberá cumplir con:

Superficie específica Mínimo 15,000m²/kg
Óxido de magnesio (MgO) Max.: 5.0%
Sulfuro de trióxido (SO_3) Max.: 2.0%
Total de álcalis como óxido de sodio equivalente (Na20) Max.:1.5%
Cloruro (Cl) Max.: 0.10%
CaO libre Max.:1.0%
Si libre Max.:0.40%
Humedad Max.:1.5%
Perdida al fuego: Max.5.0%
Fineza (más de 0.045 mm): Max.10.0%
Densidad de material de seco declarado en mezcla: Declarada

El Contratista deberá ejecutar y mantener un control de medición de los elementos siguientes:

a. Material de ensayo incluyendo todos los elementos mencionados en esta especificación.
b. Control de medición de entrega y certificado de humo de sílice a la llegada a la obra de todas las entregas. Si no hay ninguna alarma conectada al sistema de agitación, los recipientes de almacenamiento deberán inspeccionarse al menos una vez al día.
c. Si el humo de sílice se utiliza en forma condensada, entonces la dispersión del polvo se verificará por microscopia de sección delgada. Se deberá dispersar un mínimo de 90% en volumen de humo de sílice.

9. CLASES DE HORMIGÓN

9.1 GENERAL

Las clases de hormigón a utilizar en cada parte de la estructura deberán ser como esté especificado en los documentos contractuales.
Excepciones: No se permitirá el uso de hormigón ligero.

9.2 HORMIGÓN DE DENSIDAD (PESO) NORMAL

El Contratista deberá diseñar las mezclas de hormigón estructural de acuerdo a los requisitos de las presentes disposiciones y deberá tener las características siguientes:
a. Máxima relación agua/cemento = 0.40
b. Tamaño de los agregados gruesos serán de 38 mm a 19 mm y de 19 m a 4.75 mm (3/4 pulgadas a No.4). En aquellas estructuras que por la cantidad de acero de refuerzo no permita utilizar un tamaño mas grande se utilizará agregado de 19 mm.

El hormigón estructural deberá tener una resistencia a la compresión mínima de probeta cilíndrica/cúbica que se ajuste a lo especificado en las notas generales de los planos y planos de diseño para cada una de las partes de la estructura.

El material cementicio será cemento Portland con cenizas volantes y/o sílice de humo. El coeficiente máximo de migración de los cloruros DRCM a los 28 días (56 días si el contenido de ceniza es >; 20%) se indica en la tabla 9-2-1 para las distintas combinaciones de aglomerante.

El recubrimiento nominal y mínimo del hormigón, y el coeficiente máximo de migración de cloruros para las diferentes zonas de exposición será según la siguiente tabla 9.2-1. Las zonas de exposición se deberán definir en los planos.

Tabla 9.2-1 Propiedades del Agregado Grueso						
Zona de exposición	Recubrimiento Nominal (mm)	Recubrimiento Mínima (mm)	Máximo coeficiente de Migración de los Cloruros DRCM x 10-12m²/s a 28 [56] días (1).			
			PC	PC+ cenizas volantes	PC + humo de sílice	PC+ cenizas volantes + humo de sílice (2)
Atmosférica	70	60	No permitido	6	6	6
Salpicadura/ Rocío/ Marea	90	80	No permitido	2.5	No permitido	2.5
Sumergido	90	80	No permitido	2.5	No permitido	2.5
Enterrado elementos expuestos al terreno	90	80	No permitido	4.5	No permitido	4.5
Notas: Prueba permitida a los 56 días si el contenido de las cenizas volantes es ≥ 20%. El contenido de humo de sílice máximo deberá ser 10%.						

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

9.3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA O DE NIVELACIÓN

Se deberá utilizar un hormigón de limpieza o de nivelación, con una resistencia a la compresión mínima (cilindro/cubo) de 25/30 MPa para nivelar en capas (nivelar el hormigón).

10. DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN

10.1. DISEÑO DE MEZCLA – RESPONSABILIDAD Y CRITERIO

El Contratista deberá diseñar las mezclas de todo el hormigón empleado en las estructuras y será responsable de su desempeño. Las proporciones de mezcla seleccionadas deberán producir un hormigón que sea lo suficientemente trabajable y que permita un acabado acorde con el lugar de empleo en la estructura, y deberán cumplir con los requerimientos del Numeral 8.4 de esta Sección, y la tabla 8.2.2-1 de AASHTO LRFD Construction Specifications, y todos los requisitos de las presentes especificaciones, y deberán cumplir con los requisitos de desempeño de las condiciones de diseño para una vida de servicio de 100 años. Las mezclas diseñadas deberán desarrollarse de acuerdo con el

método de la resistencia característica (f'c), especificado en la ACI.318, Sección 5.3.2. Todos los diseños de mezcla y modificaciones de las mismas deberán aprobarse por los Representante de la Entidad Contratante antes de su uso.

Los diseños de mezcla de hormigón deberán cumplir con los siguientes requisitos adicionales. La conformidad deberá documentarse mediante cálculos justificativos como parte del diseño de mezcla.

Contenido de cloruros:

a. Contenido máximo de cloruros solubles en ácido (Cr): 0.10% del contenido de la aglomerante
b. El contenido de cloruros se calculará en base a la cantidad real y el contenido de cloruros medidos de cada material constituyente. De forma alternativa, podrán utilizarse los contenidos máximos declarados de cloruro en el cálculo. No se podrán utilizar aditivos que contengan cloruro de calcio.

Contenido de sulfatos:

a. El contenido máximo de sulfato soluble en ácido como SO_3: 4.0% del contenido de la aglomerante.
b. El contenido de sulfato se calculará en base a la cantidad real y el contenido de sulfato medido de cada material constituyente. De forma alternativa, podrá utilizarse el valor máximo declarado de sulfatos en el cálculo.

Contenido del álcali:

a. El contenido máximo de Na_2O equivalente será 3.0 kg/m3 de hormigón.
b. El contenido de Na_2O equivalente se calculará como Na_2O+0.658 K20, basado en el contenido de álcali de cada material constituyente, determinado como se indica en los requisitos de los componentes y las cantidades de cada material constituyente.

10.2. ENSAYO GENERAL

Se deberá verificar el rendimiento satisfactorio de los diseños de la mezcla propuestos mediante el ensayo previo, y realizar los ensayos en fase de producción descritos en la presente sección. Los resultados de los ensayos previos deberán entregarse al Ingeniero Residente por el Contratista en el momento de entrega del diseño de la mezcla propuesto.

10.3. ENSAYO PREVIO

Las mezclas iniciales de prueba en laboratorio podrán realizarse con un mezclador de laboratorio. Los ensayos de prueba en fases avanzadas deberán realizarse en una planta de producción por lotes, similares a la planta de producción. Una vez la planta esté en operación, el Contratista deberá demostrar, mediante ensayos adicionales, que los ensayos de la mezcla en fases avanzadas dan los mismos resultados en cuanto a tiempo de mezcla, diseño de mezcla, resistencia y propiedades de hormigón fresco para mezclas de hormigón idénticas. Mediante el ensayo de mezcla deberá demostrarse los parámetros del hormigón para el diseño de mezclas, y el cumplimiento de los requisitos mediante la siguiente documentación:

A. Relación agua- aglomerante

(i) Se deberá calcular la relación agua/cemento de las cantidades registradas.

(ii) El aglomerante consta de cemento Portland, cenizas volantes y/o humo de sílice. Los factores de actividad no se utilizarán en el cálculo de la relación agua- aglomerante.

(iii) El Contratista deberá definir un valor o resistencia característica para la producción de hormigón. El valor objetivo será por lo menos 0,02 inferior al valor máximo requerido.

(iv) El contenido de agua libre se utilizará para calcular la relación agua-aglomerante. El agua libre consiste en el agua añadida como agua de mezcla, el contenido de agua libre de los agregados, en exceso de la condición de superficie saturada seca (SSD), sin añadir agua agregada como parte de aditivos y hielo añadido.

(v) El contenido de humedad real (total) en los agregados se medirá en el momento de la mezcla, según AASHTO T 255 o ASTM C 566 y se deberá determinar el contenido de agua libre.

(vi) Si los agregados no están saturados en la condición superficie seca saturada, se deberá aumentar la cantidad de agua en la mezcla para compensar i) la absorción de los agregados, ii) para los agregados finos, el aumento en el agua de mezcla se calculará como la diferencia entre el contenido de humedad en la condición saturado seco y el contenido actual de humedad en los agregados no saturados, medido en el día de la mezcla i), iii) para los agregados gruesos se calculará el aumento en el agua de mezcla como el 50% de la diferencia entre el contenido de humedad en condición de superficie saturada seca y el contenido de humedad real en los agregados no saturados medidos en el día de la mezcla.

B. Contenido de cemento: El contenido de cemento por m3 de hormigón se calculará a partir de las cantidades registradas.

C. Contenido de cenizas volantes: El contenido de ceniza volantes por m3 de hormigón se calculará a partir de las cantidades registradas. La cantidad de ceniza deberá se 2:20 del contenido total del cemento.

D. Contenido de humo de sílice: El contenido de humo de sílice por m3 de hormigón se calculará de las a partir de las cantidades registradas. La cantidad de sílice de humo debe ser como máximo 10% (preferiblemente 5-8%) del contenido total de cemento.

E. Contenido de cloruros: Para el cálculo del contenido de cloruros; se utilizarán las cantidades registradas de los materiales que lo constituyen.

F. Contenido de sulfatos: Para el cálculo del contenido de sulfatos, se utilizarán las cantidades registradas en los materiales que lo constituyen.

G. Contenido de álcalis: Para el cálculo del contenido de álcalis, se utilizarán las cantidades registradas de los materiales que lo constituyen.

10.4. ENSAYOS DE PRODUCCIÓN

El ensayo previo de cualificación de el diseño de mezcla seguirá siendo válida si se cambia el diseño de mezcla según lo siguiente:

(i) El propósito del cambio se comprueba por ensayos.

(ii) Se utilizan el mismo tipo y marca de materiales.

(iii) Las cantidades en el diseño de mezcla (la composición de la mezcla de hormigón) se cambian dentro de los límites siguientes:

a.	Cemento	± 20 kg/m3
b.	Cenizas volantes	± 5 kg/m3
c.	Humo de sílice	± 5 kg/m3
d.	Agua (total)	± 20 kg/m3
e.	Aditivos	± 25 % (de la misma fuente de la marca)
f.	Curva granulométrica	± 5 % (total)

(iv) Se ensayan las propiedades de hormigón fresco éstas resultan ser superiores o iguales a la mezcla de hormigón de los ensayos previos.

Para cada lote, el reporte del lote deberá mostrar el diseño de mezcla real en lo relativo a las cantidades de materiales por m^3, basadas en mediciones automáticas. De este modo, se deberá demostrar el cumplimiento de los siguientes requisitos antes del vaciado:

(i) Las tolerancias de dosificación respetan los límites indicados anteriormente en el presente artículo, requisitos del diseño de mezcla del hormigón, y
(ii) Las desviaciones máximas de la relación de agua/cemento respetan los requerimientos indicados a continuación.
(iii) Las tolerancias de dosificación en los ensayos de producción deberán cumplir los requisitos del artículo 8.5.4.1.

Los ensayos de producción del diseño de mezcla y la relación de agua/cemento estarán dentro de las desviaciones máximas que se detallan a continuación:

A. Relación agua/cemento: La relación agua/aglomerante se determinarán y se registrará para cada lote. La desviación máxima entre la relación agua/cemento del hormigón y el valor característico será de - 0.02. No se añadirá agua en exceso de los volúmenes del diseño de la mezcla en tránsito o en el campo. Cualquier lote de hormigón al que se añada agua será rechazado y removido del sitio. Si el Contratista es capaz de demostrar que la desviación máxima entre la relación agua/cemento del hormigón y el valor característico no excede de ± 0.01, el Contratista podrá aumentar el valor característico . El nuevo valor característico deberá ser como mínimo 0.01 menor que el valor máximo especificado.

B. Contenido de cemento: Todos los contenidos se registrarán por separado para cada lote.

C. Contenido de cloruros, sulfatos y álcalis: El contenido de cloruros, sulfatos y el álcali se calculará para cada lote. Se aceptará que el recálculo únicamente se realice cuando al menos uno de los materiales constitutivos cambie de una sección de inspección a la siguiente.

   El contenido de iones cloruro solubles en ácido en el hormigón se determinará de conformidad con AASHTO T 260. Se tomará y se sellará una muestra de hormigón fresco en una bolsa de polietileno resistente hasta la realización de las pruebas. No se admitirán resultados mayores que el máximo especificado.

La frecuencia de ensayos durante los ensayos previos deberá ser 100% (es decir, por cada carga producida) a menos que el Ingeniero lo decida de otra manera. En este contexto, el término de carga se refiere a la carga de un camión de hormigón.

D. Trabajabilidad: Para hormigón de alta trabajabilidad, preferentemente se utilizará la prueba de la mesa vibradora. Se establecerán valores caracteristicos dependiendo de las condiciones de colado del hormigón.
Se deberá demostrar la capacidad de bombeo. El Contratista deberá establecer una relación entre la trabajabilidad del hormigón justo después de la mezcla, después del transporte y después del bombeo.

E. Densidad: La densidad del hormigón fresco se ensayará según AASHTO T 12 l o ASTM C 138 junto con la extracción de muestras de hormigón fresco para realizar probetas para las pruebas de resistencia a la compresión.

F. Temperatura: El contratista deberá establece mediante pruebas o cálculo, una relación entre la temperatura del hormigón fresco justo después de la mezcla, después del transporte y después de bombeo dependiendo de las condiciones climáticas. Se deberá medir la temperatura hormigón fresco según AASHTO T 309 o ASTM C 1064.

G. Tiempo inicial de fraguado (*Initial setting time*):

El tiempo inicial de fraguado inicial del hormigón se ensayarán según AASHTO T 197 (o ASTM C 403).

H. Exudado: El exudado del hormigón se ensayará de acuerdo con AASHTO T 158 (o ASTM C 232), método B.

I. Contenido de cloruros: El contenido de ion cloruro soluble en ácido se determinará en las 10 primeras muestras tomadas para las pruebas de resistencia a la compresión. Si los resultados de estas 10 pruebas son satisfactorios, la frecuencia podrá reducirse a uno de cada tres muestras hasta que se obtengan 10 resultados satisfactorios, tras lo cual se podrá reducir a una prueba cada diez muestras. El resultado del ensayo deberá cumplir con el límite especificado para el contenido de cloruros. En caso de observarse la no conformidad de los ensayos, la frecuencia de los ensayos se incrementará y se deberán ensayar las 10 muestras siguientes.

J. Contenido de ion cloruro soluble en ácido se determinará en el hormigón de todas las muestras tomadas para la determinación de la resistencia a la compresión.

11. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

11.1 GENERAL

El Contratista deberá preparar un plan de trabajo para la fabricación del hormigón. El almacenamiento de materiales, la dosificación y la mezcla del hormigón será deberán realizarse en la obra, en una planta de prefabricación, o en una planta de hormigón premezclada. La lista del equipo deberá formar parte del Plan de trabajos relacionados con la operación o parte de las obras y deberá contener información que defina todo el equipo necesario para la producción del hormigón.

Un análisis de riesgo y un plan de contingencia asociado deberán demostrar que la producción de hormigón se puede realizar sin interrupciones que reduzcan la calidad del hormigón. En particular, deberán disponerse al menos dos o más plantas de dosificación y mezcla independientes, cada una de ellas con la de capacidad suficiente para asegurar que las secciones a ser vaciadas pueden completarse en una única operación continua. Las plantas de dosificación y mezcla se utilizarán de forma alternativa para asegurar que las plantas complementarias están listas para su uso inmediato en cualquier momento. Las plantas complementarias se utilizará al menos una vez a la semana y se deberán preparar mezclas de ensayo procedentes de todas las plantas. Toda dosificación y mezcla se deberá controlar de forma totalmente automáticamente por la computadora de la planta. Toda la información de la planta de dosificación y mezcla de las computadoras de planta deberá transferirse a una base de datos junto con los resultados de de los ensayos de producción.

En el momento de la entrega, todos los materiales constitutivos deberán estar claramente marcados con un recibo de entrega que contenga la siguiente información:

(i) Número de recibo de entrega, fecha de entrega, Proveedor,
(ii) Nombre de la marca, tipo y origen del material constitutivo, número de sección de inspección,
(iii) Cantidad.
(iv) Nombre, tipo y número de la embarcación o vehículo de transporte.
(v) Para todos los materiales constitutivos, se realizará una inspección de recepción. Esta inspección se asegurará de que el material suministrado cumple con lo especificado y acordado y además que no se haya producido contaminación alguna durante el transporte, incluyendo su carga y descarga. La inspección de recepción se realizará para la cada parte entregada y deberá incluir:
(vi) Recibos de entrega, inspección visual y ensayos de recepción. Los recibos de entrega deberá ser firmado a la entrega y la ubicación de la descarga se indicará en el tiquete de entrega. Además, se deberá mantener un libro de mediciones que contenga los recibos de entrega para envíos recibidos de todos los materiales constitutivos y cualquier otra información relevante u observaciones, incluyendo ensayos de recepción realizadas.

11.2 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

A. La manipulación y almacenamiento de agregados para hormigón deberá evitar la segregación o contaminación con materiales extraños.
B. Los agregados se almacenarán en contenedores o pilas de almacenamiento que deberán estar bajo techo, para protegerlos de la lluvia y con precauciones especiales para evitar la contaminación por

cloruros del agua de mar y sal llevada por el aire. Los diferentes tamaños de áridos se almacenarán en recipientes o pilas de almacenamiento separado o contenedores. Los contenedores y las pilas de almacenamientose marcarán con el nombre y tipo del material constituyente para asegurar su fácil identificación.

C. Las pilas de almacenamiento se espaciarán suficientemente entre sí para evitar que el material en los bordes se mezcle. La parte inferior de los envases y la base de los contenedores deberán ser de acero o de hormigón y deberán ser drenados.
D. Se deberá realizar una inspección una vez al día por personal cualificado para asegurar que todos los materiales constitutivos se almacenan de acuerdo con los requisitos. Se deberá documentar la uniformidad de los agregados gruesos al menos una vez por semana mediante la determinación de la curva granulométrica de 3 puntos de muestra seleccionados en aquellos lugares de la muestra que se consideren, por inspección visual, los más desfavorables del almacen.
E. Almacenamiento del cemento: El cemento deberá almacenarse en silos cerrados y secos. El cemento que permanezca almacenado por un período de más de seis meses, o aquel cemento que el supervisor de la construcción estime que pueda estar dañado, deberá someterse a nuevos ensayos antes de utilizarse en la obra.
F. El cemento recién entregado puede estar caliente y no deberá utilizarse en la producción hasta que se haya enfriado a temperatura ambiente.
G. Almacenamiento de aditivos minerales: Las cenizas volantes y el humo de sílice en estado seco se almacenarán en recipientes cerrados secos. La pasta de sílice se almacenará en recipientes agitados constantemente.
H. Las cenizas volantes y el humo de sílice que, por cualquier motivo, el Supervisor de la construcción pueda sospechar que está dañado o deteriorado; se deberá someter someterse a nuevos ensayos antes de utilizarse en la obra.
I. Almacenamiento de aditivos químicos: Los aditivos en general deberán quedar protegidos contra la radiación directa del sol. Los aditivos en una solución de agua se almacenarán en recipientes cerrados. Los aditivos en polvo se almacenarán en recipientes cerrados. Todo almacenamiento de aditivos deberá cumplir con las recomendaciones del fabricante.

11.3 DOSIFICACIÓN Y MEZCLA DE HORMIGÓN

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Dosificación:

Todos los materiales constitutivos deberán procesarse por lotes en el mezclador por peso. Todos los materiales constitutivos se deberán procesar en módulos independientes.
La arena y el agregado grueso se mantendrán en tolvas separadas y serán pesados en forma individual y mezclados en la mezcladora.
Los aditivos se dosificarán siguiendo las especificaciones del fabricante.

Los materiales constitutivos deberán procesarse por lotes respetando las siguientes tolerancias máximas:

Cemento, cenizas volantes and humo de sílice:	±3 %
Agregado fino:	±3 %
Agregado grueso:	±3 %
Agua y hielo:	±3 %

Aditivos: ±5 %

La precisión de los equipos de dosificación deberá respetar los siguientes valores, expresados en relación a la cantidad añadida a la mezcla de un lote:
Aditivos: ±1.0 %
Otros materiales constitutivos: ±0.5 %

La dosificación automática deberá seguirse automáticamente en la pantalla de la computadora. Los lotes deberán numerarse consecutivamente, con un número de identificación único.

La medición del contenido de agua en los agregados se realizará por medio de sensores de humedad en cada lote y el registro será automático. Los datos de las mediciones de los sensores de humedad deberán volcarse en la computadora por lotes de forma continua. Por cada lote, se deberá elaborar un informe que contenga la siguiente información, antes de que el hormigón salga de la planta mezcladora. El informe de lote contendrá, como mínimo, la siguiente información:

1. Número de lote, fecha y hora, tipo de hormigón y la mezcla de hormigón, tiempo de mezcla, cantidad de hormigón, tipo de componentes,
2. Secciones de inspección de cada componente, cantidades objetivode los componente, cantidades reales de cada componentes,
3. Porcentaje de desviación de las cantidades objetivo a las cantidades reales, contenido de humedad en los componentes,
4. Mezcla real por m3,
5. Relación agua/cemento en la mezcla real,
6. Declaración de conformidad con los requisitos de la mezcla de hormigón, declaración de conformidad con las desviaciones de la relación agua/cemento , declaración de conformidad con las tolerancias de hormigón.
7. Acciones a llevar a cabo en caso de no conformidad,
8. Iniciales de la persona autorizada a realizar la inspección final,
9. Medios de transporte previstos a la ubicación donde se colocará el hormigón, y el componente estructural en el que se pretende utilizar.

El tamaño del lote no excederá la capacidad de la mezcladora garantizada por el Fabricante.

Los materiales medidos serán organizados por lotes y cargados en el mezclador por medios que eviten la pérdida de materiales debido a los efectos del viento u otras causas.

11.4 MEZCLA, ENTREGA, MUESTREO Y ENSAYOS

La mezcla, entrega, muestreo y ensayos serán según AASHTO LRFD Construction Specifications y los requisitos adicionales especificados en ls presentes especificaciones. Se deberá limitar el tiempo de transporte del hormigón hasta su emplazamiento definitivo en obra con la finalidad que éste permanezca totalmente plástico cuando se vierta en el encofrado, sin que se produzca ningún asentamiento hasta que se vibre en su posición definitiva. El tiempo de transporte no deberá exceder 90 minutos para hormigón a 20ºC o menos, o 50 minutos para hormigón a 32ºC.

Los aditivos secundarios superplastificadores deberán someterse a ensayos previos con la finalidad de evaluar los tiempos límites.

En caso de añadir un aditivo secundario plastificador, el efecto, incluyendo la cantidad y el momento de adición y el tiempo de mezcla, deberán ensayarse en hormigón fresco, examinando la uniformidad y la trabajabilidad del hormigón de al menos cinco muestras seleccionadas de diferentes puntos de la carga. La adición de un aditivo plastificante solo se podrá llevar a cabo una única vez. En caso de que el Contratista pretenda usar una segunda dosis de plastificado, o el Nitrógeno para enfriado, éste se deberá incluir en un ensayo de vertido de hormigón a escala completa.

En el caso de aplicar Nitrógeno para el enfriado del hormigón, se deberá demostrar su efecto en las propiedades del hormigón fresco mediante los ensayos previos. Se deberá registrar la cantidad de Nitrógeno a añadir, el momento de su aplicación, y el tiempo de mezcla, y se deberá examinar la uniformidad de la temperatura del hormigón mediante ensayo de al menos 5 muestras seleccionadas de puntos diversos de la carga, tras la adición y mezcla del Nitrógeno.

En el caso de transporte de hormigón cerca de la costa, se deberán tomar precauciones especiales para evitar la contaminación por el agua salada durante el transporte del hormigón fresco.

Se deberá demostrar y documentar que no se excedeltiempo máximo para el transporte del hormigón a su destino final. Durante el vertido del hormigón, se deberá documentar que el tiempo de mezcla de los aditivos secundarios plastificadores y/o el enfriado mediante nitrógeno, así como las cantidades de plastificador y/o nitrógeno coinciden con los valores determinados durante el ensayo previo. Todas las propiedades del hormigón fresco deberán ensayarse después de la adición de la dosis secundaria de plastificante y/o la adición de nitrógeno.

11.5 LA EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN Y LA ACEPTACIÓN DEL HORMIGÓN DEBERA AJUSTARSE A LOS ARTÍCULOS RELEVANTES DE LA SECCIÓN 8 DEL AASHTO LRFD CONSTRUCTION SPECIFICATIONS.

La evaluación de la resistencia y aceptación del hormigón deberá ajustarse a los artículos relevantes de AASHTO LRFD CONSTRUCTIONS SPECIFICATIONS Y ACI-318.

Los requisitos adicionales a respetar serán los siguientes:

a. Frecuencia de los ensayos: El Contratista deberá tomar por lo menos 1 muestra (promedio de seis probetas cilíndricas/cúbicas del molde por cada 50 m3 de hormigón producido), o una muestra pór turno si el vaciado de hormigón es menor a 50 m3. Se deberán efectuar los siguientes ensayos para cada clase de hormigón, y se deberán documentar sus resultados:

Resistencia a la compresión:

Cumplimiento de la resistencia característica a la compresión a los 28 días de madurez. Se deberá especificar el desarrollo de de la resistencia media a la compresión.

La determinación del desarrollo de la resistencia a la compresión se deberá basar en resultados de ensayos a los 1, 3, 7, 28 y 56 días, donde se ensayarán 3 probetas cilíndricas de 150/300 mm (en total 5x3=15 según la AASHTO T 22 (o ASTM C 39). En caso de que la documentación basada en los resultados de la prueba no cumpla con la resistencia a la compresión necesaria, se permitirá realizar ensayos en testigos perforados extraídos del área en cuestión, de acuerdo con la ASTM C42/C42M "Standard Test Method for obtaining and testing Drilled Cores and Sawed beams of Concrete". La estructura se considerará estructuralmente adecuada si la resistencia a la compresión de las probetas perforados de la estructura de hormigón pueden demostrar una resistencia característica de al menos el 85% de la resistencia característica requerida ensayada en probetas cúbicas/cilíndricas moldeadas y ningún testigo presenta una resistencia característica inferior al 75% de la resistencia característica necesaria según lo requerido en el capítulo 5 de ACI 318.

La prueba se realizará mediante perforación por lo menos 6 testigos extraídos de la estructura no más tarde de 3 días de calendario después de que las pruebas efectuadas en probetas cilíndricas/cúbicas moldeadas muestren que no se ha cumplido con el requisito de resistencia a la compresión.

Densidad del hormigón endurecido:

La densidad del hormigón endurecido se deberá ensayar en probetas cilíndricas/cúbicas a los 28 días (BS/EN 12390-7).

Coeficiente de migración de cloruros DRCM:

El coeficiente de migración de los cloruros medio a una determinada edad de madurez se basará en los resultados de 3 probetas cilíndricas (0100/50 mm) cortadas de 3 cilindros diferentes (0 100/200 mm) o de 3 testigos diferentes ensayadas según la "*Rapid Chloride Migration Test*" NT Build 492.

Las probetas cilíndricas deberán elaborarse de forma semejante a las probetas de ensayo de la resistencia a la compresión y deberán almacenarse por un día en un ambiente de 20ºC al 99% HR (humedad relativa). Una vez extraídas del molde, se cortará probetas de una altura de 50mm, de la porción central de los cilindros y deberán curarse en agua libre de cloruros a una temperatura de 20ºC hasta la ejecución del ensayo. La extremidad que estaba más cerca de la superficie superior durante el vertido del hormigón deberá ser la que quede expuesta a la disolución de cloruros. En el caso de usar un testigo extraído. Se deberán cortar loa 10-20mm exteriores a la probeta y los 50mm siguientes deberán cortarse como espécimen de ensayo.

Desarrollo de Calor de hidratación:

Se deberá documentar el desarrollo de calor de hidratación.

La determinación del calor de hidratación desarrollado se basará en las mediciones a un mínimo de 300 horas de madurez. Para medir el desarrollo del calor de hidratación se instalarán termopares, los cuales serán previamente diseñados en base al gradiente térmico calculado en base las especificaciones del fabricante del cemento.

11.6 ENSAYO DE VACIADO DE HORMIGÓN A ESCALA COMPLETA

El ensayo previo se deberá concluir con un ensayo de vertido a escala completa que deberá demostrar una resistencia característica de acuerdo con la ACI 318, capítulo 5.

La trabajabilidad, la densidad y la temperatura se deberán ensayar en todos los lotes. El tiempo de fraguado inicial y el sangrado se ensayará en uno de los lotes.

La resistencia a compresión después de 28 días de madurez se ensayará en todas las cargas en cubos de cilindros de fundición en el laboratorio.

El coeficiente de migración de los cloruros se ensayará en 3 cilindros en todas las cargas y a 28 (56) días de vencimiento y 3 núcleos perforados desdelbastidor a los 28 (56) días de vencimiento.

Los resultados deberán cumplir con los requisitos de esta especificación. El desarrollo del calor se ensayará en cada carga.

Las plantas pricipales y las plantas de repuesto se utilizarán durante el vaciado de ensayo a gran escala.

Los requisitos deberán ser ensayados y examinados en todos los lotes. Para todos los áridos clasificados, se deberá controlar el contenido de humedad en al menos 3 lotes.

Todos los lotes deberán transportarse de la misma manera como se ha propuesto para la producción real.

La dosis secundaria de plastificante, si la hubiere, se deberá utilizar de la misma manera como se ha propuesto para la producción real.

La refrigeración mediante nitrógeno líquido, si la hubiera, se utilizará de la misma manera como se ha propuesto para la producción real.

11.7 PRUEBA DE PRODUCCIÓN

Cumplimiento de la resistencia a la compresión característica requerida después de 28 días El Contratista tomará por lo menos 1 muestra (promedio de seis probetas cilíndricas/cúbicas del molde por cada 50 m3 de hormigón producido), o una muestra por turno.

La Frecuencia de las pruebas es como se indica a continuación. La siguiente prueba se realizará para cada clase de hormigón, y se documentarán los resultados.

El cumplimiento de la resistencia característica requerida a la compresión después de 28 días de madurez.

El Contratista tomará por lo menos 1 muestra (promedio de seis probetas cilíndricas/cúbicas del molde por cada 50 m3 de hormigón producido), o una muestra por turno.

Si, según la documentación de los resultados de la prueba, no se cumple con la resistencia característica

a la compresión, la sección de inspección real podrá ser rechazada, a menos que el Contratista pueda documentar, mediante la prueba de resistencia a la compresión de testigos extraídos de la estructura de hormigón, una resistencia característica de al menos el 80% de la resistencia característica necesaria probada en probetas cilíndricas/cubos. La prueba se realizará perforando al menos 6 testigos, no más tarde de 3 días calendario después de que las pruebas de probeta cilindro/cubo muestren que no se ha cumplido el requisito de resistencia. Si los testigos probados no demuestran el cumplimiento de las especificaciones, el hormigón que no sea conforme deberá será extraído de la estructura y sustituido por hormigón conforme a las especificaciones.

El calor del desarrollo de la hidratación deberá documentarse al menos una vez cada mes, mediante la colocación de termopares, hasta que el Ingeniero considere necesario.

La densidad se determinará mediante los testigos de prueba a utilizar para las pruebas de resistencia a la compresión.

Por lo menos una vez al mes o una vez por cada 1.000 m3 de hormigón, la que resulte menor, se deberá determinar el coeficiente de migración de los cloruros en 3 testigos, después de 28 (56) días de madurez. El coeficiente de migración de los cloruros medio a los 28 (56) días de madurez no deberá exceder los requisitos dados en la tabla 8-2-1.

Se deberán realizar al menos una prueba de la migración de cloruros por muestra, es decir, 3 testigos perforados extraídos para cada elemento estructural de las diferentes estructuras. El tipo de pruebas será una muestra de 10% de los elementos estructurales individuales, es decir, cabezas de pilas, pilas, vigas etc., pero no de pilotes. El coeficiente de migración cloruro promedio de los 3 testigos deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 8-2-1.

11.8 HORMIGÓN EN CLIMA CALIENTE

Se deberán aplicar las definiciones de clima cálido y los requisitos para el hormigón de la ACI 305R-10, con los siguientes cambios y requerimientos adicionales.

El vertido del hormigón no tendrá lugar cuando la temperatura ambiente (temperatura de aire a la sombra) exceda los 40° C.

El plan de trabajo del contratista deberá incluir las precauciones y medidas necesarias para el hormigón de clima cálido. Estas medidas se aplicarán cuando el hormigón se vierte en períodos en los que la temperatura máxima diaria en la obra pueda superar los 30° C.

Estas medidas deberán garantizar que se cumplen los requisitos de esta especificación, sin relajación alguna posible, también durante períodos cálidos. El vertido de hormigón no tendrá lugar en períodos cálidos si las temperaturas hacen imposible para el contratista el cumplimiento de esta especificación.

Las precauciones en clima cálido bajo esta sección deberán extenderse a la planta de hormigón, con el fin de cumplir con los límites de temperatura de hormigón fresco en cualquier momento del año.

El límite total máximo de temperatura para el hormigón fresco en el momento del comienzo del vertido en

obra (es decir, no necesariamente en el momento en que el agitador llege a la obra) deberá ser de 32° C.

Para asegurar el cumplimiento de este requisito y teniendo en cuenta las variaciones en las condiciones ambientales, tiempo de transporte, tiempo de espera, etc., se deberá fijar la temperatura máxima característica para el hormigón fresco en la planta de mezcla por debajo de este límite global máximo.

La temperatura máxima permitida en el hormigón fresco al salir de la planta de dosificación y mezcla será de 29° C o como se determine por el plan de control térmico del Contratista, la que sea menor. En climas calurosos y con mucho tiempo para el transporte la temperatura del hormigón fresco deberán ser inferiores.
La planta rutinariamente adoptará las siguientes precauciones en cualquier combinación necesaria para cumplir los requisitos generales anteriores:

a. Mantener toda la planta limpia y con adecuadas superficies reflectantes (colores claros) y aislamiento de calor, si procede;
b. Mantener las plantas de dosificación y mezcla bajo sombra;
c. Mantener los agitadores limpios y con un recubrimiento de color claro cubiriendo el tambor, o la cubierta de arpillera continuamente húmedo (arpillera) en el tambor;
d. Mantener los agitadores en espera bajo sombra;
e. Mantener los materiales totalmente protegidos contra la radiación del sol en todo momento;
f. No usar cemento que tiene una temperatura mayor que la temperatura ambiente+ 10° C;
g. Usar agua refrigerada o enfriada;
h. Sustituir parte del agua con hielo en escamas o hielo bien machacado que deberá mostrarse que se funde completamente durante la mezcla, es decir antes de que el hormigón se descarga de la concretera en el camión mezclador; el hielo deberá procesarse por lotes por peso;
i. Cubrir y enfriar los agregados;
j. Mezclar y entregar en un momento adecuado durante el día o la noche, teniendo en cuenta las condiciones de exposición durante la colocación, así como el desarrollo de calor en el hormigón de endurecimiento y su coincidencia con las variaciones de temperatura ambiente;
k. El enfriamiento de materiales o la mezcla mediante el uso de nitrógeno líquido podrán considerarse si existe el equipo adecuado y se realizan los procedimientos adecuados con control de calidad documentado y ensayados, sujetos a la aprobación del Supervisor de la construcción.

11.9 HORMIGÓN EN MASA

Se aplicarán los requisitos de la ACI 207.1R-05 para hormigón en masa con los siguientes cambios y requerimientos adicionales.

Cualquier estructura o parte de una estructura cuya dimensión menor es mayor de 1.5 m se considerará como hormigón de masa. Las medidas especiales para controlar la temperatura del hormigón durante el endurecimiento pueden requerir el empleo de tuberías de refrigeración. Si estas tuberías de refrigeración se emplean, se colocarán perpendiculares a la dirección de vaciado.

Se deberán suministrar cálculos de parte del Contratista, debidamente aprobados por el Ingeniero Residente, que muestren la eficacia del sistema de refrigeración y métodos propuestos. A pesar de lo

anterior, el Contratista se se asegurará de que la temperatura pico de todo el hormigón a lo largo del curado no exceda de 75°C.

La correcta ubicación de tuberías y otras piezas de sistemas de control de temperatura de refrigeración deberá comprobarse visualmente. Todos los tubos de enfriamiento se ensayarán mediante agua a una presión 50% más alta que la presión de trabajo prevista y el resultado será registrado y documentado.

Se deberá medir la posición de todos los termopares y otros aparatos de control, y se deberán registrar las desviaciones.

12. PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN EN CONDICIONES AMBIENTALES

12.1 GENERAL

Se tomarán precauciones para proteger el hormigón contra daños ocasionados por el clima u otras condiciones ambientales durante las operaciones de vertido y el curado.

A. Protección contra la lluvia

Bajo condiciones de lluvia, la colocación del hormigón no se iniciará o deberá pararse, a menos que se proporcione una protección adecuada para evitar daños en el mortero superficial o daños en el flujo o lavado de la superficie de hormigón.

B. Precauciones contra agua salina

El hormigón no debe estar expuesto a agua salina (agua de mar, agua salobre, etc.) hasta que se ha llegado a una edad de 28 días.

13. MANEJO Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN

13.1 GENERAL

El manejo y colocación cumplirá con las especificaciones de construcción AASHTO LRFD, con los siguientes requisitos adicionales.

El Contratista deberá preparar planes de trabajo para la manipulación y colocación del hormigón. El hormigón será manejado, colocado y consolidado por métodos que no causen la segregación de la mezcla y dará como resultado un hormigón denso homogéneo y libre de huecos.

Se deberán evitar múltiples manejos, ya que pueden causar la pérdida de trabajabilidad y pueden requerir agua y uso de aditivos adicionales. En cualquier caso, el representante de la Entidad Contratante podrá requerir extracción de muestras para ensayar tomadas directamente del hormigón ya colocado. Los métodos utilizados no deberán causar el desplazamiento de barras de acero, acero de pretensado, pretensado de refuerzo u otros materiales inmersos en el hormigón. El hormigón deberá ser colocado y consolidado antes de su fraguado inicial. El hormigón no deberá ser retemplado.

El hormigón no se colocará hasta que las formas, todos los materiales embebidos y, para cimientos, la

adecuación del material de fundación, hayan sido inspeccionadas y aprobados por el Inspector de la calidad de construcción. Para asegurar este requisito, el Contratista y la supervisión de la Entidad Contratante deberán inspeccionar en forma conjunta el área del vaciado de hormigón y firmar la planilla de hormigón como certificación que todo está en regla. No se podrá iniciar el vaciado sin este requisito.

Toda la lechada de cemento de colocaciones anteriores, partículas y materiales extraños se eliminarán de las formaletas antes de comenzar la colocación del acero. Las formaletas y la subrasante deberán humedecerse completamente con agua inmediatamente antes de colocar el hormigón contra ellos.

Los dispositivos temporales de distribución en las formaletas deberán dejarse en el sitio hasta que la colocación del hormigón no los necesite, luego de lo cual serán removidos.

La colocación del hormigón para cada sección de la estructura se realizará continuamente sin interrupción entre las juntas de construcción o expansión previstas. La tasa de despacho, secuencia de colocación y métodos serán tales que el hormigón fresco se coloque y consolide siempre contra hormigón previamente colocado antes de que haya ocurrido el fraguado inicial en el hormigón previamente colocado.

Durante y después de la colocación del hormigón se deberá tener cuidado no dañar el hormigón o romper el contacto con el acero de refuerzo. Los trabajadores no caminarán sobre hormigón fresco. La plataforma para los trabajadores y el equipo no deberán ser apoyadas directamente sobre cualquier acero de refuerzo. Una vez el hormigón esté fraguado, no se aplicarán cargas a las formaletas o a las barras de refuerzo que se proyectan del hormigón hasta que el hormigón tenga resistencia suficiente para resistir daño.

El Ingeniero del Contratista responsable del vaciado coordinará la tasa de despacho del hormigón y los cambios necesarios durante la colocación con las plantas de hormigón. El Ingeniero del Contratista deberá estar presente durante todo el vaciado. Cada carga de hormigón deberá documentarse mediante un tiquete de entrega. Todos los cambios de las propiedades de hormigón fresco desde lmomento de la mezcla a la última hora prevista de colocación y compactación se deberán documentar durante el ensayo previo.

sobre el Canal de Panamá

Dosis secundaria de plastificante adicional, ya sea en el sitio de refrigeración o durante el transporte al sitio sólo se permite cuando está documentado como aceptable por el ensayo previo. La Inspección de recepción se realizará antes de descargar y comprenderá una revisión del tiquete de entrega. La descarga y colocación se deberán parar cuando se ha alcanzado la vida útil del hormigón fresco. La inspección de la recepción se documentará mediante la firma del tiquete de entrega y registro en el momento de la llegada. El hormigón se deberá inspeccionar visualmente durante la descarga. La descarga deberá suspenderse si la apariencia se considera anormal. El tiempo en el acabado de la descarga se indicará en el tiquete de entrega.

El Hormigón deberá, a menos que se apruebe lo contrario por el Supervisor de la construcción, ser vaciado desdelextremo corto de la formaleta con capas horizontales de 400 mm en un frente de vaciado escalonado, asegurando que las capas se pueden consolidar sin movimientos horizontales a menos que se acepte otro método en la pre-prueba. La tasa de colocación del hormigón no deberá sobrepasar la asumida para el diseño de los encofrados corregida para la temperatura del hormigón que se está

colocando.

En superficies inclinadas la colocación y compactación serán hacia arriba. Si la superficie superior se inclina más del 5% deberá usarse una formaleta en dicha superficie superior.

La tasa de colocación y compactación deberá ser lo suficientemente alta para evitar juntas frías y suficientemente baja para prevenir extensos asentamientos y sobrecarga del sistema de formaletas y el compuerta de cierre. No se permitirán grietas de asentamiento. El Contratista determinará el tiempo máximo aceptable entre la finalización de una capa y la compactación de la capa siguiente basada en pre-pruebas.

El hormigón se protegerá contra radiación solar adversa, fuertes vientos, agua y precipitación durante la colocación y compactación.

13.2 EQUIPO Y CONSOLIDACIÓN

A. Los equipos y la consolidación cumplirá con las Especificaciones de Construcción AASHTO LRFD con las siguientes adiciones:

1. Se utilizará solamente equipo de colocación y métodos de colocación que el contratista ha demostrado ser adecuados mediante el ensayo previo. Las Tolvas de recepción, saltos, transportadores, tubos y mangueras flexibles sólo se utilizarán si pueden vaciar el hormigón en un flujo constante sin segregación. Tal equipo no debe causar vibraciones que puedan dañar el hormigón recién colocado. Ningún equipo tendrá piezas de aluminio que entren en contacto con el hormigón. Entre usos, el recubrimiento de mortero dentro del equipo de colocación que se fragua o se seca deberá removerse del equipo antes de que se reanudeluso.
2. Las canaletas deberán ser revestidas con material impermeable liso y, cuando se trate de pendientes fuertes, deberán estar equipadas con deflectores o reveses.
3. Todo tipo de bombas a utilizar deberán ser probadas y encontradas aceptables por ensayo previo. Se realizará prueba hasta la presión máxima de trabajo con hormigón con alta y baja trabajabilidad.
4. Para vibradores de mano, el Contratista deberá demostrar que los vibradores son capaces de compactar el hormigón sin crear movimientos horizontales y turbulencia en alta y baja trabajabilidad. Para los vibradores de formaleta, el Contratista deberá demostrar que los vibradores son capaces de compactar el hormigón parejamente sobre la superficie de la formaleta sin segregación superficial.

B. Consolidación:
1. Se utilizarán solamente el equipo de compactación y métodos de compactación que el contratista ha demostrado ser adecuados por la pre-prueba. Toda la información técnica del equipo de compactación estará disponible.
2. La vibración deberá ser sistemática, garantizando compactación pareja y adecuada en todas las ubicaciones. La secuencia de vibración se planeará y comunicará a todos los operadores de la vibración. Se pondrá especial cuidado en áreas congestionadas en la formaleta donde los procedimientos normales de vibración serán modificados o cambiados. La pre- prueba comprenderá ensayos adicionales para la colocación y compactación en áreas congestionadas.
3. Durante la compactación se evitará cualquier formación de lodos en la parte superior de las capas. En clima caliente la parte superior de las capas se protegerá contra la radiación solar para evitar

formación de costras y grietas de contracción plástica. Si es necesario, deberá disminuir el tiempo entre la colocación de las capas.

4. Cada capa de hormigón puede volver a vibrarse justo antes de colocar la capa siguiente para prevenir defectos por los asentamientos.
5. La cabeza del vibrador deberá ser insertada verticalmente en la capa de hormigón, pero no más profundo que en el medio de la capa anterior.
6. Basado en la experiencia de la pre-prueba el tiempo de vibración será juzgado visualmente por el operador con la expulsión de inclusiones de aire y la formación de lodos en la superficie.
7. El vibrador deberá ser sacado lentamente para evitar dejar una sección segregada del hormigón sin agregados gruesos.
8. Deberá evaluarse la distancia apropiada entre puntos de inserción en la pre prueba en combinación con el espesor de la capa, pero la distancia no excederá 8 veces el diámetro del vibrador.
9. La recubrimiento del hormigón en paredes no deberá ser vibrada mediante la inserción del vibrador en el mismo recubrimiento.
10. Los vibradores de formaleta deberá demostrarse que brindan compactación uniforme por ensayos adicionales en pre-pruebas. Los vibradores se fijarán en las formaletas en un sistema que brinde vibración suficiente en todos los puntos de la formaleta.
11. Los vibradores se agruparán en secciones independientes asegurándose de no sobrecargar o deformar del hormigón previamente colocado en el vaciado, que ha perdido trabajabilidad.
12. Cada vibrador deberá ser ajustable a la fuerza centrífuga adecuada. La inspección de la frecuencia correcta deberá ser posible durante la vibración.
13. La profundidad de acción de los vibradores de formaleta deberá ser demostrada y aceptada en la pre-prueba.
14. La vibración de mano puede utilizarse en combinación con la vibración de la formaleta.
15. La vibración no se aplicará directamente, o través del refuerzo de secciones o capas de hormigón que se han endurecido al grado que el hormigón deja de ser plástico bajo vibración. Los vibradores no se utilizarán para el transporte de hormigón en las formaletas.
16. El Contratista deberá mantener en reserva vibradores de manos suficiente para que ninguna parte del hormigón quede sin vibrarse.

13.3 SOPORTE PARA ACCESO

Plataformas para el apoyo de los trabajadores y el equipo durante la colocación del hormigón se apoya directamente en las formas y no en el acero de refuerzo.

14. COLOCACIÓN BAJO AGUA

La colocación bajo el agua deberá cumplir con la sección 5 y 8 de la sección de las Especificaciones de Construcción AASHTO LRFD con las siguientes modificaciones y adiciones.

En el caso de colocación de hormigón bajo el agua para de pozos perforados para pilotes, el diámetro del tremie será mínimo de 200 mm y para los pozos de más de 2.5 m de diámetro no será menor de 250 mm.

El vaciado de hormigón comenzará con el tremie descansando en la parte inferior del pozo. Un (pig) o tapón de espuma compresible se insertará en la parte superior de la tubería con el fin de sellar la entrada

de la tubería y aislar el hormigón que se verterá en la tolva del agua en la tubería. El peso del hormigón en la tolva empujará el tapón hacia debajo del tremie como un pistón y forzará la salida del agua de la tubería. Cuando la tubería está llena, se llena la tolva. En este punto, el tubo se levantará lentamente desde la parte inferior del pozo de unas pulgadas a la vez, permitiendo que el hormigón fluya de la tolva y se descargue a través del tubo en el pozo. La tubería no será levantada más de un diámetro de tubería del fondo, hasta que se haya creado un sello entre el hormigón que fluye y el agua en el pozo. Esto ocurrirá aproximadamente cuando el hormigón dentro del pozo haya alcanzado una altura igual o mayor que el diámetro del pozo. En este punto el vaciado del hormigón se continuará siempre manteniendo la punta del tremie inmerso en el hormigón fresco y con suficiente hormigón para impedir la entrada de agua.

La punta del tremie estará en todo momento sumergida en el hormigón del pozo por una altura mínima igual al menos un diámetro del pozo. La pérdida del tremie será causal para rechazo del vaciado de hormigón y la remoción del hormigón afectado.

Una vez completado el vaciado del hormigón, la parte superior del hormigón que ha estado en contacto con el agua se removerá por medios adecuados hasta que se encuentre el hormigón sano.

15. JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

Las juntas serán de acuerdo a la sección 8.9 de las Especificaciones de Construcción de AASHTO LRFD.

16. ACABADO DEL HORMIGÓN PLÁSTICO

Será de acuerdo a la sección 8.10 de las Especificaciones de Construcción de AASHTO LRFD.

17. CURADO DEL HORMIGÓN

Será de acuerdo a la sección 8.11 de las Especificaciones de Construcción de AASHTO LRFD.

18. ACABADO DE SUPERFICIE DE HORMIGÓN

Será de acuerdo a la sección 8.11 de las Especificaciones de Construcción de AASHTO LRFD.

19. INSPECCIÓN Y ENSAYOS - HORMIGÓN

19.1 INSPECCIÓN PRE- VACIADO DE HORMIGÓN

La inspección previa al vaciado de hormigón comprenderá, como mínimo, los siguientes elementos:

a. Medición y registro de todas las dimensiones principales, recubrimiento libre y otras dimensiones de importancia para la calidad.
b. Inspección visual total de superficies de formaleta, barras de amarre y limpieza de la formaleta.
c. Inspección visual total de todas las juntas de construcción para remoción de polvo, lodo, escombros y verificar la rugosidad y saturación requeridos.
d. Todo refuerzo, así como cualquier embebido deberán inspeccionarse durante la erección haciendo

posible las correcciones.

e. Se medirán todos los tendones y anclajes de pretensado y se registrarán las desviaciones. Se comprobarán todos los conductos, ventilación, desagües y conexiones y se registrarán las desviaciones.
f. El recubrimiento será revisado y registrado continuamente durante la instalación del refuerzo. Una vez finalizadas las armaduras y todas las demás partes, se realizará una inspección del 100% del espesor del recubrimiento y tipo de espaciador, ubicación y fijación, incluyendo también la documentación fotográfica.
g. La ubicación correcta de tuberías de enfriamiento / calefacción y otras piezas de los sistemas de control de temperatura se comprobará visualmente.
h. Todos las tuberías de refrigeración serán probadas con agua a una presión 50% más alta que la presión de trabajo prevista y se registrará el resultado.
i. La posición y el funcionamiento de cualquier termopar y otros aparatos de control se medirá y registrarán las desviaciones.
j. La limpieza del área se hará con agua/aire a presión.

19.2 INSPECCIÓN Y ENSAYO DURANTE EL VACIADO DEL HORMIGÓN

Inspección durante el vaciado del hormigón incluirá, como mínimo, los siguientes requisitos.
Cada entrega de hormigón se inscribirá en una bitácora por el Inspector asignado para la inspección de recepción. El Contratista deberá mantener comunicación por radio o celular entre la planta y el sitio del vaciado de hormigón. El registro se realizará por separado para cada bomba o posición de descarga y comprenderá elementos tales como, pero no limitado a:

a. Número del tiquete de entrega
b. Número del camión
c. Hora de mezcla
d. Hora de llegada
e. Hora y cantidad de adición secundaria de plastificante y tiempo de mezcla.
f. Hora al inicio de descarga
g. Hora y edad del hormigón al final de la descarga
h. Cualquier observación de la inspección visual
i. Temperatura del hormigón
j. Prueba de recepción realizada.

Todos los datos se consignarán en la misma base de datos que los informes de lotes y los resultados de los ensayos del hormigón para fácil recuperación y evaluación estadística.

19.3 INSPECCIÓN Y ENSAYO POSTERIOR AL VACIADO DEL HORMIGÓN

Los siguientes datos relacionados a la remoción de encofrados se inscribirán en el registro del desarrollo de temperatura:

1. Cálculo de madurez (si se aplica el concepto de edad/madurez)
2. Resistencia estimada o medida
3. Apoyo para la prevención de deformaciones. Toda otra inspección posterior al vaciado del hormigón deberá ingresar en un registro posterior al vaciado de hormigón que comprende elementos tales como pero no limitado a:

a. Calidad de la superficie
b. Desviaciones de nivel
c. Desviaciones desde las dimensiones principales
d. Desviación de elementos parcialmente embebidos
e. Desviación de barras de amarre
f. Agujeros
g. Vacíos
h. Sopladuras
i. Grietas
j. Comején

Los resultados detallados deberán incluirse en el registro posterior al vaciado del hormigón. El registro posterior al vaciado del hormigón deberá coordinarse con el registro del curado y el registro de la reparación y acabado. Un resumen del registro posterior al vaciado del hormigón se dará en una forma aceptada e ingresado en la misma base de datos que los resultados del registro de recepción.

La inspección y pruebas posteriores al vaciado del hormigón relacionadas con el control de la temperatura y protección contra la evaporación se describen en las cláusulas relevantes de la Especificación.

19.4 TOLERANCIAS ESPECIFICAS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Estructuras de hormigón vaciado in situ:

a. Variación en dimensiones transversales: ± 10 mm
b. Variación en espesor de la red y del tablero: ± 5 mm
c. Variación en la verticalidad mide sobre más de 10 m de longitud: ± 10 mm
d. Irregularidades superficiales y rectitud: 5 mm (medido con una regla de 3 m)
e. Estructuras de hormigón pre-fabricado:
f. Longitud total de los miembros: ± 5 mm por 3 m de longitud máximo ±20 mm
g. Dimensiones transversales: Hasta 500 mm: ± 4 mm; 500 mm y más: ± 6 mm
h. Variación en nivel de: ± 10 mm
i. Irregularidades de la superficie 5 mm
j. Rectitud: hasta 3 m de longitud: 5 mm; 3 m a 6 m de longitud: 10 mm, 6 m a 12 m de longitud: 12 mm. Por encima de 12 m de longitud: 1/1000 de la longitud, máximo 20 mm.
k. Tolerancias no especificadas en este documento serán como se define en ACI 117.

20. REPARACIONES DEL HORMIGÓN

El Contratista deberá preparar y presentar planes de trabajo que comprendan un Manual de Reparaciones del Hormigón para ser aprobado por el Representante de la Entidad Contratante, detallando todos los casos en que se pueda necesitar una reparación y el procedimiento y los materiales a emplearse como se detalla en el párrafo 7. Planes de trabajo de esta Sección.

21. MUESTREO INDEPENDIENTE

21.1 LABORATORIO INDEPENDIENTE

Los laboratorios independientes deberán cumplir con las credenciales descritas en esta Sección para la realización de todas las pruebas, y para proporcionar los informes certificados de las pruebas para materiales y sus componentes. El establecimiento del laboratorio deberá ser previamente aprobado por la Entidad Contratante.

Todos los procedimientos utilizados para las pruebas a materiales o componentes deberán estar de acuerdo con las normas de la ASTM, o como se especifica en esta Sección.

21.2 MUESTREO Y ENSAYOS

El Contratista deberá proveer todas las muestras requeridas para su análisis al laboratorio y al Representante de la Entidad Contratante, sin costo alguno. El Representante de la Entidad Contratante tomará muestras o supervisará el muestreo de los materiales, en la planta o en sitio. Se presentarán los informes de ensayos realizados al Representante de la Entidad Contratante.

ES15.010 ACERO DE REFUERZO

1. ALCANCE

Los trabajos descritos en este anexo consisten en el suministro e instalación del acero de refuerzo conforme a estas disposiciones y los documentos contractuales. Este documento debe ser leído en conjunto con otras especificaciones relevantes, documentos y planos.

2. NORMAS

Se deberá diseñar e instalar el acero de refuerzo de acuerdo con las siguientes especificaciones como mínimo.

Excepciones: No se permitirá el uso del acero de refuerzo revestido de epóxi.

3. SUMINISTROS

El Contratista deberá suministrar e instalar todo el acero de refuerzo conforme a los requisitos de diseño y los documentos contractuales. El Contratista proporcionará el equipo y la mano de obra experimentada necesaria para instalar el sistema de acero de refuerzo y todos los materiales permanentes y consumibles necesarios para completar el trabajo de acuerdo con el Pliego de Cargos.

Todos los suministros y otros materiales producidos por el Contratista para probar, certificar, fabricar, erigir y aceptar el sistema completo se facilitará, primero, al Ingeniero responsable para su aprobación. Una vez que el Ingeniero responsable aprueba el elemento, luego se someterá a la Entidad Contratante para su revisión, comentarios y aprobación a la entera discreción de la Entidad Contratante, según aplique.

4. PLANOS DE TALLER

El Contratista deberá preparar los planos de taller para cumplir con todos los requerimientos detallados en los planos de diseño y los requisitos de las presentes disposiciones. Los planos de taller serán revisados, aprobados y firmados por el responsable competente del Contratista para certificar la conformidad con los planos de diseño.

El Contratista deberá proporcionar toda la documentación requerida y presentar certificados de la planta siderúrgica y pruebas, al representante de la Entidad Contratante, de los materiales de acero de refuerzo y sus auxiliares. No se permitirá ninguna instalación por parte del Contratista hasta que todos los entregables de procedimientos y reportes de pruebas sean revisados por la Entidad Contratante.

5. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá proporcionar un programa integral de Control de Calidad que cubra la adquisición, embalaje, transporte, entrega y almacenaje de todo el acero de refuerzo, y los materiales de las sillas auxiliares, separadores, conectores y otros componentes. Este programa incluirá todos los procedimientos y prácticas necesarias para la instalación final del acero de refuerzo, que cumplan con los requisitos de este anexo y normas pertinentes.

El Contratista establecerá y mantendrá registros permanentes de toda contratación, inspección, muestreo, pruebas e instalación. Se conservará una copia de todos los registros en el sitio para revisión por parte de la Entidad Contratante.

6. PRODUCTOS

6.1 MATERIALES

Todos los materiales serán suministrados y probados según se requiera para el cumplimiento de los requisitos de las presentes disposiciones y las normas a las que se hace referencia.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.2 ACERO DE REFUERZO.

Los números de designación de tamaño, diámetro y peso nominal de las barras de refuerzo serán según tabla 1 de ASTM A706/A706M.

El acero con designación ASTM A615/ A615M y A706/A706M deberá ser usado como acero de refuerzo. No se permitirá el uso de acero con Grado superior a 550 MPa [80 ksi].

Se deberá utilizar acero con designación ASTM A706/A706M Grado 420 MPa [60ksi] sólo en las partes del elemento de hormigón que estén dentro de la zona de la junta sísmica plástica.

El acero de refuerzo con designación ASTM A615/A615M podrá ser usado en las partes del elemento de hormigón que estén fuera de la zona de la junta sísmica plástica como está definifdo en *Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design.*

El alambre de refuerzo para el acero al carbono y espaciadores será de acero dúctil, cuando así se especifique en los planos, con un diámetro mínimo de alambre 1.5mm.

6.3 REFUERZO DE ACERO INOXIDABLE

Cuando así se especifique en los planos o especificaciones para construcción, las barras de refuerzo simples o deformadas de acero inoxidable deben cumplir con los requisitos de ASTM A955/A955M.

El alambre de refuerzo para el acero inoxidable y espaciadores será alambre dúctil de acero inoxidable con un diámetro mínimo 1.5mm.

6.4 BARRAS CON CABEZA

Las barras con cabezas serán de acuerdo con el ASTM A970/A970M-15, con propiedades de tracción clase B.

Las dimensiones de las barras con cabeza serán como se muestra en los planos para construcción.

Las pruebas de doblez para las barras con cabeza soldadas se efectuarán para todos los tamaños de la barra.

El método de fabricación de barras con cabeza y la especificación para la barra de refuerzo deberá ser mutuamente compatible (referirse al ASTM A970/A970M-15).

El Contratista deberá presentar copias certificadas de los reportes de prueba requeridos por ASTM A970/A970M-15 para cada tipo y tamaño de barra con cabeza a para ser utilizado.

Todas las barras con cabeza se instalarán según los planos para construcción y con las especificaciones e instrucciones del fabricante.

6.5 LISTAS Y DIAGRAMAS DE DOBLEZ

Las listas y diagramas de doblado deberán consignarse en los planos para construcción.

7. FABRICACIÓN

7.1 FABRICACION Y DOBLEZ

El acero de refuerzo no deberá cortarse con soplete. Las barras de refuerzo se deberán cortar y doblar a las formas que se muestra en los planos para construcción. Las tolerancias de fabricación para el corte y doblado de barras de refuerzo serán de acuerdo a lo indicado en el Numeral 8.2 de esta Sección.

El doblado se realizará por medios mecánicos a una velocidad constante sin tironear con la ayuda de mandriles de diámetro según el radio de doblado.

Todas las barras deberán doblarse en frío. Las barras no deberán calentarse para su doblado. Las

barras parcialmente embebidas en el hormigón no deberán doblarse en obra excepto cuando así se especifique en los planos.

7.2. TOLERANCIAS DE FABRICACIÓN

El refuerzo será fabricado y colocado dentro de las tolerancias especificadas en las especificaciones para la construcción de puentes AASHTO LRFD – sección 8.16.2-Tolerances.

7.3. GANCHOS Y DIMENSIONES DE DOBLADO

Los ganchos y las dimensiones de doblado serán como se muestra en los planos para construcción. Cuando no se muestra las dimensiones de los ganchos o el diámetro de curvas, serán según la sección 5.10-detalles del refuerzo de las especificaciones de diseño de puentes de AASHTO LRFD.

7.4. IDENTIFICACIÓN

Las barras de refuerzo deberán entregarse en el sitio firmemente empaquetadas y no deberán doblarse (de otra manera a como se muestra en los planos para construcción). El fabricante, calidad, fecha de entrega, longitud, diámetro, número de barras y la marca con el número de identificación deberá indicarse claramente en cada paquete.

7.5. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

El refuerzo deberá almacenarse alejado alejados del suelo, sobre soportes de manera que los distintos diámetros, longitudes y calidades pueden mantenerse separados y protegidos contra la corrosión y ensuciamiento. Cuando vayava a instalarse, el refuerzo estará libre de suciedad, óxido suelto o escamas, mortero, pintura, grasa, aceite u otros recubrimientos no metálicos que reducirían la adherencia el enlace.

Todo refuerzo que ha estado ha en contacto con agua salada será lavado con agua dulce antes de su uso. El refuerzo deberá estar libre de defectos perjudiciales tales como grietas y laminaciones. El óxido adherido, grietas superficiales, irregularidades de la superficie o cascarillas de laminación, no será causa de rechazo de los materiales recibidos, siempre que las dimensiones mínimas, área transversal, y propiedades de tracción de la muestra limpiada con cepillo de alambre de forma manual o con chorro de arena cumpla con los requisitos físicos para el tamaño y grado de acero especificado.

8. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN

8.1 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

El acero de refuerzo será colocado con precisión como se muestra en los planos para construcción y especificaciones de construcción. Las tolerancias de colocación serán como se indica en las especificaciones para la construcción de puentes de AASHTO LRFD – sección - 8.16.2-Tolerancias.

8.2. FIJACIÓN

Las barras deberán ser atadas de tal manera que no se p permita ermite el movimiento o desplazamiento de las barras de su posición durante la colocación del hormigón y consolidación a través de la vibración.

El armado pre-ensamblado deberá estar suficientemente arriostrado como para no deformarse durante su transporte y colocación antes de la instalación en el encofrado.

Las barras serán colocadas en racimo donde se detalla en los planos.

8.3. SOPORTE DE REFUERZO

El acero de refuerzo será apoyado en su posición correcta por el uso de bloques prefabricados de hormigón u otros dispositivos aprobados por la Entidad Contratante. Tales soportes para el refuerzo deberán proporcionarse en varias alturas según sea necesario para las diversas estructuras y se colocarán a intervalos suficientemente frecuentes para mantener el recubrimiento del hormigón en conformidad con los requisitos de la especificación de construcción y para no comprometer la vida de servicio de los elementos de hormigón armado. No se permiten los alambres de refuerzo expuestos o sillas de refuerzo que violan el recubrimiento para la vida de servicio. Las plataformas para el apoyo de los trabajadores y el equipo durante la colocación del hormigón se apoyarán directamente sobre el encofrado y no en el acero de refuerzo.

8.4. RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO

El recubrimiento del hormigón se indicará en los planos para construcción. El recubrimiento mínimo del hormigón no será menor a lo especificado en las especificaciones de diseño de puentes de AASHTO LRFD, Numeral 5.12.3 – Recubrimiento de hormigón, y la tabla de 5.12.3-1 o como sea necesario para una vida de servicio de 100 años de acuerdo a estas especificaciones.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

9. EMPALME DE BARRAS.

9.1 GENERAL

Los empalmes se harán como se detallan en los planos para construcción.

9.2. TRASLAPES

La longitud de traslape se hará como se detalla en los planos para construcción.

El espaciado de las barras empalmadas por traslapes que no están en contacto, no por no excederá transversalmente el menor de los siguientes valores: un quinto de la longitud de traslape requerida o 150mm. Para barras colocadas en grupos, los traslapes de las barras individuales de un las barras del grupo no deben traslaparse entre ellas. No se traslaparán grupos enteros.

La longitud de los traslapes no será menor que el especificado en el artículo 5.11 de las especificaciones de diseño de puentes de AASHTO LRFD, o lo aprobado por el Ingeniero.
No se traslaparán barras más grandes que No. 36 (No. 11)

9.3. EMPALMES SOLDADOS

Las uniones soldadas en barras de refuerzo no serán permitidas.

9.4. EMPALMES MECÁNICOS

Los empalmes mecánicos serán utilizados sólo si detalla en los planos para construcción o si existe una autorización por escrito del Ingeniero. Todas las uniones mecánicas deberán ser capaces de desarrollar en tensión o compresión, según sea necesario, al menos 125 por ciento del esfuerzo de fluencia especificada de la barra si se empalma fuera de zonas de rótula plástica definida en la guía de especificaciones para el diseño sísmico de puentes bajo la metodología LRFD de la AASHTO; si el empalme se realiza en dicha zona, el empalme mecánico debe desarrollar toda la fuerza de tensión de la barra.

Para todos los empalmes mecánicos, se presentarán reportes emitidos por el fabricante en donde se certifiquen certifican pruebas satisfactorias de la solidez del material, la capacidad de carga y elongación bajo la acción de carga estática y fatiga por tensión, estarán disponible disponibles para inspección a solicitud de la Entidad Contratante. El Contratista deberá mantener registros dando total trazabilidad de los empalmes mecánicos en todas las etapas de fabricación y construcción, que estarán disponibles para inspección por parte del representante de la Entidad Contratante cuando así lo requiera. La distancia entre empalmes mecánicos será alternada a una separación de 650mm o más entre las barras empalmadas adyacentes. Los empalmes mecánicos deben instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y usando los dispositivos de ajuste necesarios y equipo especificado por el fabricante.

Se elaborará una muestra calibrada representativa en donde se empalme mecánicamente la barra de refuerzo, por cada tamaño de barra a empalmar, cada grado y cada tipo de acople mecánico a utilizar. A esta muestra se le aplicará una carga en tensión de 210MPa y se relajara hasta los 21MPa. El deslizamiento total de la barra dentro del manguito de empalme del conector, no deberá exceder los siguientes valores:

Para barras con tamaños hasta No 44 (No 14)	(45M)	0.25 mm
Para barras No. 57 (No 18)	(55M)	0.75 mm

Cuando el representante del Entidad Contratante así lo solicite, el Contratista retirará hasta dos empalmes realizados en campo de cada 100, o fracción, colocado en la obra y escogidos al azar por representante de la Entidad Contratante; estos serán probados para verificar el cumplimiento del 125 por ciento del esfuerzo de fluencia especificado de las barras empalmadas.

9.5. SOLDADURA DEL REFUERZO

Soldadura de refuerzo no está permitida sin autorización por escrito. Pueden soldarse solamente barras suministrados de acuerdo con ASTM A706.

La soldadura de barras de refuerzo de acero al carbono sólo se efectuará si explícitamente se muestra en los planos para construcción o si el representante de la Entidad Contratante da la autorización y

aprobación por escrito.

No se permitirá la soldadura en campo ni soldadura de punto a que se cruzan para el ensamblaje. No se permitirá la soldadura del refuerzo de acero inoxidable.

La soldadura debe cumplir con la ANSI/AWS D1.4 código de soldadura estructural-acero de refuerzo y los planos y especificaciones de construcción.

10. REQUISITOS DE COMPONENTES

10.1 REQUISITOS DE APROBACIÓN PREVIA DEL SISTEMA

Usar laboratorios independientes que cumplan con las credenciales que se describen describe en esta sección para realizar todas las pruebas y para proporcionar informes de pruebas certificadas para materiales y componentes de reuniones. El laboratorio independiente debe ser aprobado por la Entidad Contratante.

Cumplir todos los procedimientos de prueba utilizados para materiales o componentes Deben cumplir con las normas aplicables de aplicables según La Sociedad Americana de Prueba de Materiales (ASTM) o como se indique en esta sección. Se presentarán informes de prueba de las pruebas realizadas a la Entidad Contratane para su revisión y aprobación.

10.2. TRAZABILIDAD DE MATERIALES

Todos los materiales serán correctamente identificados según los requisitos de ASTM A6.

11. MUESTREO INDEPENDIENTE

24.1 MUESTREO Y PRUEBAS

El Contratista deberá proporcionar los reportes de prueba de las plantas siderurgícas debidamente certificados y demostrando su cumplimiento con los requisitos de estas especificaciones.

24.2 CÁLCULOS, DIBUJOS Y CERTIFICACIÓN

El Contratista deberá someter certificiación firmada en que conste que los materiales sometidos, como un todo, así como sus componentes, cumplen o exceden los requisitos establecidos en esta sección. Se deberá indicar que todas las pruebas requeridas en estas especificaciones fueron realizadas por un laboratorio(s) independiente(s), como está definido, y que todas las pruebas se realizaron en conformidad con las especificaciones ASTM y AASHTO aplicables. Se deberá proporcionar la acreditación del laboratorio actual, específicamente indicando las categorías de acreditación aplicables relacionadas con el acero de refuerzo.

ES16.010 ACERO ESTRUCTURAL

1. ALCANCE

El trabajo descrito en el presente sección es de aplicación para el suministro, fabricación y, montaje del acero estructural para la estructura del puente.

2. NORMATIVA

Todo el acero estructural deberá cumplir con los requisitos especificados en la siguiente normativa.

Excepciones:

1. No se permite el uso de acero autopatinable o acero Corten (Weathering Steel).
2. No se permite el uso de tornillos de tipo ASTM A490

3. SUMINISTROS

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Entidad Contratante las entregas y los procedimientos necesarios para la instalación de todos los elementos relativos al montaje completo del acero estructural de acuerdo con los requisitos de diseño y las presentes especificaciones. El Contratista deberá proporcionar el equipo y el personal experimentado necesario para el montaje del acero estructural y de todos los materiales definitivos y provisionales, así como del personal necesario para completar el montaje de la estructuras de acuerdo con el Pliego de Cargos.

Todos los suministros y materiales producidos por el Contratista para el ensayo, certificación, montaje, y aceptación de la obra, deberán entregarse en primera instancia al Ingeniero Residente para su aprobación. Una vez aprobados por el Ingeniero Residente, deberán someterse a la Entidad Contratante, para su revisión y comentarios o aprobación, según aplique, a la única discreción de la Entidad Contratante.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

4. PLANOS DE TALLER

El Contratista deberá preparar los planos de taller y planos de trabajo del acero.

No se deberá comenzar la fabricación sin contar con esos planos. No se permitirá la instalación de ningún elemento de la estructura metálica sin que los entregables de procedimientos, planos de montaje, e informes de ensayos hayan sido previamente revisados por la Entidad Contratante.

5. PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

Todas las soldaduras de taller y en obra deberán ejecutarse de acuerdo con la AWS D 1.5M/D1.5:2015 “Bridge Welding Code”. Este requisito incluye el empleo de soldadores cualificados, procedimientos de soldadura cualificados, y personal de inspecciones cualificado.

Se deberán entregar todos los procedimientos de soldadura en taller y en obra al Ingeniero Residente. Estos procedimientos deberán contener una declaración de haberse revisado por un Inspector de Soldadura certificado, y deberán firmarse, con fecha y sello correspondiente.”

La soldadura en obra deberá contar con la aprobación del representante de la Entidad Contratante.

6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista es responsable de la instalación en obra del acero estructural sin daño ninguno. Para asegurar que únicamente se introduce en la obra materiales conforme a las especificaciones, el Contratista deberá proveer un programa de Control de la Calidad del Acero Estructural, que deberá ser aprobado por la Entidad Contratante, y que deberá contemplar la fabricación, pintura, embalaje, transporte, entrega, almacenaje y montaje de todos los materiales en acero estructural y sus componentes.

El Contratista deberá establecer y mantener un registro permanente para todo el suministro, inspección, toma de muestras, ensayos e instalación. Se deberá mantener en obra una copia de este registro para revisión por la Entidad Contratante.

Los trabajos no podrán comenzar hasta la aprobación del Plan de Control de Calidad. Los planos deberán contener un nivel de detalle suficiente para permitir que el Ingeniero determine la idoneidad del mismo. Como mínimo, se deberá incluir la siguiente información en los planos:

1. Nombre, dirección e instalaciones o número del local del fabricante.

2. Una descripción de la organización del fabricante, incluyendo lo siguiente;

a. Lista clara de jerarquía de funciones
b. Lista del personal que indique la experiencia y formación de cada miembro.
c. Puesto, cargo y nombre del empleado en cada una de los puestos.
d. Organigrama.
e. Certificaciones de las instalaciones del fabricante.
f. Una declaración firmada por la gestión expresando el compromiso del fabricante para conseguir un producto de buena calidad, así como la implementación de este compromiso en todo el personal.
g. Descripción de los departamentos, incluyendo líneas de autoridad y títulos de cada uno de los cargos que lo componen.
h. Descripción detallada de las responsabilidades dentro del departamento de control de calidad.

3. Una descripción de los procedimientos del Contratista que permita garantizar la calidad de los materiales y de la mano de obra, que trate claramente los métodos utilizados, la frecuencia de las inspecciones o ensayos, y el personal responsable. Se deberá incluir formularios u otros documentos. Se deberán además entregar procedimientos que expliquen la metodología de ejecución de las siguientes tareas de modo que sean conformes con los documentos Contractuales:

a. Trazabilidad de los materiales;
b. Doblado en caliente y/o en frío;
c. Plegado, curvado y conformación en caliente, incluyendo medición de la temperatura, patrones y secuencias, y posición de los apoyos o de las cargas aplicadas con copias de los cálculos de computadora en caso de aplicar fuerzas de coacción u otros.

d. Ensamblado, montaje previo en taller, incluyendo taladrado y/o perforación.
e. Procedimientos de tratamiento térmico posteriores y/o de atenuación de las tensiones residuales;
f. Enderezado en frío
g. Instalación de tornillos de alta Resistencia, ensayos de control de torque (rotational capacity tests, RC); y ensayos de control directo de la tensión (Direct Tension Indicator test, DTI);
h. Soldadura en obra
i. Chorreado, granallado, pintura, galvanización y/o aplicación de otras protecciones de la superficie;
j. Gateo horizontal de unidades de la subestructura;
k. Remoción de lubricantes de las superficies expuestas de los ensamblados de elementos de fijación instalados.
l. Limpieza de lubricantes de superficies expuestas de las uniones instaladas.

7. CONTROL DE CALIDAD

Las responsabilidades del Gerente de Calidad del Contratista incluyen:

1. Preparar y entregar al Ingeniero Residente un Plan de Garantía de Calidad para su aprobación;
2. Asegurar que los materiales utilizados en la obra cumplan con los requisitos de las presentes especificaciones;
3. Guardar copias de los resultados de los informes de ensayos del taller, y de ensayos de certificación de los proveedores de acero estructural
4. Asegurar que todo el trabajo ejecutado cumple con las especificaciones de acero estructural.

8. INSPECCIÓN

Tanto la Entidad Contratante como sus representantes deberán tener acceso libre para inspeccionar los talleres de fabricación y ensamblaje del acero estructural. La Entidad Contratante tendrá la autoridad para rechazar material y mano de obra que no se adecúe a los requisitos de estas especificaciones.

9. PRODUCTOS

9.1. MATERIALES

Todos los materiales deberán suministrarse y someterse a ensayos de acuerdo con la normativa y los requisitos detallados en las presentes especificaciones.

9.2. ACERO ESTRUCTURAL

El contratista deberá entregar a la Entidad Contratante todos los ensayos físicos y químicos, y certificados de ensayo de fábrica (Mill Test Reports), junto con la declaración del fabricante del material y el certificado de idoneidad.

El acero estructural deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M270/M270 (ASTM A709/A709M) Grade 345 (Grade 50) High Strength Low Alloy Structural Steel. Los components estructurales denomindos como “críticos a la fractura” (fracture critical) deberán cumplir con la AASHTO/AWS D1.5, Bridge Welding Code, Clause 12-AASHTO/AWS Fracture Critical Control Plan for Non-Redundant Members, además de los requisitos delPliego de Cargos. Asimismo, todos los materiales y consumibles de soldadura deberán cumplir con los requisitos de valores CVN (Charpy V-Notch) especificados para

elementos críticos a la fractura (Fracture Critical Members).

9.3. TORNILLOS, ARANDELAS Y TUERCAS

Deberán usarse tornillos de alta Resistencia para las uniones, y estos deberán cumplir los requisitos de la ASTM A 325/A 325 M.

Las tuercas deberán cumplir con la ASTM A 563 /A 563M, para grados Grade DH o DH3, o la ASTM A194/A194 M para grado Grade 2H.

Las arandelas deberán seguir el Standard Specification for Hardened Steel Washers, AASHTO M 293 (ASTM F436).

9.4. AGUJEROS DE LOS TORNILLOS

Los agujeros de los tornillos deberán ser punzonados y escariados, o perforados.
Salvo indicación contraria en el Pliego de Cargos, la geometría de los agujeros de los tornillos deberá ser conforme a la norma AASHTO.

Tabla 9.4 Geometría del agujero de los tornillos		
Diámetro del tornillo (d) (mm)	Estándar (diámetro, mm)	Holgura (diámetro, mm)
M16	18	20
M20	22	24
M22	24	28
M24	27	30
M27	30	35
M30	33	38
>M36	d+3	d+8

A menos que se indique lo contrario en el Pliego de Cargos, los agujeros de las uniones de los elementos principales deberán ser de tamaño estándar. Se deberán instalar arandelas endurecidas en los agujeros con holgura aprobados.

9.5. AGUJEROS, TOLERANCIAS Y CALIDAD

El defecto de alineamiento de los agujeros en un grupo de tornillos con los agujeros del componente o componentes a los que va unido en la unión, no deberá exceder 0.8mm para más de un 85% de los agujeros del grupo mencionado. Los agujeros deberán ser perpendiculares a la superficie de unión, y no deberán presentar desgarramientos, fisuras, partículas, suciedad, picaduras de corrosión, impurezas u otras anomalías, y las superficies deberán ser planas con una inclinación máxima de 1/20. Los agujeros deberán ser redondos y con unas dimensiones que no se desvíen más o menos 0.8mm del tamaño especificado. Para agujeros de diámetro reducido, un pin de 3mm menos de diámetro deberá poder pasar a través de al menos el 75% de todos los agujeros previamente al escariado. Para todos los agujeros inclinados más de 3 grados respecto a una superficie en cualquier dirección, deberá disponerse una arandela endurecida biselada en esa superficie.

9.6. DISTANCIA AL BORDE

Las piezas fabricadas deberán contar con una distancia del centro del tornillo al borde que cumpla con los límites de la AASHTO.

Tabla 9.6 Distancias al borde		
Tamaño del sujetador, mm	Borde aserrado, mm	Bordes rolados de platinas o secciones o bordes cortados con gas, mm
M16	29	22
M20	32	26
M22	38	28
M24	45	30

9.7. HOLGURAS EN EMPALMES ATORNILLADOS

A menos que se indique lo contrario en el Pliego de Cargos, la tolerancia de la holgura para empalmes atornillados (distancia entre caras del alma o platabandas), deberá variar entre cero (ninguna holgura adicional entre caras) y un máximo de 3mm mayor a lo indicado en los planos. En caso de que no se indique holgura en los planos del contrato, se deberá asumir una holgura de 10mm.

9.8. DISTANCIAS ENTRE TORNILLOS

Los espacios entre tornillos deberán presentar una tolerancia máxima de más o menos 5mm lo indicado en el Pliego de Cargos.

9.9. TOLERANCIAS

Se deberán garantizar las siguientes tolerancias en las dimensiones:

1. Perfiles laminados, chapas, barras, perfiles de alas anchas y otras piezas de acero deberán ciumplir la ASTM A6
2. Secciones armadas deberán cumplir con la AASHTO/AWS D1.5, Bridge Welding Code, y con lo indicado a continuación;
3. Para elementos armados no cubiertos específicamente en la AASHTO/AWS D1.5, se deberá seguir la AASHTO/AWS D1.5, Bridge Welding Code, salvo indicación contraria del Ingeniero, o de las presentes especificaciones.

9.10. CONTRAFLECHA Y PLANEIDAD

Las tolerancias par las desviaciones de longitud planeidad (rectilineidad), contraflecha (curvado) y perpendicularidad de vigas simplemente apoyadas de cualquier forma deberán ser las indicadas en la AASHTO/AWS D1.5, Bridge Welding Code.

El Ingeniero deberá entregar un diagrama de contraflechas al Fabricante, indicando la contraflecha en los puntos de empalme y en las fracciones de la longitud de la viga (mínimo ¼ de la viga, máximo 1/10) en las vigas continuas o marcos rígidos. Para el montaje en taller, el diagrama de contraflecha deberá mostar la contraflecha calculada.

9.11. PERNOS CONECTORES DE CORTE

Los pernos conectadores deberán cumplir con los requisites de la sección 7 Stud Welding de la ANSI/AASHTO/AWS D1.5M/D1.5:2015 Bridge Welding code.

9.12. COMPONENTES GALVANIZADOS Y METALIZADOS

Los components galvanizados deberán ser de acuerdo a la norma ASTM A123/A123M o metalizados, según lo indicado en el Numeral ES45.10.2.C [Pintura General de Puentes/Sistema de Cubrimiento del Acero Estructural/Metalización] de esta Sección.

Previo al proceso de galvanizado o metalizado, los elementos de acero deberán ser limpiados a chorro hasta alcanzar la superfie blanca del metal de acuerdo a la norma SSPC-SP5 *Limpieza de Superficies de Metal Blanco* [*White Metal Blast Cleaning*]. Los requisitos para la preparación de otras superficies deberán seguir los procedimientos tal cual se especifique en este Pliego de Cargos, las normas ASTM y SSPC, y por el fabricante.

9.13. MANEJO, TRANSPORTE, MONTAJE

El Contratista deberá encargarse del manejo, transporte y el almacenaje de chapas, perfiles, ensamblajes, conectores y otros elementos de manera segura, protegiéndolo de daños y facilitando las inspecciones posteriores. . El Contratista deberá almacenar de forma que mantenga los materiales, ensamblajes y otros elementos limpios, libres de suciedad, grasa y materiales extraños, deterioro de la capa protectora y cualquier otra condición meteorológica adversa.

9.14. ELEMENTOS DE UNIÓN (TORNILLOS, PERNOS, ARANDELAS)

Se deberán transportar los elementos de unión en contenedores sellados e impermeables. Se deberán etiquetar los laterales de cada contenedor con el nombre del suministrador, y el número de identificación del Lote, y marcar con una identificación del contenido y tamaño de los componentes. Se deberá asegurar la lubricación de la superficie de las tuercas antes de su almacenaje en contenedores sellados al agua. Se deberá asegurar que los contenedores protegen estos elementos de la humedad y otras sustancias nocivas. Se deberán mantener los contenedores en condiciones selladas hasta su apertura en la obra.

No se deberán retirar del área protegida más elementos de unión que los que se pueden instalar y apretar en un turno de trabajo. Se deberán mantener los contenedores cerrados hasta que sea necesario su uso. Al final de cada turno de trabajo, se deberán devolver el material no utilizado al área protegida para su futura utilización. Se deberán proteger los contenedores de la contaminación.

10. MONTAJE EN TALLER

10.1. GENERAL

Se deberá asegurar el perfecto ajuste de todas las conexiones y la geometría de todos los componentes, Se deberá comprobar el ajuste de las vigas/tableros longitudinales de acuerdo con el proceso progresivo de montaje de estos elementos. Se deberá realizar esta comprobación antes del transporte de las piezas a la obra para montaje definitivo.

10.2. MONTAJE PROGRESIVO DE LAS VIGAS (MONTAJE EN BLANCO)

El montaje progresivo de las vigas consistirá en el montaje en taller antes de su entrega en la obra, para cada chapa de las vigas, para por lo menos tres secciones contiguas. Los montajes sucesivos deberán contar con al menos una sección del ensamblaje anterior, más dos o más secciones a añadir al frente de avance.

El Contratista deberá realizar el Montaje Progresivo (Montaje en blanco) en taller para todo el acero estructural de la estructura a entregar en obra. Cada ensamblaje, incluyendo su contraflecha, alineación, precisión de los agujeros y ajuste de las juntas, deberá verificarse y aprobarse antes del desmantelamiento del equipo de perforación controlado numéricamente.

11. TABLERO METÁLICO DE LOSA ORTÓTROPA

11.1. TABLERO METÁLICO DE LOSA ORTÓTROPA

El tablero metálico de losa ortótropa, deberá presentar tolerancias dimensionales, límites de flechas y requisitos de detalles de acuerdo con la norma to AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 7th edition 2014.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

11.2. PINTURA

El sistema de pintura, el metalizado y los materiales deberán ser acordes con los requisitos detallados en el Numeral ES45.10 de estas Especificaciones Suplementarias.

Las superficies interiores, si son metalizadas, deberán pintarse con una capa protectora y una capa de pintura blanca.

12. CAPA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EPÓXICO DEL TABLERO METÁLICO DE LOSA ORTOTRÓPICA

12.1. CAPA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EPÓXICO

El suministro de la capa de hormigón asfáltico epóxico requerirá la modificación de una planta mezcladora de hormigón asfáltico, el uso de una máquina de medición de la mezcla especial, y la adquisición del ligante de asfalto epóxico especificado a continuación. La colocación de la capa de hormigón asfáltico epóxico requerirá el uso de un spray distribuidor de una capa especial adherente, y la

adquisición de la capa adherente de asfalto epóxico de un único suministrador para suministrar la capa de hormigón asfáltico aquí mencionada.

12.2. GENERAL

La capa de hormigón asfáltico epóxico deberá disponerse sobre toda la superficie rodante del tablero de losa ortótropa metálico, entre barreras, dentro de los límites especificados en los planos y en un área de ensayo, tal y como lo determine el Ingeniero.

La capa de hormigón asfáltico epóxico deberá disponerse en dos (2) capas. Una capa nivelante y una capa superficial hasta alcanzar el espesor nominal total indicado en los planos. La capa nivelante deberá disponerse con espesor variable, debido a las variaciones de peralte en el tablero metálico.

El ligante asfáltico epóxico y la capa adherente consistirán cada una en dos componentes distintos, una resina epóxica y un asfalto derivado del petróleo con endurecedores de resina, mezclados a altas temperaturas antes de introducirse en el triturador de muelas como ligante o distribuirse mediante spray sobre la superficie rodante, en el caso de la capa de adherencia. Tanto el ligante asfáltico epóxico como la capa adherente, requerirán un control muy exhaustivo de la mezcla, tiempo y la temperatura.

El contenido de ligante en la mezcla de la capa de asfalto epóxico deberá ser entre 5.7% y 6.3% en masa, respecto a la mezcla total. El Contratista deberá determinar el contenido de ligante a usar de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y de las indicaciones del Ingeniero. El Contratista deberá entregar un plan de control de la calidad de acuerdo con los requisitos de la sección “Control de Calidad” del presente documento. La entrega del plan de control de calidad deberá responder a los requisitos del apartado “Planos de trabajo” de las presentes especificaciones. Como mínimo, el plan de control de calidad deberá incluir lo siguiente:

A. Localización de la planta mezcladora
B. Lista completa de modificaciones de la planta de mezcla: controles, tanques, y conducciones.
C. Métodos de control de las propiedades de la mezcla de asfalto epóxico, inluyendo graduación, contenido de ligante, tiempo de mezcla y control de calor.
D. Tiempo de transporte y distancia de llegada a la obra
E. Provisiones de control de temperatura y monitoreo durante transporte
F. Procedimientos de control de la temperatura y aplicación de la capa adherente
G. Procedimientos de aplicación de la superficie de asfato epóxico
H. Procedimientos de obtención de la compactación especificada
I. Nombres, cualificaciones, y documentación de las certificaciones del Gerente de Control y todos los inspectores de control de calidad.
J. Detalles, procedimientos, y calendario de inspecciones
K. Nombre y Dirección de las instalaciones de ensayo y cualificaciones del personal responsable de los ensayos
L. Detalles, procedimientos, y calendario de ensayos según lo indicado en las presentes especificaciones
M. Certificado de idoneidad del suministrador del ligante y de la capa adherente

Antes de la entrega del plan de control de calidad se deberán reunir el representante de la Entidad

Contratante, Contratista, y el fabricante del Hormigón de asfalto epóxico para discutir los requisitos del plan de control de calidad.

Tras la recepción del plan de control de calidad completa por parte del Ingeniero, el Contratista deberá conceder a la Entidad Contratante 10 días para revisar esta entrega. Se deberá entregar un plan de control de calidad corregido, o una adenda en forma escrita la Entidad Contratante en caso de proponer modificaciones al Plan de control de calidad aprobado. El Contratista deberá conceder a la Entidad Contratante 10 días para la completa revisión del plan de control de calidad corregido o de la adenda. No se deberán comenzar los trabajos del hormigón asfáltico epóxico sin una aprobación preliminar escrita por parte de la Entidad Contratante o su representante.

La capa de hormigón asfáltico epóxico deberá suministrarse e instalarse de acuerdo con el plan de control de calidad aprobado, incluyendo las correcciones o adenda, y las recomendaciones del representante del suministrador.

El suministrador deberá entregar a la Entidad Contratante la documentación de los materiales, equipo, capacidad de producción, y experiencia relevante para poder trabajar en el proyecto.

12.3. MATERIALES

Capa adherente da asfalto epóxico y ligante:

Se deberá usar asfalto epóxico tipo V como ligante para el hormigón asfáltico epóxico, y asfalto epóxico tipo Id para la capa adherente, que deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Resina Epoxy (Parte A para capa adherente y ligante)

Propiedad	Valor	Método
Viscosidad a 23ºC. Poise	110 to 150	ASTM D 445
Peso equivalente de epóxico	185 to 192	ASTM D 1652
Color, Gardner, max	4	ASTM D 1544
Porcentaje de humedad %, max	0.05	ASTM D 1744
Punto de Inflamación Cleveland, ºC, min	200	ASTM D 92
Gravedad específica a 23ºC	1.16 to 1.17	ASTM D 1475
Apariencia	Transparent amber	Visual

Parte B para capa adherente y ligante

	Capa adherente	Ligante	
Designación del producto	Tipo Id	Tipo V	
Propiedad	Valor	Valor	Método
Viscosidad a 100ºC. cP	800	140	Brookfield

Gravedad Específica a 23º	0.98 to 1.02	0.98 to 1.02	ASTM D 1475
Color	Black	Black	Visual
Valor Ácido, mg KOH/g	60 to 80	40 to 60	ASTM 664
Punto de Inflamación Cleveland, ºC, min	250	200	ASTM D 92

Partes A y B. Combinadas y Fraguadas

	Capa Adherente	Aglutinante	
Designación del Producto	Tipo Id	Tipo V	
Propiedad	Valor	Valor	Método
Razón de pesos, partes A/B	100/445	100/585	
Resistencia a la tracción a 23ºC, MPa, min	6.90	1.52	ASTM D 638
Deformación a la rotura a 23ºC. % min	180	200	ASTM D 638
Incremento de la viscosidad a 1000 cP a 121º, Minutos, min.	20	50	Ver ensayo
Propiedad Thermoset a 300º	No deberá fundirse	No deberá fundirse	Pequeña muestra sobre un plato caliente
Notas: Min = mínimo max. = máximo cP = centipoise			

La parte A deberá ser resina líquida diepóxica obtenida en su totalidad de la condensación de bisphenl A y epichlorohydrin. No deberá haber presencia de diluyentes, flexibilizadores o plastificadores. La parte A deberá ser idéntica para la capa adherente Tipo Id y el ligante (aglutinante).

La parte B deberá ser una composición homogénea de asfalto derivado del petróleo y endurecedores de resina epóxica-. La parte B no deberá contener elementos no solubles, tales como residuos inorgánicos o pigmentos, ni contaminantes que pudieran afectar la mezcla, medición o distribución.

Las partes A y B deberán mezclarse y aplicarse según las instrucciones del fabricante.

Se deberán las preparar muestras de material ligante (aglutinante) en molde para el ensayo de tracción de acuerdo con las recomendaciones del suministrador y los siguientes requisitos:

A. Dos láminas de vidrio (305 mm X 305 mm X 6.35 mm) deberán recubrirse con un spray apropiado para moldes
B. Se deberá crear un sello para contener el líquido mediante el hilado de un alambre de cobre o hierro recocido a través de un tubo de goma de látex de 3 mm de diámetro interno, y 0.75mm de espesor de pared. El sello deberá doblarse en forma de U y deberá colocarse a 25mm de tres bordes de la lámina de vidrio.

C. Se deberán disponer tres espaciadores de 2.3mm entre el sello y los tres bordes de la lámina. Se deberá colocar la segunda lámina encima del conjunto con la cara protegida hacia abajo. El conjunto deberá reforzarse solidariamente mediante pinzas y colocarse en un horno a 121ºC por lo menos durante al menos 1 hora pero no más de 5 horas para evitar el daño del sello de goma.
D. Se deberá retirar el conjunto del horno y se dispondrá el ligante (aglutinante) en el molde. El molde deberá volverse a colocar en el horno para su curado por 4 horas con el molde situado en posición vertical.
E. Tras 4h se retirará el molde del horno, y se retirarán las pinzas inmediatamente. Se permitirá que el molde enfríe por no menos de 15 minutos. Posteriormente se retirarán los espaciadores y las láminas de vidrio se retirará cuidadosamente mediante palanca. La cara expuesta de la mezcla deberá espolvorearse con polvos de talco, se procederá a despegar la mezcla de la otra lámina, y se espolvoreará también con polvos de talco. El alambre del anillo deberá cortarse en las dos esquinas y se retirará del tubo de látex. Se cepillará el exceso de polvo de talco, y se depositará la mezcla en una superficie limpia plana.
F. Se permitirá el enfriamiento de la muestra a temperatura ambiente y su reposo por un mínimo de 10 horas. El contratista deberá cortar muestras con forma de mancuerna de acuerdo con los requisitos de la ASTM Designación D412 usando un molde en C. Las muestras recortadas deberán ser planas y rectas, y se conservarán a una temperatura de 23+/- 2 °C por al menos 12h antes del ensayo.

12.4. AGREGADOS

Los agregados para la capa de hormigón asfáltico epóxico deberán ajustarse a la Sección 39-2.02 “Agregados” del CALTRANS, y las presentes especificaciones especiales. Los agregados deberán obtenerse canteras o sitios de préstamo, previamente aprobadas por la Entidad Contratante.

Los agregados deberán ser 100% machacados. Los agregados alargados con un factor de forma mayor de 1 a 3 no deberán constituir más del 5% del peso de todos los agregados.

La curva granulométrica del agregado combinado deberá ajustarse a los siguientes valores inmediatamente antes de su mezcla con el aglutinante asfáltico epóxico.

Límites de graduación del agregado combinado
9.5mm máximo

Tamaños de tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
12.5	100
9.5	95 -100
4.75	65 - 85
2.36	50 - 70
600 μm	28 - 40
75 μm	7 - 14

El agregado deberá cumplir con los siguientes parámetros antes de la adición del asfalto epóxico:

Requisitos de calidad del Agregado

Ensayo	California Test Ensayo de California	Requirement Requisito
Pérdida en el ensayo Los Ángeles (tras 100 revoluciones)	211	7% Max
Pérdida en el ensayo Los Ángeles (tras 500 revoluciones)	211	22% Max
Equivalente de arena	217	
Resultados de tests individuales	217	42 min.
Resultados de media variable	217	45 min.
Film Stripping (Max.)*	302	25 %
* Tras mezclar con pavimento asfáltico AR 4000		

En caso de que los resultados de granulometría y del equivalente de arena no cumplan los requisitos indicados, el Contratista deberá interrumpir inmediatamente las operaciones de pavimentado y el Ingeniero podría exigir la retirada de la capa de hormigón asfáltico epóxico representada en las pruebas.

De manera adicional, el agregado de cada una de los contenedores individuales usadas en el hormigón asfáltico epóxico, excepto aquella que contenga los finos, deberán tener un valor de limpieza (Cleanness value) de al menos 57 para cumplimiento del contrato y un mínimo de 65 para "límite operativo" ("operative range"), tal y como determina el test California 227, modificado como sigue a continuación:

A. Las pruebas deberán ejecutarse a partir del material retenido en un tamiz de 2.36mm de cada contenedor de la planta de mezcla, no a partir de resultados combinados o de medias.

B. Cada muestra deberá prepararse mediante sacudidas a manos durante 30 segundos, y el vertido complete de la muestra entera sobre un tamiz de 300mm de diámetro, y 4.75mm de apertura, alojado encima de otro tamiz de 300mm de diámetro y 2.36mm de apertura.

Cuando el contenedor de árido grueso contenga material que sobrepase la máxima talla especificada y quede retenida en el tamiz de 9.5mm, se deberá utilizar una muestra de masa y volumen de agua de lavado especificada para tallas de agregado de 25mm x 4.75mm.

Las muestras deberán obtenerse del área de pesado de la planta de mezclas durante o inmediatamente después de la descarga de cada contenedor de la planta.

Si los resultados de limpieza no cumplen los requisitos especificados para el "límite operativo" ("operative range"), pero sí cumplen los del contrato ("contract compliance"), no se continuará la carga de material durante el resto del día. Sin embargo, no se comenzará otra jornada de trabajo hasta que se demuestre al Ingeniero que el material a utilizar cumplirá con los requisitos especificados para el rango de operación.

Si los resultados del ensayo de limpieza no cumplen los requisitos especificados para cumplimiento del

contrato, el contratista deberá interrumpir inmediatamente las operaciones de pavimentado y el Ingeniero podrá exigir la retirada de la capa de hormigón asfáltico epóxico representada en los ensayos.

Se deberá añadir agregado fino suplementario en caso necesario para cumplir los requisitos de la curva granulométrica especificados. El árido fino suplementario deberá cumplir con la sección 39-3.01 de CALTRANS, "Almacenamiento" y la sección 39-3.03A "Proporciones de la mezcla" de las especificaciones generales, además de lo siguiente:

El agregado fino suplementario deberá ser procedente de roca caliza con al menos un 90% de carbonato de calcio, sin contener yeso activo, y conforme a los siguientes requisitos antes de su mezcla:

Requeriemientos Suplementarios de Agregados Finos

Ensayos	Test de California	Requisito
Composición en masa	202	100%
Porcentaje que pasa. Tamiz de 300 μm	202	90-100
Superficie total (m2 por kg)	340	29 Max
Gravedad específica	208	2.5 Min.
Contenido de humedad	226	0.2 Max.

La adición de caliza deberá ser inferior al 4% de la masa total de árido.

La adición de polvo de aspiración (bag house dust) a la mezcla deberá limitarse al 1% de la masa total de la mezcla.

12.5. PROPIEDADES MIXTAS DEL HORMIGÓN ASFÁLTICO EPÓXICO

El hormigón asfáltico epóxico, tras su completo fraguado, deberá poseer las siguientes propiedades,

Propiedades del hormigón asfáltico epóxico totalmente curado

Propiedad	Valor (Tipo V)	Método de ensayo
Estabilidad Marshall a 60ºC, kN, min.	40.0	ASTM D1559-91
Valor de flujo (Flow value) a 60ºC, mínimo	2.0	ASTM D1559-91
Porcentaje de recuperación a 60ºC, mín.	60	ASTM D1559-91
Porcentaje de vacíos, mezcla total, max.	3.0	ASTM D3203/1188

El contratista deberá preparar muestras para el ensayo de asfálto epóxico no curado como sigue:

1. Se deberá recoger la muestra de ensayo inmediatamente después de la descarga del triturador
2. Alojar la muestra en una cámara a temperatura controlada de 115ºC±2ºC, a los 5 minutos de su recolección
3. La muestra deberá permanecer a la temperatura de control especificada por un periodo de al menos 60 minutos como mínimo y 70 como máximo,
4. Se deberá compactar la muestra y permitir el enfriado en los moldes a 23ºC±2ºC- El uso de agua de enfriamiento no se permite.
5. El test deberá realizarse a las dos horas de alcanzar 25ºC

El asfalto epóxico no fraguado deberá presentar las siguientes propiedades

Propiedades del Hormigón Asfáltico epóxico

Propiedad	Valor (Tipo V)	Método de ensayo
Estabilidad Marshall a 60ºC, kN, min.	5.34	ASTM D1559-91
Valor de flujo (Flow value) a 60ºC, mínimo	2.0	ASTM D1559-91

13. PINTURA

13.1. REQUERIMIENTOS GENERALES

Después del curado, todos los revestimientos y/o sistemas de revestimiento deben producir una capa adherente que sea visualmente uniforme. La composición del recubrimiento se deja a la discreción del fabricante, pero el producto final deberá cumplir con todos los requisitos establecidos en el Numeral ES45.10 de las Especificaciones Suplementarias. Todas las materiales de los revestimientos o sistemas multi-capas deben ser suministradas por el mismo fabricante. Revestimientos de múltiples componentes deben ser pre-envasados en las proporciones requeridas.

Requisitos ambientales: materiales de revestimiento y sus residuos se caracterizarán como no peligrosos en virtud de lo que se define en el código de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA) Sub-articulo C Reglas, Tabla 1 de 40 CFR 261.24 Característica de toxicidad (siglas en ingles).

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) deben ser inferior a 0.42 kg/L (3.5 lb/gal) cuando se evalúan de acuerdo con la norma ASTM D3960.

13.2. MATERIALES DE PINTURA

Todos los materiales deberán ser presentados a la Entidad Contratante para su aprobación antes de su uso. Los fabricantes que buscan evaluación de sus productos deberán presentar: 1) las hojas de datos de producto, 2) los informes de las pruebas de cumplimiento elaboradas por un laboratorio independiente que demuestre que el producto cumple con los requisitos de esta sección, 3) el informe del producto

(MSDS en inglés) o informes de las pruebas de cumplimiento que muestren el análisis de la composición en porcentaje de peso incluyendo el Número Químico Abstracto, (ACGIH) promedios ponderados en tiempo y los límites máximos de exposición para todos los componentes, los límites inferiores y superiores de explosividad, punto de ignición, punto de ebullición, la cantidad de compuestos orgánicos volátiles en peso, y el peso específico de cada componente del sistema de revestimiento.

Embalaje y etiquetado: Los materiales deberán ser enviados en envases marcados con las instrucciones de su aplicación legibles, incluyendo el número de lote, número de grupo, fecha de fabricación, vida útil, y la referencia de aprobación de la Entidad Contratante. Cada lote o grupo fabricado debe de tener un número único.

13.3. ALMACENAMIENTO DEL LOS MATERIALES

El Contratista deberá proporcionar facilidades de almacenamiento interiores para la protección de todos los materiales.

14. REQUISITOS DE LOS COMPONENTES

14.1. REQUISITOS DEL SISTEMA DE PRE-APROBACIÓN

Pruebas independientes:

1. Utilizar los laboratorios independientes que cumplan con las credenciales que se describen en esta sección para realizar todas las pruebas y ensayos y preparar los informes certificados para materiales y componentes. El laboratorio independiente debe ser aprobado por la Entidad Contratante.

2. Cumplir con todos los procedimientos de muestreo para materiales o sus componentes aplicados por la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM), o como modificados en esta Sección. Los informes con los resultados de las pruebas de los ensayos realizados se presentarán a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación.

14.2. TRAZABILIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que llegan al almacén se identificarán adecuadamente de acuerdo con los requisitos de la norma ASTM A6. El registro se mantendrá como se requiere para establecer la trazabilidad de todos los componentes de acero.

14.3. MARCADO Y APAREJAMIENTO DE LOS MIEMBROS Y ENSAMBLAJES DE CONEXIÓN.

Aparejamiento y marcado de todos los elementos de conexión o piezas que se han fresado o perforados durante el ensamblado. El fabricante deberá proporcionar un diagrama que muestra todas las marcas e indicar claramente la ubicación de todas las marcas en los planos de taller.

14.4. EMBALAJE, MARCADO Y CARGA PARA EL TRANSPORTE

Embalaje, marcado y carga para el traslado deberán estar de acuerdo con la norma ASTM A700.

14.5. CONEXIONES ATORNILLADAS

Los ensayos de capacidad de rotación de acuerdo con los requisitos de la norma ASTM F3125/ASTM F3125M son necesarios y se llevarán a cabo en todos los pernos regulares o galvanizados, tuercas y conjuntos de arandelas por el fabricante o el distribuidor antes de su envío y por el Contratista en el Sitio de obra antes de su instalación. Cada combinación de lotes de producción de pernos, tuercas y arandelas deberá ser probada como un conjunto. La frecuencia mínima de las pruebas de rotación será de dos conjuntos o ensamblajes por cada lote.

15. PRUEBAS O ENSAYOS

15.1. CAPACIDAD DE ROTACIÓN (CR)

En el sitio, y antes de la instalación de los elementos de fijación permanentes y de alta resistencia, utilizados para o en las conexiones primarias con los miembros portantes de carga, se deben realizar pruebas de CR de acuerdo con la normas exigidas por FHWA para Pernos de Alta Resistencia para Puentes, para asegurar que los elementos de fijación son capaces de resistir la resistencia especificada y que los elementos de fijación estén bien lubricados.

Como mínimo, se deben hacer las pruebas CR a dos conjuntos por cada lote designado.

Aquellos pernos que son demasiado cortos para ser probados en el instrumento o dispositivo indicador de la tensión, pueden ser probados usando el Dispositivo Indicador de Tensión Directa (DIT) o un método diferente según las instrucciones del Ingeniero Jefe.

El perno, tuerca y arandela vendrán del mismo lote y deben ser empacados en el mismo recipiente (o grupo de envases asignados al mismo lote), excepto en los casos especiales en que las tuercas y arandelas tienen un número de lote de producción para cada tamaño.

Es necesario utilizar las arandelas en las pruebas de CR a pesar de que no sean necesarias en la instalación en el sitio de trabajo. Cuando las arandelas no se requieran en la instalación en el sitio de trabajo, no se requiere la identificación del lote. El material de revestimiento de la arandela debe ser el mismo que para el perno y la tuerca.

Si alguna de las pruebas requeridas falla, se rechazará el lote en su totalidad.

15.2. VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL DISPOSITIVO INDICADOR DE LA TENSION DIRECTA (DIT)

Diariamente (cuando dispositivos DIT se estén instalando) y en el lugar de su instalación, se deben realizar pruebas de verificación del DIT en conformidad con la normas exigidas por FHWA para Pernos de Alta Resistencia para Puentes.

Se debe realizar esta prueba o ensayo en un mínimo de dos conjuntos de fijación de alta resistencia por

cada lote con posicionamiento del DIT, antes de la instalación de producción. Si uno de los dos (2) conjuntos falla las pruebas, se deben ensayar lotes de conjuntos de fijación/DIT adicionales y combinados conforme a lo solicitado por el Ingeniero Jefe para verificar que los requisitos contractuales del pliego y sus condiciones han sido satisfechas.

Estas dos pruebas o ensayos son adicionales a las pruebas de CR requeridas en el Numeral 15.1.

Si, después de realizar las pruebas adicionales, el DIT no cumple con los requisitos de la FHWA, el lote será rechazado por el Ingeniero Jefe.

16. MONTAJE DE UNIONES ATORNILLADAS

16.1 GENERAL

Verificar que las superficies de contacto sean en conformidad con el Pliego de Cargos, y estén libres de suciedad u otros materiales extraños, y que la geometría de los agujeros de los tornillos y de la conexiones cumplen con los requisitos de tolerancia que se detallan en estas disposiciones.

Instalar los componentes del conjunto de fijación del mismo lote y del tamaño y la calidad especificada en los documentos contractuales.

Proporcionar los pernos, pasadores cilíndricos de erección u otros pernos de ajuste tal y como se indica en el plan de ensamblaje y/o montaje.

Si el caso se da que no es práctico girar la tuerca, se debe ajustar el elemento de fijación girando el perno mientras que se evita que la tuerca gire. Durante esta operación de ajuste, no permita la rotación de la parte del conjunto de fijación que no esté siendo ajustado por la herramienta de ajuste.

16.2 PREPARACION DE SUPERFICIES DE CONTACTO

Las superficies de contacto, si están recubiertas o no, deben de cumplir con el Pliego de Cargos. Las superficies de contacto que se requieran ser preparadas con limpieza por el método del chorro de arena pulverizada (sandblasting) debe cumplir con la norma SSPC SP-10 "Limpieza de Impacto Casi-Blanco".

Cuando se requiere pintura en las superficies de contacto de deslizamiento crítico de las uniones atornilladas, solo se debe usar la capa de imprimación. Preparar y recubrir las superficies de contacto antes de la instalación de los elementos de fijación. Proporcionar la certificación de la clasificación del deslizamiento crítico que se exige en el Pliego de Cargos.

Proporcionar al Ingeniero Jefe la certificación de galvanización de la superficie de contacto de deslizamiento crítico que cumplan o excedan la clasificación de Clase C de Deslizamiento Crítico, a menos que se requiera una clasificación diferente en otras partes de los Pliegos. Raspar por medio de métodos mecánicos el galvanizado de las superficies de contacto de acuerdo con las recomendaciones del ente galvanizador.

Escariado “Reaming”: No más engrandecer el tamaño de los agujeros de los pernos por escariado

“Reaming” (o cualquier otro método) sin la aprobación del Ingeniero Jefe.

16.3 REUTILIZACION Y REAJUSTADO

Los pernos ASTM F3125 galvanizados no pueden ser re-utilizados. Los pernos regulares ASTM F3125 con tuercas giratorias libres pueden ser reutilizados una sola vez con la aprobación del Ingeniero Jefe.

Aquellos pernos que hayan sido anteriormente ajustados y que pueden haberse aflojado por las operaciones de ajuste de pernos adyacentes, se pueden apretar nuevamente desde su posición original. Se debe asegurar una lubricación adecuada antes de volver a ajustar. Descartar y remplazar pernos fracturados o dañados.

16.4 INSTALACIÓN DE CONEXIONES DE AJUSTE

A menos que se indique lo contrario en el Plan de Montaje, instalar los pernos de las conexiones progresivamente y sistemáticamente de la parte más rígida de la conexión hacia los bordes libres.

Instalar los pernos en todos los agujeros de la conexión y ajustarlos hasta una condición de “contacto ajustado”. Seguidamente y siguiendo la secuencia indicada en el plan de montaje, apretar y ajustar todos los pernos de la conexión.

Para pernos ASTM F3125, alcanzar la tensión del perno requerida como se muestra en la Tabla 16.5 Requisitos Mínimos para el Ajuste de Tensión en las Conexiones

16.5 REQUISITOS MINIMOS PARA AJUSTAR LA TENSION DE ACUERDO CON EL MÉTODO DE GIRO-DE-TUERCA ESPECIFICADO EN EL ARTICULO 16.6, O CUANDO SE UTILIZEN LOS DITs, Y EL MÉTODO DE AJUSTE PARA LOS DTDS ESPEFICFICADOS EN LOS ARTICULOS 16.8-9-10-11.

Para las conexiones, de miembros grandes y principales con soporte de carga o nodos principales de las cerchas, en las que pernos de alta resistencia previamente ajustados se aflojan y requieren volver ser apretados considerando la tensión de los otros; instalar en un mínimo del diez (10%) por ciento de los orificios de los pernos completamente tensados antes del tensado final de los pernos permanentes.

Distribuir estos primeros pernos aleatoriamente a través de la conexión. En caso de que el Ingeniero jefe ordene, remover los pernos iniciales e instalar los pernos permanentes en cada lugar, de lo contrario reajustar en conformidad con el 16.3 Reutilización y Reajustado.

Tabla 16.5
Requisitos Mínimos para el Ajuste de Tensión en las Conexiones

Tamaño del Perno (mm)	**Tensión para pernos ASTM F3125 (kN)**
M16	91
M20	142
M22	176

Tabla 16.5 Requisitos Mínimos para el Ajuste de Tensión en las Conexiones	
Tamaño del Perno (mm)	**Tensión para pernos ASTM F3125 (kN)**
M24	205
M27	267
M30	326
M36	475

16.6 TENSIÓN DEL PERNO

Proporcionar un instrumento calibrador "Skidmore-Wilhelm", u otro dispositivo de medición equivalente, cuando y donde se están realizando las conexiones finales. Confirmar la precisión del dispositivo o instrumento de medición de la tensión mostrando evidencia de haberlo calibrado por una agencia de ensayos aprobada por la Entidad Contratatne una vez al año.

16.7 AJUSTE DE GIRO-DE-TUERCA

Para cada jornada de trabajo, realizar pruebas/ensayos utilizando una muestra representativa de cinco conjuntos de conexión, de cada lote que se instale durante esa jornada.

Realizar las pruebas usando el instrumento o dispositivo para medir la tensión, siguiendo el mismo procedimiento que se utiliza para la instalación real de las conexiones de ajuste, a una condición de tensión justa y con su enroque correspondiente, los cuales, cuando sean necesarias vueltas adicionales tal y como lo exige la Tabla 14.11, la rotación de la tuerca a la condición "justa" se añade, y resultará en al menos 1.05 veces la tensión mínima requerida para la instalación de las conexiones como se muestra en la Tabla 16.4.

Coloque una arandela debajo de la pieza que se aprieta durante el ajuste del perno.

Se debe considerar para la inspección del trabajo de enroque, como el promedio del resultado de tres (3) pruebas determinadas después de haber rechazado los resultados más alto y más bajo.

16.8 CONDICIÓN DE “CONTACTO AJUSTADO”

En el método de giro-de-tuerca, trae en primer lugar todos los conjuntos de las conexiones a la condición de “contacto ajustado” para asegurar que todas las partes de la conexión estén en contacto firme entre sí. Para los fines de esta especificación, "contacto firme" se refiere a la condición que existe en una superficie de contacto en las que las partes están sólidamente acopladas una con la otra, pero no necesariamente en contacto continuo.

Respecto a la condición “contacto ajustado”, es la condición de apretado necesaria para producir la tensión del perno, la cual siguiendo la rotación final aplicada, produce el mínimo de veces de la tensión mínima requerida del perno de acuerdo a la Tabla 16.3 Requisitos Mínimos para el Ajuste de Tensión en las Conexiones.

En presencia del Ingeniero Jefe, y a diario determinar los trabajos de inspección para cumplir la condición de "contacto ajustado" en la conexiones como se especifica en estos pliegos.

16.9 AJUSTE FINAL

Después de la verificación de la condición “contacto ajustado” por el Ingeniero Jefe, apretar todos los conjuntos de conexiones en cada nodo en particular, aplicando la rotación de la tuerca tal y como lo especifica la Tabla 16.5. Rotación de la Tuerca desde la Condición de Contacto Justo.

Una vez que todos los conjuntos de conexiones estén apretados al "contacto ajustado", ajustarlos hasta alcanzar la tensión requerida, y todo dentro del mismo turno de trabajo.

Tabla 16.5 - Rotación de la Tuerca desde la Condición de Contacto Ajustado

Longitud del Perno Medido desde la parte inferior de la cabeza al extremo del perno	Ambas Caras Normal al Eje del Perno	Una cara Normal al Eje del Perno y la otra cara inclinada no más de 20:1. Arandelas Cónicas no utilizadas	Ambas caras inclinadas no más de 20:1 del Eje Normal del Perno. Arandelas Cónicas no utilizadas
Hasta e incluyendo cuatro (4) Diámetros	1/3 rotación	1/2 rotación	2/3 rotación
Más de cuatro (4) Diámetros pero inferior o igual a ocho (8) Diámetros	1/2 rotación	2/3 rotación	5/6 rotación
Más de ocho (8) Diámetros, pero inferior o igual a doce (12) Diámetros	2/3 rotación	5/6 rotación	1 rotación

Notas:

1. Rotación de la tuerca es relativa al perno, independientemente del elemento al que se le aplica la rotación.
2. La tolerancia para los pernos instalados por 1/2 rotación o menos, es de ± 30 grados. Para los pernos instalados por 2/3 de rotación o más, la tolerancia es de ± 45 grados.
3. Rotaciones de la tuerca especificadas sólo son aplicables a las conexiones en las que todo el material que componen los elementos de la conexión son de acero.
4. Para pernos con longitudes que excedan más de 12 veces sus diámetros, establecer la rotación requerida mediante la realización de pruebas reales en un dispositivo de tensión adecuada simulando las condiciones reales. Presentar los procedimientos al Ingeniero jefe para su revisión.

16.10 AJUSTE DEL DISPOSITIVO INDICADOR DE TENSION DIRECTA (DTI)

Después de asegurar que el Dispositivo Indicador de Tensión Directa cumple con los requisitos de rendimiento especificados, instalar y ajustar los dispositivos DTI siguiendo los procedimientos descritos en la Prueba de Verificación de los DTI. No permitir que el DTI rote durante la instalación y el ajuste. Proporcionar arandelas de conformidad con la Articulo 14.8 Arandelas.

16.11 CONDICIÓN “CONTACTO AJUSTADO”

Instalar los pernos como especificados en el Paso 3 (Condición de “Contacto ajustado”) de la prueba de Verificación del DTI. Si el dispositivo medidor de relleno de 0.127mm (0.005 pulgadas) es rechazado en más espacios de los que muestran en la tabla en el Paso 3.5 de la prueba, o si el DTI se afloja y puede ser retirado con la mano, remover el perno y el DTI, descartando el DTI. Proporcionar un nuevo DTI y volver a instalar el conjunto de conexión y llevar a la condición de "contacto ajustado".

16.12 AJUSTE FINAL

Después de verificar por el Ingeniero Jefe que la condición “Contacto Ajustado” se ha cumplido para todos los pernos, apretar todos los conjuntos de conexiones en el nodo de manera tal que el número de espacios en los cuales el medidor de 0.127mm (0.005 pulgadas) es rechazado en igual o mayor veces que el número que se muestra en Tabla 14.16, Criterios de Ajuste para el DTI.

Una vez que todos los conjuntos de conexiones cumplan con la condición de “contacto ajustado”, alcanzar la tensión requerida en todos en todas las conexiones llevadas a cabo dentro del mismo turno de trabajo.

Tabla 16.16 - Criterios de Ajuste para el DTI

Número de espacios en el DTI	4	5	6	7	8	9
Mínimo número de espacios en que el Medidor es rechazado	2	3	3	4	4	5

No apretar el conjunto de conexión más allá de la separación más pequeña permitida. Remover y Remplazar los pernos, desechando el DIT, que tenga un DTI con un espacio más pequeño o ningún espacio. El espacio más pequeño permitido se define como: la condición de separación más pequeña se logra cuando los espacios en todos los espacios son cada uno menos de 13mm (o de un tamaño de espacio aprobado por el Ingeniero) y al menos un espacio es visualmente abierto.

16.13 AJUSTE FINAL

Tensión del Perno: Proporcionar un instrumento calibrador "Skidmore-Wilhelm", u otro dispositivo de medición equivalente, cuando y donde se están realizando las conexiones finales. Confirmar la precisión del dispositivo o instrumento de medición de la tensión mostrando evidencia de haberlo calibrado por una agencia de ensayos aprobada por la Entidad Contratante una vez al año.

Ajuste de Giro-de-tuerca: Para cada jornada de trabajo, realizar pruebas/ensayos utilizando una muestra representativa de cinco conjuntos de conexión, de cada lote que se instale durante esa jornada.

Realizar las pruebas usando el instrumento o dispositivo para medir la tensión, siguiendo el mismo procedimiento que se utiliza para la instalación real de las conexiones de ajuste, a una condición de

tensión justa y con su enroque correspondiente, los cuales, cuando sean necesarias vueltas adicionales tal y como lo exige la Tabla 16.5a Rotación de la Tuerca desde la Condición de “Contacto Ajustado”. La rotación de la tuerca a la condición "justa" se añade, y resultará en al menos 1.05 veces la tensión mínima requerida para la instalación de las conexiones como se muestra en la Tabla 16.5a Rotación de la Tuerca desde la Condición de “Contacto ajustado”.

Coloque una arandela debajo de la pieza que se aprieta durante el ajuste del perno.

Se debe considerar para la inspección del trabajo de enroque, como el promedio del resultado de tres (3) pruebas determinadas después de haber rechazado los resultados más alto y más bajo.

16.14 ARANDELAS

General: Proporcionar Arandelas de acero ASTM F436 y a ser utilizadas de la siguiente manera:

1. Para las conexiones con pernos ASTM F3125, utilizar arandelas de acero debajo del elemento a ser enroscado.
2. Uso arandelas de acero como parte de las pruebas de capacidad de rotación.
3. Cuando la cara exterior de las partes atornilladas tiene una inclinación mayor de 20:1 con respecto a un plano normal al eje de los pernos, utilizar una arandela biselada para compensar la falta de paralelismo.
4. Cuando los pernos deben ser instalados en un agujero de gran tamaño o ranurado en una hoja externa, proporcionar una sola arandela que satisfaga la norma ASTM F436, o una barra continua que satisfaga la norma ASTM A709: para pernos ASTM F3125 proporcionar una arandela con un espesor de al menos 8 mm (5/16 de pulgada). Proporcionar estas arandelas o barras para cubrir completamente la ranura después de la instalación. Proporcionar un acabado consistente con el perno especificado.
5. En las aplicaciones de No-Dispositivo-Indicador-de-Tensión (DIT), arandelas de clip en un lado, a un punto no más cerca de 7/8 del diámetro del perno al centro de la arandela, de ser necesario.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

16.15 REQUISITOS DE PINTURA

Se llevarán a cabo pruebas para la exposición al aire libre por un laboratorio aprobado. Preparar cuatro compuesto y cuatro paneles de ensayo descritos de acuerdo con AASHTO R-31 (el estándar federal 595B, Shade X6134 o X4062) y presentarlos a la Entidad Contratante.

También se someterán muestras reales de 1 cuarto de galón de cada componente de cada revestimiento incorporado en el sistema que está siendo evaluado. Los paneles estarán expuestos en la zona de ensayos en el exterior del laboratorio de acuerdo con la norma ASTM G-7. Todos los revestimientos, independientemente de su color, deberán cumplir los siguientes requisitos.

Pruebas de Laboratorio		
Propiedad	**Método de Ensayo**	**Requisito**
Coeficiente de Deslizamiento	AASHTO R31	Min. Clase B (1era capa solamente)
Resistencia a Sales y Nieblas	AASHTO R31	Tamaño del daño = 10 Promedio de fluencia de Oxido en el trazado ≤ 2.54 mm (0.1 pulgadas)
Desgaste Cíclico	AASHTO R31	Tamaño del daño = 10
Resistencia		Promedio de fluencia de Oxido en el trazado ≤ 5.08mm (0.2 pulgadas) Retención de Color ΔE ≤ 8, Brillo menos de 30 unidades
Resistencia a la Abrasión	AASHTO R31	Índice de Uso≤ 2.7 mg/ciclo
Adhesión	AASHTO R31	Promedio de resistencia a la tracción del sistema ≥ 5.52MPa (800 psi)
Identificación del Revestimiento	Fourier Espectroscopia Infrarroja Transformada	IR scan (2.5 to 15 um) para cada base, catalizador, y el recubrimiento mixto.
Resistencia al Impacto	ASTM D2794	Mayor que 1.4 mm/kg (25 pulg/lbs), 13 mm (1/2") de impacto, intrusión
Flexibilidad	AASHTO R31, ASTM D522, 1" mandril cilíndrico	Sin grieta
Pruebas al Aire Libre		
Propiedad	Método de Ensayo	Requisitos
Oxidación	ASTM D610 ASTM D1654 (trazada) ASTM D1654 (no trazada)	≥ 9 después 5 años ≥ 9 después 5 años ≥ 9 después 5 años
Abrasador	ASTM D714	10 después 5 años
Adhesión	ASTM D4541;anexo A4	≥ 5.52 MPa (800 psi) (área no trazada) después 5 años
Retención del Color	ASTM D2244	ΔE ≤ 8 después 2 años
Brillo	ASTM D523	≤ 30 unidades de brillo después 2 años

16.16 MUESTRAS DE COMPONENTES

Proporcionar todas las muestras de los materiales al laboratorio para su análisis y como solicitado por la Entidad Contratante, sin costo alguno para la Entidad Contratante.

ES17.010 ESPECIFICACIONES DE SISTEMA DE POST-TENSADO

1. ALCANCE

El trabajo descrito en este documento aplica a todos los sistemas de post-tensado.

2. NORMATIVA

Se deberá diseñar y Construir el sistema de post-tensado de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Excepciones:

1. Los ductos en acero galvanizado no están permitidos
2. La lechada pre-empacada está sujeta a la aprobación de la Entidad Contratante después de la revisión de historiales de rendimiento en proyectos pasados similares y del cumplimiento de las pruebas requeridas como se estipula en las especificaciones.

3. SUMINISTROS

El Contratista debe proveer e instalar todos los sistemas de post-tensado y todos los elementos relacionados con el sistema particular suministrado, incluyendo pero sin limitarse a el acero de pre-esfuerzo, que debe presentarse bajo forma de filamentos o barras, ductos, anclajes, respiraderos, tapas de lechada, refuerzos locales, todos los accesorios relacionados para la instalación completa y el tensado del sistema de post-tensado que debe ser entregado de acuerdo a los requerimientos del diseño. El Contratista debe suministrar el equipo y el personal competente necesario para instalar el sistema de post-tensado, todos los materiales permanentes y provisionales y la mano de obra necesaria para completar este sistema de acuerdo al Pliego de Cargos.

Todas los suministros y otros materiales producidos por el Contratista que deben ser puestos a prueba, certificados, fabricados, levantados y aceptados para completar el Sistema deben ser aprobados en primer lugar por el Ingeniero Designado. Una vez el Ingeniero apruebe el elemento, este debe ser entregado a la Entidad Contratante para que sea revisado y aprobado o comentado según el criterio de la Entidad Contratante, si aplica.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

4. PLANOS DE TALLER

El Contratista debe preparar los planos de taller para cumplir todos los requerimientos detallados en los planos de diseño y los requisitos de las presentes especificaciones.

El Contratista debe proveer procedimientos detallados recomendados por el proveedor del sistema de post-tensado para la instalación de todos los componentes, la inserción de las hebras, instalación de las cuñas, tensado, lechada y la protección contra la corrosión del anclaje. No se permitirá ninguna instalación por parte del Contratista en el área de los cables de soporte permanentes ni en el área del conjunto de anclajes hasta que todas los entregables de los procedimientos y los reportes de pruebas hayan sido presentados a la Entidad Contratante y revisados por ésta.

5. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista es responsable de la instalación de los materiales que componen los cables de soporte en perfecto estado. Para El Contratista debe asegurar que los materiales utilizados cumplen con los requisitos establecidos, El Contratista debe proveer un programa comprensivo de control de calidad que

cubra la adquisición, el embalaje, el transporte, la entrega y el almacenamiento de todos los materiales y componentes del sistema de post-tensado.
El programa de control de calidad incluye:

1. Embalaje y envío de elementos principales de tensado y materiales de protección;
2. Registro de trazabilidad y vida útil de todos los materiales;
3. Inspección de los materiales para asegurar el cumplimiento de las especificaciones y asegurar que los materiales no tienen daño alguno en el momento de su instalación;
4. Limitaciones en almacenamiento y manejo, incluyendo plazos de tiempo para materiales almacenados, limitaciones de temperatura y humedad de los materiales, protección temporal contra la corrosión y cualquier limitación de almacenamiento temporal o protección que debe ser provista para no afectar el rendimiento del sistema diseñado.
5. El Contratista debe establecer y mantener un registro permanente para todas las adquisiciones, inspecciones, tomas de muestras, pruebas e instalaciones. Una copia del registro debe ser guardada en el lugar de la obra en caso de inspección de la Entidad Contratante.

6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista debe proveer un programa comprensivo de control de calidad que cubra la procura, el embalaje, el transporte, la entrega, y el almacenamiento de todos los materiales de post-tensado, auxiliares y otros componentes. Este programa debe incluir todos los procedimientos y prácticas necesarias para la instalación final del sistema de post-tensado de acuerdo a los requerimientos especificados y los estándares relevantes.
El Contratista debe establecer y mantener un registro permanente para todas las procuras, inspecciones, tomas de muestras, pruebas e instalaciones. Una copia del registro debe ser guardada en el lugar de la obra en caso de revisión por parte de la Entidad Contratante.

7. PRODUCTOS

7.1. MATERIALES

Todos los materiales deben ser suministrados y puestos a prueba como lo requiere el cumplimiento de los las normas establecidas. Las pruebas de los materiales y las certificaciones de la lechada deben ser realizadas en una base a un proyecto específico. El uso de estos elementos antes de ser probados no será permitido.

A. Alambre

Los alambres deben ser calificados como Grado 270 (1860 MPa), relajación baja, los siete alambres no recubiertos deben cumplir con los requerimientos ASTM A416 “Standard Specification for Steel Strand, Uncoated Seven-Wire for Prestressed Concrete”.

B. Barra

Las barras deben ser barras de acero de alta resistencia conforme a lo estipulado por los requerimientos ASTM A722.

C. Ductos

Los ductos y protecciones contra la corrosión deben cumplir con las normas de protección para PL2 PTI M50.3.

D. Sistema de Post-tensado

El Contratista deberá usar sistemas de post-tensado aprobados, del tamaño y tipo adecuado para construir los tendones que aparecen en los documentos de diseño. El Contratista deberá usar solo sistemas de post-tensado que utilicen tendones completamente encapsulados en los anclajes y ductos. Los sistemas que transfieren la fuerza de pretensado mediante adherencia directa de los torones al hormigón no están permitidos, con la excepción de vigas prefabricadas pretensadas en bancada cuyo diseño, materiales y método constructivo deberá seguir los requisitos establecidos en la norma AASHTO. Los materiales y equipo de post-tensado deben ser suministrado como un sistema completo que cumple con los estándares especificados en esta sección.

E. Anclaje de Post-tensado

El Contratista debe asegurar que los anclajes desarrollen al menos 95 % de la fuerza final de tensión del acero de pre-esfuerzo, cuando se pruebe en un estado no unido, sin exceder el ajuste anticipado.

Anclajes post-tensados descubiertos no son permitidos. El Contratista debe equipar todos los anclajes con una capa de metal o plástico permanente no corrosivo que es atornillada al anclaje y encastrada en la sección de hormigón para una protección total del tendón contra la corrosión.

F. Entradas y salidas

La salida de lechada debe cumplir una doble función de salida de lechada y de acceso a la inspección post lechada. La geometría de las salidas de lechada debe facilitar la perforación con taladros usando una broca recta para facilitar la inspección directa detrás de la placa de anclaje gracias a una endoscopia. Los anclajes deben ser fabricados para facilitar la inspección de las instalaciones o también pueden ser dos anclajes separados del mismo tipo que permitan entradas para la inspección de las instalaciones.

Se deberán proveer entradas, salidas y tapones roscados de lechada permanentes hechos en acero inoxidable ASTM A 240 de tipo 316, o materiales de nylon o poliolefinas. Para productos hechos en nylon se requiere una celda de clase S-PA0141 (resistente al clima). Productos hechos de poliolefinas deben contener antioxidantes con un tiempo mínimo de inducción de oxidación (OIT) de 20 minutos de acuerdo al ASTM D 3895. Probar los materiales de poliolefina remodelados para verificar su resistencia de fisura ante la tensión usando ASTM F 2136 y una tensión aplicada de 2.4MPa (348 psi) que resulte en un tiempo mínimo de falla de 3 horas. Todas las entradas y salidas deben estar equipadas de medidores de presión mecánicos, válvulas de cierre o tapones. Entradas, salidas, válvulas y tapones deben clasificar para soportar una presión mínima de 1.03 MPa (150 psi). Usar entradas o salidas con un diámetro interno de menos de 20 mm (3/4 de pulgada) para los filamentos y 10 mm (3/8 pulgadas) para los tendones de barras simples y ductos de 4 filamentos.

Usar válvulas de cierre mecánicas dobles cuando se realice lechada vertical.

G. Lechada

El Contratista debe usar lechada que cumpla con los requerimientos de estas cláusulas para la protección de nivel PL2 de acuerdo con el PTI M50.3 y el PTI M55.1.

La formulación de lechada y todos los datos de pruebas deben ser entregados a la Entidad Contratante para que sean aprobados y que puedan ser usados en los trabajos con una certificación firmada por el fabricante que pruebe que el material cumple con estas especificaciones y que fue creado para ser usado en este proyecto. La aprobación de la Entidad Contratante no exime al Contratista de sus responsabilidades al respecto de la calidad del trabajo y de la vida útil del trabajo entregado.

H. Almacenamiento de Lechada

El Contratista debe almacenar la lechada en un lugar donde pueda controlar la humedad de tal manera de que el ambiente no sea ni muy seco ni muy húmedo. El almacenamiento se debe llevar a cabo en una plataforma elevada que tenga una cubierta impermeable para proteger el material. La lechada no deberá almacenarse por más de un mes.

8. REQUERIMIENTO DE LOS COMPONENTES

8.1. ACERO PRE-ESFUERZO

A. Toma de muestras y pruebas

El Contratista debe proveer muestras para pruebas como se decribe más abajo, para cada filamento o barra pre-esforzada fabricada que va a ser usada en el proyecto. Con cada muestra para prueba de filamento o barra pre-esforzada, El Contratista debe brindar un certificado que indique la tensión de resistencia mínima garantizada por el fabricante. El representante de la Entidad Contratante hará un muestreo del material en la planta o en la obra, para el acero de pre-esfuerzo usado para las operaciones de post-tensado:

Para las hebras: tres muestras seleccionadas al azar de tres pies de largo, por cada fabricante, por cada tamaño de hebra, por envío y con un mínimo de una muestra por cada diez bobinas mandadas;

Para las barras: tres muestras seleccionadas al azar de tres pies de largo, por cada fabricante, por cada tamaño de barra, por temperatura de acero, con un mínimo de una barra por cargamentos.

Una de cada muestra tomada va a ser probada para verificar su elasticidad, fuerza de rendimiento, fuerza de tensado límite y elongación.

Las muestras restantes, debidamente identificadas y marcadas, serán almacenadas por la Entidad Contratante para pruebas posteriores. En caso de pérdida o falla de la muestra tomada, las muestras almacenadas serán evaluadas para verificar los requerimientos mínimos de resistencia. Para que el lote representado sea aceptado, los resultados de las pruebas deben mostrar un 100 % de eficacia frente a la tensión garantizada.

Un lote es una parcela de componentes como es descrito en este documento. Todas las barras, de cada tamaño, de cada temperatura de acero, y de cada bobina de hebras de cada fabricante que deben ser llevadas al sitio de la obra serán asignadas a un número de lote individual y deben ser marcadas de tal manera de que cada lote pueda ser identificado fácilmente en el sitio de la obra. El Contratista debe entregar los registros al representante de la Entidad Contratante identificando los números de lote asignados con la temperatura o la bobina del material representado. Todas las vigas o barras de acero de pre-esfuerzo no identificadas que lleguen al sitio de la obra serán rechazadas. De igual forma, la perdida de identificación de los elementos en cualquier momento llevará al rechazo de dichos elementos. Los reportes de las pruebas realizadas deben ser entregados a la Entidad Contratante.

B. Envío, Manejo y Almacenamiento

El Contratista debe proteger el acero de pre-esfuerzo de cualquier daño físico o corrosión en todo momento, desde la fabricación hasta la lechada final o el revestimiento en hormigón. El representante de la Entidad Contratante va a requerir el remplazo del acero de pre-esfuerzo que tenga algún daño físico. El Contratista debe inspeccionar cuidadosamente cada bobina en la que encuentre filamentos rotos durante el uso y debe rechazar estos elementos. Los filamentos deben ser brillantes y de color uniforme, no deben presentar ninguna substancia o materia extraña ni picaduras en la superficie.

El acero de pre-esfuerzo debe ser empacado en contenedores para su protección contra daños físicos o corrosión durante su transporte y almacenamiento. Un inhibidor de corrosión debe ser ubicado en el embalaje o debe ser incorporado en el contenedor de transporte del material. El inhibidor de corrosión no debe tener ningún efecto de deterioro en el acero, hormigón, o en la adherencia entre estos dos materiales. La envoltura del inhibidor debe cumplir con las cláusulas de las especificaciones federales MIL-P-3420. El Contratista debe remplazar inmediatamente o reparar los daños del embalaje que cambien sus propiedades de origen. Las hebras que estén corroídas en el momento de retirar el embalaje protector deben ser rechazadas y sacadas inmediatamente del sitio de construcción.

El embalaje de envío debe estar claramente marcado, advirtiendo que el paquete contiene acero pre-esfuerzo de alta resistencia; el cuidado que se le debe aportar cuando se manipule; y el tipoy cantidad de inhibidor usado, incluyendo, la fecha en la que fue añadido, reglas de seguridad u instrucciones de utilización. El Contratista debe diseñar específicamente filamentos de baja relajación (estabilizados) que cumplan con los requerimientos del ASTM A 416.

C. Protección del acero de pre-esfuerzo durante la instalación

El tiempo entre la primera instalación del acero de pre-esfuerzo en el ducto y la finalización de la etapa de tensado y lechada no debe exceder siete días calendario, a menos de que se apliquen métodos aprobados para proteger los elementos de la corrosión. Una delgada capa de corrosión que se forme poco antes de la lechada puede ser removida sin que el remplazo del acero de pre-esfuerzo sea necesario.

Aspiración de lechada puede ser requerida para reparar los vacíos u obstáculos. Si el enjuague es autorizado por el representante de la Entidad Contratante, el Contratista debe usar agua que contenga cal ablandada (hydróxido de calcio) o cal rápida (óxido de calcio) con una concentración de 0,2 kg/L.

8.2. REQUIREMENTOS PARA DUCTOS

Asegurar que todas las conexiones, conectores y componentes del sistema de post-tensado son herméticos y pasan las pruebas de procedimiento de presión en PTI. Usar ductos de plástico liso para los sistemas de post-tensado exteriores. El diámetro interno del ducto debe de ser al menos de dos veces y media el área seccional cruzada del acero de pre-esfuerzo. Para las barras, el diámetro interno del ducto debe ser de 13 mm, más ancho que el diámetro externo de las barras pretensadas o que el acoplador de barras.

Los ductos internos deben ser fabricados gracias a procedimientos similares a los del polipropileno hueco e incoloro, cumpliendo los requerimientos del PTI M50.3.

8.3. REQUERIMIENTOS ADICIONALES PARA LAS PRUEBAS DE LOS DUCTOS DE PLÁSTICO CORRUGADO

El sistema de ductos de plástico, componentes y accesorios deben cumplir con los requerimientos del capítulo 4, artículo 4.1 a 4.1.8, del Reporte Técnico de la Federación Internacional de Estructuras en Hormigón (FIB), Boletín 7 “Ductos de plástico corrugado para adhesión interna de post-tensado” con las siguientes modificaciones:

Los requerimientos del reporte técnico del FIB, boletín 7 son modificados a continuación:

1. El Contratista debe realizar pruebas de resistencia a cargas laterales (FIB 4.1.4) sin el uso de una plataforma endurecedora de ductos aplicando una carga de 667 N (150 lb.) para todos los tamaños.
2. La resistencia al desgaste del ducto (FIB 4.1.7) no debe ser de menos de 1.5 mm (0.06 pulgadas) para ductos de 85 mm (3.35 pulgadas) de diámetro y no debe ser de menos de 2 mm (0.08 pulgadas) para ductos de más de 85 mm (3.35 pulgadas).
3. La prueba de adherencia de largo (FIB 4.1.8) debe lograr 40% GUTS en una longitud máxima de 16 ductos de diámetro.

8.4. RADIO DE CURVATURA MÍNIMA DE LOS DUCTOS

El fabricante debe establecer, a través de pruebas, el radio de curvatura mínima del ducto. La prueba consiste en un ducto de desgaste variable puesto a prueba como es descrito en el capítulo 4, artículo 4.1.7 del reporte técnico del FIB mencionado en la Sub-Numeral anterior. "Ductos de plástico corrugado para adherencia interna post-tensado." El aparato de prueba debe ser idéntico al aparato de prueba de desgaste, con la misma fuerza en función del número de filamentos en el ducto; sin embargo, el Contratistadebe modificar el procedimiento como es descrito a continuación:

A. El Contratista no debe mover las muestras a lo largo de los filamentos para simular el desgaste;
B. La duración de la prueba debe ser de siete días calendario.

Cuando el tiempo de prueba se haya cumplido, El Contratista debe retirar el ducto y el ancho mínimo a lo largo de los filamentos no puede ser menor a 1.5mm para ductos de más de 85 mm de diámetro y no menos de 2 mm para ductos de 85mm de diámetro.

8.5. PRUEBAS DE PRESIÓN PARA DUCTOS INTERNOS

Antes de aplicar el hormigón, algunas pruebas de presión deben ser realizadas para todos los ductos internos, excepto ductos longitudinales de segmentos individuales de cajones de viga. Los ductos deben ser sellados en las extremidades y probados con aire comprimido para verificar que las conexiones son herméticas. Presurizar el ducto a 34 kPa y bloquear la salida de aire. Registrar la perdida de presión durante 5 minutos. Si la perdida de presión es mayor a 14 kPa, reparar las conexiones usando métodos aprobados por el Ingeniero.

8.6. CONEXIONES Y ACCESORIOS DE LOS DUCTOS CORRUGADOS

El Contratista debe hacer todos los empalmes, juntas, juntas de segmento (construcción por segmentos), acoplamientos, y conexiones a los anclajes con elementos y métodos (acopladoras mecánicas y fundas de plástico en conjunción con fundas retráctiles) que producen una alienación lisa interior sin dobleces. El Contratista debe diseñar todas las conexiones y accesorios para que sea hermético. Cinta de cualquier tipo no es permitida para unir o reparar conexiones de ductos.
El Contratista debe construir conexiones y accesorios con materiales de poliolefina que contengan estabilizadores antioxidantes que cumplan con los requerimientos establecidos en la sección 2.4.3 Entradas, Salidas, Válvulas y tapones.

8.7. DUCTOS LISOS

El Contratista debe ejecutar conexiones de ductos externas usando técnicas de soldadura por calor para realizar todos los empalmes entre las secciones de ductos plásticos de acuerdo a las instrucciones del fabricante para acopladoras mecánicas. El Contratista debe asegurar que todas las conexiones tienen un rango de resistencia mínima a la presión (presión de funcionamiento) de 0.69MPa y debe producir alineaciones interiores lisas y conexiones sin dobleces.
El Contratista debe asegurar las conexiones entre el tubo de acero integrado en hormigón y los ductos plásticos hechos gracias a acopladoras mecánicas o a máquinas que producen mangas circulares en Etileno Propileno Deine Monomero (EPDM) que tienen un rango mínimo de resistencia a la presión de 0.69 MPa. El Contratistadebe usar materiales EPDM con una calidad de retención del 100% como se define en el ASTM D 1171 Ozone Chamber Exposure Method B.

El Contratista debe usar fundas de EPDM que tengan un ancho mínimo de 9.5 mm y que sean reforzadas por un reforzamiento mínimo de poli polyester. El Contratista debe usar una banda power seated de 9.5 mm de ancho y prensas construidas de acero ASTM A240, Tipo 316 acero inoxidable en cada extremidad de la funda para volverlo hermético frente a las filtraciones y la lechada. El Contratista debe instalar la banda con una fuerza de asiento de 356 a 534 N.

8.8. ALMACENAMIENTO DE DUCTOS

El Contratista debe proveer ductos con tapas terminales para sellar el ducto interior de posibles contaminaciones. El Contratista debe enviar los ductos en conjuntos cubiertos durante el transporte y el almacenamiento. El Contratista debe proteger los ductos de la degradación debida a los rayos ultravioleta, golpes, curvatura excesiva, contaminación por tierra y elementos corrosivos durante el transporte, almacenamiento y manipulación. El Contratista no debe retirar las tapas terminales suministradas con los ductos hasta que estos se encuentren incorporados a los componentes del puente. El Contratista debe almacenar los productos en un lugar seco y protegido del sol. El lugar de almacenamiento debe estar en una plataforma elevada completamente cubierta para prevenir cualquier tipo de contaminación. Si es necesario, el Contratista debe lavar los ductos antes de utilizarlos para retirar todo tipo de contaminación.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

ES18.010 ESPECIFICACIONES DE REVESTIMIENTO DE HORMIGÓN CON POLIÉSTER

1. ALCANCE

Este trabajo incluirá equipamiento, ensayos y aplicación de una capa de imprimación de resina de metacrilato y revestimiento de hormigón con poliéster (PPC) para todos los tableros de hormigón del puente y como se especifica en estas disposiciones especiales. El Ingeniero responsable del proyecto debe demostrar experiencia en revestimientos con PPC o mantener un proveedor con experiencia demostrada para toda la ingeniería necesaria en esta especificación. El contratista debe instalar el revestimiento para proporcionar una superficie de rodadura completa, suave y duradera, carente de delaminación, huecos, grietas o astillas.

2. SUMINISTROS

Antes de comenzar los trabajos de revestimiento del tablero del puente, el Contratista, debe presentar planes especiales de disposiciones para lo siguiente:

A. Plan de seguridad pública para el uso de resina de metacrilato y hormigón de poliéster
B. Plan de colocación para la operación de construcción

Los planes deben identificar los materiales, equipos y métodos a utilizar. El plan de seguridad pública para el uso de resina de metacrilato y hormigón de poliéster debe incluir los datos detalles:

A. Envío
B. Almacenamiento
C. Manipulación
D. Eliminación de la resina de metacrilato residual, hormigón de poliéster, y contenedores

Cuando el trabajo de revestimiento debe ser llevado a cabo dentro de los 31 metros de una residencia, negocio o espacio público, incluyendo los andenes bajo una estructura, el Contratista deberá notificar al público por lo menos 7 días antes de empezar a trabajar y monitorear las emisiones al aire durante el trabajo. Notificación y monitoreo público de las emisiones en el aire se ajustarán a lo siguiente:

A. El plan de seguridad pública debe incluir una copia de la carta de notificación y una lista de direcciones y lugares en los que la carta será entregada y publicada. La carta debe indicar los lugares de trabajo de revestimiento, fechas, horas, y lo que se puede esperar. La carta debe ser entregada a cada residencia y a cada negocio dentro de los 31 metros de la labor de revestimiento. La carta debe ser entregada a los bomberos y policías locales, y debe ser publicada en el sitio de trabajo.

B. El plan de seguridad pública debe incluir un plan de seguimiento de las emisiones en el aire preparado por un higienista industrial certificado y debe incluir una copia de la certificación del higienista. Las emisiones a la atmósfera deben será objeto de seguimiento como mínimo en 4 puntos, incluyendo el punto de mezcla, el punto de aplicación, y el punto de contacto con el público más cercano, según lo determinado por el Ingeniero. A la finalización del trabajo de revestimiento, debe ser entregado al Ingeniero un informe realizado por el higienista industrial certificado con los resultados del plan de seguimiento de las emisiones en el aire.

El plan de colocación para la construcción debe incluir lo siguiente:

A. Cronograma de trabajo de revestimiento para cada puente. El Cronograma debe ser compatible con el "Mantenimiento de Tráfico" de estas disposiciones especiales y debe incluir el tiempo para que el Contratista pueda demostrar el cumplimiento de la resistencia al deslizamiento ASTM E2340M

B. Métodos y materiales a utilizar, incluyendo los siguientes:
   1. Descripción de los equipos de aplicación de la resina de metacrilato
   2. Descripción de equipos de medida, mezcla, colocación, y terminación del revestimiento de hormigón de poliéster

3. Tiempo de curado del hormigón de poliéster
4. Descripción de los equipos para la aplicación de la arena

El plan de seguridad deberá ser adecuado para proveer la seguridad pública asociada con el uso de resina de metacrilato y hormigón de poliéster. El Ingeniero responsable del proyecto debe revisar el plan y remitir al Contratista para la revisión del plan según sea necesario. La revisión del Ingeniero del proyecto debe ser entregada a la Entidad Contratante en el momento de la presentación del plan. La Entidad Contratante debe notificar al Contratista de la aprobación o rechazo del plan entregado o revisado dentro de los 15 días siguientes a la recepción de dicho plan.

Para proyectos donde los tableros de hormigón de cemento Portland sean construidos en el sitio, estos nuevos tableros deberán ajustarse a las disposiciones de la AASHTO antes del inicio de los trabajos de revestimiento del tablero con poliéster.

Antes de comenzar los trabajos de revestimiento del tablero con poliéster, la superficie del tablero de hormigón de cemento Portland vaciado in situ debe estar preparada para eliminar el hormigón poco sólido, contaminantes o compuestos que podrían afectar el vínculo del revestimiento.

El terminado del revestimiento del tablero de hormigón con poliéster debe ajustarse a las disposiciones de la AASHTO.

3. MATERIALES

Antes de usar la resina de metacrilato y de poliéster en el hormigón, se debe entregar una Hoja de Datos de Seguridad del Material para cada envío de metacrilato y resinas de poliéster.
Antes de colocar el hormigón de poliéster, la cubierta del puente debe recibir una capa de imprimación de resina de metacrilato. La resina de metacrilato debe ser de poco olor, libre de cera, y debe tener un alto peso molecular. Antes de añadir el iniciador, la resina debe tener un contenido volátil máximo de 30 cuando es ensayado de acuerdo con los requisitos de ASTM designación: D 2369 y se ajustará a lo siguiente:

CAPA DE IMPRIMACIÓN DE RESINA DE METACRILATO		
PROPIEDAD	REQUISITO	MÉTODO DE ENSAYO
* Viscosidad	0.025 Pa s, máximo, (Brookfield RVT con adaptador UL, 50 RPM a 25°C)	ASTM D 2196
* Gravedad específica	0.90 mínimo, a 25°C	ASTM D 1475
* Punto de ignición	82°C, mínimo	ASTM D 3278
* Presión del vapor	1.0 mm Hg, máximo, a 25°C	ASTM D 323
PCC Resistencia a la adherencia saturada de superficie seca	3.5 MPa, mínimo a 24 horas y 27±1°C	California Test 551
* El ensayo se debe realizar antes de la adición del iniciador.		

El hormigón de poliéster debe consistir en una resina aglutinante de poliéster y agregado seco. La resina debe ser un poliéster de estireno isoftálico no saturado conforme a lo siguiente:

RESINA DE POLIÉSTER AGLUTINANTE		
PROPIEDAD	REQUISITO	MÉTODO DE ENSAYO
* Viscosidad	0.075 to 0.200 Pa s (RVT, No. 1 eje, 20 RPM a 25°C	ASTM D 2196
* Gravedad específica	0.075 to 0.200 Pa s (RVT, No. 1 eje, 20 RPM a 25°C	ASTM D 1475
Elongación	35 por ciento, mínimo Tipo I a 11.5 mm/min. Espesor = 6.5 ± 1 mm	ASTM D 638
	Acondicionamiento de la muestra: 18/25/50 + 5/70	ASTM D 618
Resistencia a la tracción	17.5 MPa, mínimo Tipo I a 11.5 mm/min. Espesor = 6.5 ± 1 mm	ASTM D 638
	Acondicionamiento de las muestras: 18/25/50 + 5/70	ASTM D 618
* Contenido de Estireno	40 por ciento a 50 por ciento por masa	ASTM D 2369
Silano acoplador	1.0 por ciento, mínimo (por masa de resina de estireno de poliéster)	
PCC Resistencia a la adherencia saturada de superficie seca	3.5 MPa, mínimo a 24 horas y 27 ± 1°C	California Test 551
* Emisión volátil estática	60 gramos por metro cuadrado, pérdida, máximo	South Coast Air Quality Management District, Standard Method
* El ensayo se debe realizar antes de la adición del iniciador.		

El acoplador de silano será un éster de organosilano, ammamethacryloxypropyltrimethoxysilano. El promotor será compatible con peróxido de metil etil cetona adecuado y los iniciadores de hidroperóxido de cúmeno

Los agregados para hormigón de poliéster se ajustarán a la siguiente clasificación total del conjunto:

AGREGADO COMBINADO		
Tamaño del tamiz	Porcentaje que pasa	
	9.5 mm Max.	4.75 mm Max.
12.5 mm	100	100
9.5 mm	83 - 100	100
4.75 mm	65 - 82	62 - 85
2.36 mm	45 - 64	45 - 67
1.18 mm	27 - 48	29 - 50
600 µm	12 - 30	16 - 36
300 µm	6 - 17	5 - 20
150 µm	0 - 7	0 - 7
75 µm	0 - 3	0 - 3

Agregado retenido en el tamiz de 2.36 mm debe tener un máximo de partículas aplastadas de 45 por ciento cuando se ensaya de acuerdo con la Prueba de California 205. El agregado fino estará compuesto de arena natural.

El aglutinante de resina de poliéster en el hormigón debe ser aproximadamente 12 por ciento del peso del agregado seco; el porcentaje exacto será determinado por el EOR.

El promedio de absorción de agregado grueso y fino no excederá el uno por ciento según lo determinado por las pruebas de California 206 y 207.

En el momento de la mezcla con la resina, el contenido de humedad del agregado, según lo determinado por la prueba 226 de California, no será superior a la mitad de la absorción total.

4. PRUEBAS

El Contratista debe permitir 20 días para muestreo y ensayos por parte del EOR de las resinas de metacrilato y de poliéster antes de su uso propuesto. Si la resina al por mayor se va a utilizar, el Contratista debe notificar al EOR por lo menos 15 días antes de la entrega de la resina al por mayor en el lugar de trabajo. Resina al por mayor es cualquier resina almacenada en contenedores que excedan los 209 litros.

Antes de la construcción del revestimiento, una o más revestimientos de prueba deben ser colocados en una base de hormigón previamente construidos para determinar el tiempo de fraguado inicial y para demostrar la eficacia de la imprimación de la capa de resina de metacrilato y también la mezcla de hormigón de poliéster, colocación y equipos de acabado. Cada ensayo de revestimiento debe ser al menos de 3.6 m de ancho, por lo menos 1.8 m de largo, y del mismo grosor que el revestimiento a construir. Las áreas de cobertura del ensayo deben estar dentro de los límites del proyecto y en un lugar aprobado por la Entidad Contratante. El tiempo y las condiciones del pavimento durante el trabajo de ensayo deben ser similares a las esperadas en tablero del puente para el trabajo de producción. Los equipos utilizados para las pruebas deben ser similares a los utilizados para el trabajo de revestimiento del tablero del puente.

Todos los materiales utilizados en los revestimientos de prueba, incluyendo la base de hormigón, pasarán a ser propiedad del Contratista y deberán ser retirados y dispuestos fuera del sitio del proyecto.

5. PROCESO CONSTRUCTIVO

El equipo debe estar equipado con trampas adecuadas, filtros, bandejas de goteo, u otros dispositivos según sea necesario para evitar que el aceite u otros materiales nocivos sean depositados en el tablero del puente.

Cuando el hormigón con fosfato de magnesio es colocado antes del revestimiento del tablero, la capa de imprimación no se incluirá en este hormigón hasta por lo menos 72 horas después de la serie final.

Cuando el hormigón a base de alto contenido de alúmina modificado se coloca antes del revestimiento del tablero, la capa de imprimación no se incluirá en este hormigón hasta por lo menos 30 minutos después de la serie final.

Las juntas de expansión deben estar adecuadamente aisladas antes del revestimiento o pueden ser cortadas dentro de un plazo de 4 horas después de la colocación del revestimiento. El tiempo exacto de corte con sierra será determinado por el EOR.

Antes de aplicar la capa de imprimación de resina de metacrilato, el área para recibir la capa de imprimación debe estar seca y limpia con aire comprimido para eliminar el polvo acumulado y cualquier otro material suelto. La temperatura de la superficie preparada debe ser de al menos 10°C y no más de 38°C, y la humedad relativa de menos de 85 por ciento cuando se aplica la capa de imprimación.

La capa de imprimación se aplica de manera uniforme para cubrir completamente la superficie que va a recibir el hormigón de poliéster. La velocidad de propagación se hará de acuerdo con las especificaciones del proveedor y se someterá a la revisión y aprobación por la Entidad Contratante.

Inmediatamente después que la capa de imprimación se ha aplicado, se coloca el revestimiento de hormigón de poliéster. El hormigón de poliéster se mezcla en mezcladores accionados mecánicamente. El aglutinante de resina será iniciado y bien mezclado justo antes de ser mezclado con los agregados. El hormigón de poliéster debe ser mezclado como mínimo 2 minutos antes de ser colocado. El tamaño del mezclador se limitará a una capacidad 0.25 metro cúbico.

Un mezclador continuo, empleando un dispositivo de tornillo sinfín/tolva, puede ser aprobado para su uso por el contingente de Ingenieros en una demostración de que el dispositivo puede producir consistentemente un producto satisfactorio. El mezclador continuo deberá (1) estar equipado con un dispositivo de medición que mida y registre automáticamente los volúmenes de agregados y los volúmenes correspondientes de resina, y (2) tienen un medidor de lectura visible en todo momento que muestra los volúmenes que se registran. Los volúmenes se registrarán en no más de intervalos de 5 minutos junto con la hora y fecha de cada grabación. Una copia impresa de las grabaciones se aportará al Ingeniero del proyecto al final de cada turno de trabajo.

La cantidad de iniciador usado en el hormigón de poliéster debe ser suficiente para producir un tiempo de fraguado inicial entre 30 minutos y 120 minutos durante la colocación. El tiempo de fraguado inicial se determinará mediante el uso de una aguja de Gillmore en conformidad con los requisitos de la norma ASTM C 266. Aceleradores o inhibidores pueden ser necesarios para lograr tiempos de fraguado adecuados y se utilizarán según lo recomendado por el proveedor de la resina.

El hormigón de poliéster se debe colocar antes de la gelificación y dentro de los 15 minutos después de la adición del iniciador, lo que ocurra primero. El hormigón de poliéster que no se coloca dentro de este tiempo se descarta.

El equipo de acabado debe ser utilizado para extender el hormigón de poliéster al grado y sección transversal establecida. Los equipos de acabado deberá estar equipados con vibradores u otros mecanismos capaces de consolidar el hormigón de poliéster para la compactación requerida.

El hormigón de poliéster se consolidará a una compactación relativa no menor al 97 por ciento de conformidad con la prueba de 552 California.

La suavidad de la superficie de hormigón de poliéster se pondrá a prueba con una regla. La superficie no deberá variar más de 6 mm del borde inferior de un 3.6 m ± 0.06 m del largo de la regla colocada en cualquier dirección. Cualquier superficie que no se ajusten a la tolerancia anterior se demolerá hasta que se cumpla la tolerancia anterior.

Las superficies de hormigón de poliéster deberán recibir un acabado de arena abrasiva. La arena deberá ser comercial con chorro de arena de calidad que cumpla con los requisitos de calidad y sequedad de agregado de hormigón de poliéster como se especifica en estas disposiciones especiales. El noventa y cinco por ciento de la arena deberá pasar el tamiz de 2.36 mm, y el 95 por ciento será retenido en el tamiz de 850 micras.

El terminado de la arena se aplica de manera uniforme inmediatamente después de enrasar el revestimiento y antes de que ocurra la gelificación para proporcionar una cobertura mínima uniforme de 0.4 kilogramos por metro cuadrado. La textura de la superficie de las superficies de revestimiento del hormigón de poliéster debe ser uniforme y deberá tener un coeficiente de fricción no menor a 0.35, medido por la prueba de California 342. Algunas partes de las superficies que no cumplan con la disposición anterior serán demolidas o ranuradas en paralelo a la línea central hasta que cumpla la tolerancia anterior.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El tráfico y equipos no serán permitidos sobre el revestimiento durante un mínimo de 4 horas después del acabado final. Los revestimientos deben estar protegidos de la humedad durante un mínimo de 4 horas después de terminar.

Cuando el revestimiento se aplica a las carreteras en operación, los bordes de la capa de hormigón de poliéster se estrechan cuando el trabajo de revestimiento no sea completado y el revestimiento será mayor a 13 mm por encima del pavimento adyacente. Los bordes que son transversales a la dirección del tráfico deberán ser reducidos a una pendiente 1:20 (vertical, horizontal), y los que tienen bordes longitudinales al sentido de la circulación deberán ser reducidos a una pendiente de 1:4 (vertical: horizontal). Las reducciones pueden permanecer y ser superpuesta con la posterior colocación del revestimiento de hormigón de poliéster.

ES77.000 COMPONENTES

ES77.010 JUNTAS DE TABLEROS

1. ALCANCE

El trabajo descrito en esta sección hace referencia al suministro, la fabricación y la instalación de las juntas de expansión y sistema de juntas “finger bridge” (JOINT) para la estructura del Puente.

2. NORMATIVA

Las juntas de expansión deberán seguir las siguientes especificaciones y normativa

3. SUMINISTROS

El Contratista del proyecto deberá remitir a la Entidad Contratante, para su aprobación, los suministros necesarios y procedimientos detallados, especificando todos los elementos y procedimientos necesarios para la instalación de las juntas de expansión de acuerdo a los requerimientos de diseño, y los requisitos especificados en el presente documento. El Contratista deberá facilitar suministrar los materiales y el personal competente necesario para la instalación de las juntas de expansión y de los materiales permanentes y temporales así como el trabajo necesario para completar las obras relevantes de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Cargos.

Todos los suministros, documentos y materiales producidos por el Contratista para el ensayo, certificación, fabricación, instalación, y aceptación de las juntas de expansión deberán ser remitidos en primera instancia al Ingeniero Residente para su Aprobación. Una vez aprobados por el Ingeniero Residente, deberán ser entregados a la Entidad Contratante para revisión y comentarios o su aprobación o no, a su única discreción, según proceda.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

4. PLANOS DE TALLER

El Contratista deberá preparar los planos de taller de las juntas de expansión para la aprobación de todas aquellas juntas que presenten un movimiento total superior a 1,75 pulgadas (45mm) (tal y como lo indica el AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications Section 1). Ningún proceso de fabricación deberá empezar antes de contar con estos planos. Los planos de taller para las juntas de expansión entregados por los proveedores deben revisarse y aprobarse previamente por el responsable competente del Contratista, para verificar que siguen las especificaciones, los planos y el concepto del diseño. Las temperaturas mínimas y máximas del diseño deben quedar reflejadas en los planos. En ningún caso se deberá proceder a la ejecución de los trabajos sin contar con todos los entregables de procedimientos, cálculos de movimientos de las juntas, planos para construcción y montaje, e informes de ensayos.

5. PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA

Todas las soldaduras de taller y de campo serán realizadas de acuerdo con lo establecido en AWS D 1.5M/D1.5:2015 Bridge Welding Code. Este requerimiento incluye el uso de soldadores calificados, procedimientos de soldadura cualificados y personal de inspección calificado.

Se deberá entregar todos los procedimientos de soldadura ejecutadas en taller y en campo al Ingeniero de Registro. Estos procedimientos deberán presentar una nota justificando que han sido revisados por un Inspector de Soldaduras certificado, y deberán ser firmados, datados y apostillados debidamente por éste. Únicamente se permitirá la ejecución de soldaduras en obra tras la previa aprobación del representante de la Entidad Contratante.

Se deberá evitar, en la medida de lo posible, la ejecución de soldaduras a ejecutar en campo mediante la entrega e instalación de juntas de continuidad previamente ejecutadas en taller.

6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista será responsable de la instalación de las juntas de expansión sin ningún daño ni defecto. Para asegurar que solo son utilizados materiales conforme a las especificaciones, el Contratista deberá proveer un programa exhaustivo de control de calidad, para la aprobación de la Entidad Contratante. Este programa deberá contemplar la fabricación, el embalaje, el transporte, la entrega, el almacenamiento y la instalación de las juntas de expansión y de los componentes, incluyendo controles de calidad en la obra y fuera de la obra.

El Contratista debe establecer y mantener un registro permanente para todos los suministros, inspecciones, tomas de muestras, ensayos e instalaciones. Se deberá mantener una copia del registro mencionado bajo la custodia del gerente de calidad del contratista.

Los trabajos no deberán comenzar en ningún caso sin la aprobación del Plan de Control de Calidad. Se deberán proporcionar los detalles suficientes en el plan para que el Ingeniero pueda determinar la suficiencia del plan. Como mínimo, se deberá proporcionar la siguiente información:

1. Nombre, dirección y teléfono de oficina o celular de las instalaciones del fabricante.
2. Una descripción de la organización del fabricante que incluya;
    a. Líneas de autoridad claramente establecidas Lista del personal que indique la experiencia y calificaciones de cada miembro.
    b. Organigrama.
    c. Certificaciones y permisos de las instalaciones del fabricante.
    d. Resultados de los ensayos realizados.
    e. Experiencia previa en producción e instalación de sistemas de juntas similares en proyectos similares.
    f. Descripción detallada de las responsabilidades dentro del departamento de control de calidad.

7. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Las responsabilidades del Ingeniero o gerente de calidad del Contratista incluyen:

1. Preparar y entregar al Ingeniero Residente un Plan de Aseguramiento de Calidad para su aprobación;
2. Garantizar que los materiales utilizados en la obra cumplan con los requisitos de las presentes especificaciones;
3. Guardar copias de los resultados de los informes de ensayos, y de ensayos de certificación de los proveedores
4. Asegurar que todo el trabajo Se ejecute según estas las especificaciones de acero estructural.

8. TIPOS DE JUNTAS DE EXPANSIÓN Y MOVIMIENTOS

8.1. JUNTAS CON SELLO DE COMPRESIÓN

Las juntas con sello de compresión podrán usarse para Un rango total de movimiento esperado de menos de 50 mm (2,0 pulgadas) y deberán presentar un factor de forma de 1:1 (relación de ancho a largo) para minimizar la presión de las paredes laterales de la misma.
Juntas con banda de sellado:
Las juntas con banda de sellado podrán usarse para un rango de movimiento esperado de hasta 100mm (4 pulgadas).

8.2. JUNTAS DE EXPANSIÓN

Las juntas de expansión tipo “finger bridge” podrán usarse para movimientos superiores a 100 mm. Todas las juntas de expansión deberán incluir un sistema de recolección del agua de drenaje, situado debajo de las juntas, para evitar que el agua que atraviesa la junta al nivel de la calzada alcance las vigas de apoyo o la subestructura del puente. Las juntas de expansión deberán diseñarse para soportar movimientos que resulten de las variaciones de temperatura, encogimiento anticipado por fluencia, retracción, acortamientos elásticos de pretensado y movimientos debidos al viento, sobrecarga y acción sísmica.
La temperatura promedio y los rangos de temperatura deberán tomarse como especificadas en el apartado de Información sobre la acción térmica de las presentes especificaciones, para estructuras de acero y hormigón. No se deberán combinar los efectos térmicos con los movimientos de sismo. La fluencia y retracción nominales deberán incrementarse en un 50%
La consideración de los movimientos térmicos y de acortamiento conllevará la consideración de las juntas de expansión del tablero, apoyos, topes transversales, así como la interacción entre estos elementos. La no conformidad en el diseño o ejecución de cualquiera de estos elementos afectará de forma negativa la aptitud al servicio de los sistemas restantes. Las juntas deberán permitir movimientos en las tres direcciones del espacio, e incluir rotaciones alrededor de los tres ejes.
Las juntas de expansión deberán poder acomodar los movimientos asociados a combinaciones de resistencia (strength combinations), y de servicio, así como eventos extraordinarios (extreme events) y combinaciones de carga sísmica, incluyendo el sismo de periodo de retorno de 500 años y el impacto de embarcaciones de 100 años (en caso de que sea de aplicación).

8.3. RANGO DE MOVIMIENTOS

El rango de movimiento a considerar para el diseño de las juntas de expansión deberá determinarse a partir de los movimientos reversibles e irreversibles de las dos secciones adyacentes de la junta. Se asume que los movimientos reversibles de las dos secciones de expansión se deberán considerar independientes entre sí.

No será necesario diseñar las juntas para acomodar las deformaciones asociadas a un sismo de periodo de retorno de 2500 años dentro del rango normal de desplazamientos de la junta. El criterio de diseño consistirá en aceptar un cierto nivel de daño de las juntas de expansión para un sismo con periodo de retorno de 2500 años. Se debe desarrollar una estrategia de diseño que permita movimientos de la junta mayores a la máxima capacidad de desplazamiento de la junta. A este efecto, los fabricantes deberán disponer un mecanismo de seguridad frente al fallo sísmico, que permita absorber las deformaciones excesivas sin dañar la superestructura o la junta de expansión.

El Contratista será responsable de revisar la bibliografía especializada, y las especificaciones de los fabricantes con el objetivo de asegurar la adecuación de las especificaciones del sistema propuesto a los requisitos de diseño.
La Entidad Contratante deberá aprobar el sfabricantefabricante y tipo de junta de expansión propuesta.

9. INSPECCIÓN

Tanto la Entidad Contratante como sus representantes deberán tener acceso libre para inspeccionar los talleres de fabricación y ensamblaje del acero estructural. La Entidad Contratante tendrá la autoridad para rechazar material y mano de obra que no se adecúe a los requisitos de estas especificaciones.

10. PRODUCTOS

10.1. MATERIALES

Todos los componentes de acero deberán ser galvanizados o metalizados. Todos los materiales deberán suministrarse y someterse a ensayos en cumplimiento con las normas y requerimientos de estas especificaciones.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

10.2. CONECTORES STUD

Los conectores de cortante tipo “stud” deberán cumplir los requisitos de la Sección 7 de la norma Stud Welding of ANSI/AASHTO/AWS D1.5M/D1.5:2015 Bridge Welding code.

10.3. COMPONENTES METALIZADOS Y EN ACERO GALVANIZADO

Los elementos galvanizados deberán ser como lo designa la norma ASTM A123/A123M para perfiles metálicos laminados, prensados y forjados, platos, barras, y tiras ≥ 3mm [1/8 pulgada] de espesor.

Para componentes metalizados, referirse al Numeral ES45.10.2.C [Pintura General de Puentes/Sistema de Cubrimiento del Acero Estructural/Metalización] de esta Sección.

Previo al proceso de galvanizado o metalizado, los elementos de acero deberán ser limpiados a chorro hasta alcanzar la superfie blanca del metal de acuerdo a la norma SSPC-SP5 *Limpieza de Superficies de Metal Blanco* [*White Metal Blast Cleaning*].

10.4. MANEJO, TRANSPORTE Y ENSAMBLAJE

El Contratista deberá manipular, transportar y almacenar las juntas de una manera segura que las proteja de daños. El Contratista deberá proveer almacenamiento que mantenga los materiales, ensamblajes y otros elementos limpios, libres de suciedad, grasa y materiales extraños, deterioro de la capa protectora y cualquier otra condición ambiental adversa.

11. REQUISITO DE LOS COMPONENTES

11.1. REQUISITOS PARA EL SISTEMA DE APROBACIÓN PREVIA

Ensayos independientes:

1. Se deberá recurrir a laboratorios independientes que cuenten con las credenciales descritos en este apartado, para realizar las pruebas y proveer certificaciones de ensayos para los materiales y componentes. El laboratorio independiente deberá contar con la aprobación de la Entidad Contratante.
2. Todos los procedimientos de ensayo para materiales deberán cumplir los requisitos de la American Society of Testing and Materials (ASTM) que apliquen, salvo modificación explícita en el presente documento. Los resultados de los ensayos realizados deberán someterse a la revisión y comentarios de la Entidad Contratante.

11.2. TRAZABILIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que llegan al taller deben ser identificados de acuerdo a los requisitos de la ASTM A6. El Contratista deberá mantener registros de trazabilidad de acuerdo con AWS D1.5, art. C12.16.5.1.

11.3. INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN

Se deberá coordinar con el Ingeniero para acordar la fecha de la inspección final del trabajo de

fabricación completo por lo menos 2 semanas antes del envío o ensamblaje para verificar el adecuado cumplimiento de todos los requerimientos contractuales. Una vez verificado el cumplimiento de los requerimientos del contrato, el Ingeniero o Gerente de Calidad debe certificar con su firma la calidad de los materiales, componentes o partes.

El registro a completar deberá incluir los siguientes certificados:

1. Certificado de haber entregado y completado los trabajos en su posición final definitiva. Se deberá documentar de acuerdo con los criterios indicados en el Plan de Aseguramiento de Calidad, y conservado con el registro de Documentos permanentes del contratista.
2. Se deberá entregar un certificado sumario con cada solicitud de pago que incluya la siguiente redacción o similar: "El abajo firmante, siendo el oficial responsable de (poner la identificación del contratista) certifica que los materiales, componentes y partes listadas en este documento han sido producidos bajo un control de calidad estricto y cumplen los requerimientos establecidos en el Pliego de Cargos". Se deberá incluir una identificación positiva en la certificación que garantice que los materiales, componentes o partes utilizados pueden ser identificados usando únicamente el documento de certificación sumario. El Gerente de Aseguramiento de Calidad debe firmar ese documento de certificación sumario.

12. CÁLCULOS, PLANOS, Y CERTIFICACIÓN

12.1. CÁLCULOS

Se deberán presentar la totalidad de los cálculos detallados de los movimientos para combinaciones de cargas de resistencia y de servicio, así como para las combinaciones de carga debidas a eventos extremos y sismo., considerando un sismo de 500 años de periodo de retorno y un impacto de embarcación de 100 años (en caso que aplique) Para sismos con periodo de retorno de 2500 años se deberá proveer un sistema de aseguramiento contra el sismo que permita movimientos por encima de la capacidad máxima de las juntas de expansión.

12.2. PLANOS

Se deberán entregar planos que definan todas las configuraciones, conexiones e instalación de loa componentes para su aprobación por la Entidad Contratante.

12.3. CERTIFICACIÓN

Se deberá entregar una carta de solicitud firmada por un representante oficial del proveedor que certifique que el sistema sometido como un todo y cada parte de manera individual, cumple con las exigencias de los materiales, de los componentes y del sistema en sí indicadas en estas especificaciones, como lo demuestra el entregable sometido Se deberá indicar en ese certificado que todas los ensayos requeridos en estas especificaciones fueron realizados por un laboratorio independiente certificado (o laboratorios), como especificado por los "Requisitos del Sistema de Aprobación Previa", y que todas las pruebas se realizaron según las especificaciones ASTM aplicables. Se deberán asimismo entregar pruebas de las acreditaciones vigentes de dichos laboratorios que justifiquen acreditación para las categorías relativas a ensayos de acero estructural. Se deberá también entregar los certificados de materiales y componentes solicitados en esta especificación

13. INSTALACIÓN DE LA JUNTA

El Contratista deberá proporcionar una tabla de temperatura/longitud, para la instalación de la misma., y trabajo calificado de la junta. . Un representante del suministrador o proveedor deberá estar presente en el momento de instalación de la junta. Y deberá certificas que la instalación se ha efectuado de acuerdo con los criterios del fabricante. La cantidad de juntas deberá ser minimizada tanto como sea posible para minimizar mantenimiento futuro. Deberán usarse dondelrango de movimiento es de 63.5mm (2-½ pulgadas) o menor, a menos que la naturaleza del movimiento (p. ej. movimiento transversal significativo) impida su uso. Para movimientos más grandes, deberán usarse juntas de tipo modular en las secciones vehiculares. Para la junta entre el tramo de puente principal atirantado y sus aproximaciones, se deben considerar los movimientos y rotaciones en el diseño de la juntaentre el vano principal atirantado y la estructura de aproximación, se deberá tomar en cuenta el movimiento y rotaciones en el diseño de las juntas. Las juntas de los tableros en la ciclovía/aceras deberán ser seguras para bicicletas.

ES77.011 CUÑAS DE TRANSICIÓN EN OBRAS DE FÁBRICA

1. DESCRIPCIÓN

Es la zona de transición entre el terraplen y la obra de fábrica. Está compuesta por un relleno formado por varios materiales competentes de diferentes rigideces y características, de forma que su diseño y puesta en obra permiten una transición gradual de rigidez entre el relleno o terraplén anterior y posterior a una obra de fábrica y la propia obra de fábrica.

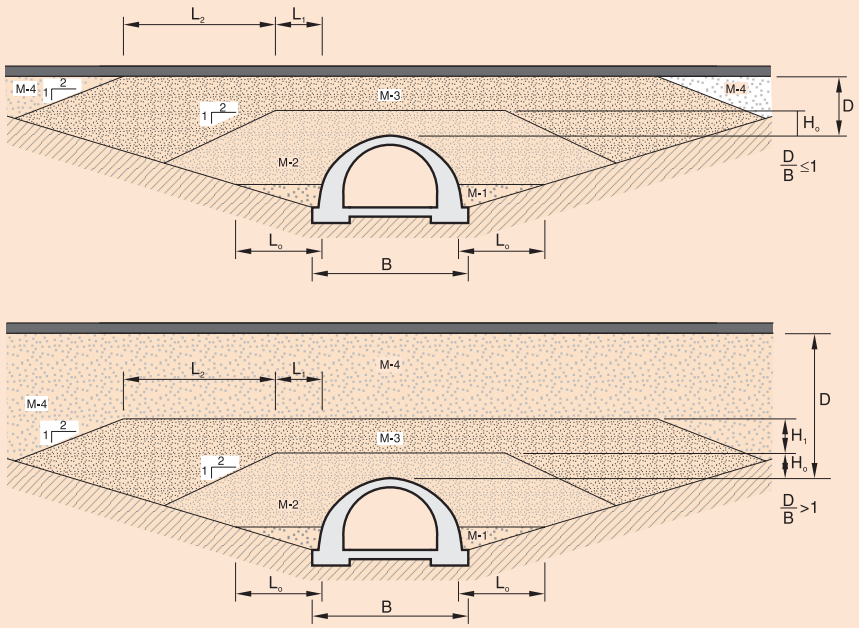
Las cuñas de transición tienen por objeto proporcionar una transición gradual de deformabilidad entre las obras de fábrica y el terraplén adyacente, eliminando el salto que suele producirse en los casos prácticos donde no se utiliza esta tecnología, y que a la larga dan como resultado la rotura de la losa de transición y un punto crítico para el confort en la rodadura. Para mitigar este efecto, se diseña un relleno que tenga una compresibilidad similar a la del terraplén en la zona lejana a la obra de fábrica, y que sea algo más rígido en la zona adyacente al estribo.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

1.1 Geometría

- Longitud mínima en coronación de 10 m [L + 2H ≥ 10.0 m].
- Pendiente máxima de la transición del relleno localizado al relleno normal 1V:2H.

En las figuras 1 y 2 se muestra la representación gráfica de la cuña de transición dependiendo del tipo de estructura a diseñar:



M1. Material granular (tratado con cemento en su caso).
M2. Material granular (suelo adecuado o seleccionado con $\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$).
M3. Relleno con material adecuado o seleccionado ($\gamma_d \geq \gamma_{PM}$ coronación, $\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$ resto de zonas).
M4. Relleno general.

Dimensiones:

$H_o \geq 1$ m
$L_o \geq 3$ m
$L_1 \geq B/4$
$L_2 \geq B$
$L_1 + L_2 \geq 10$ m

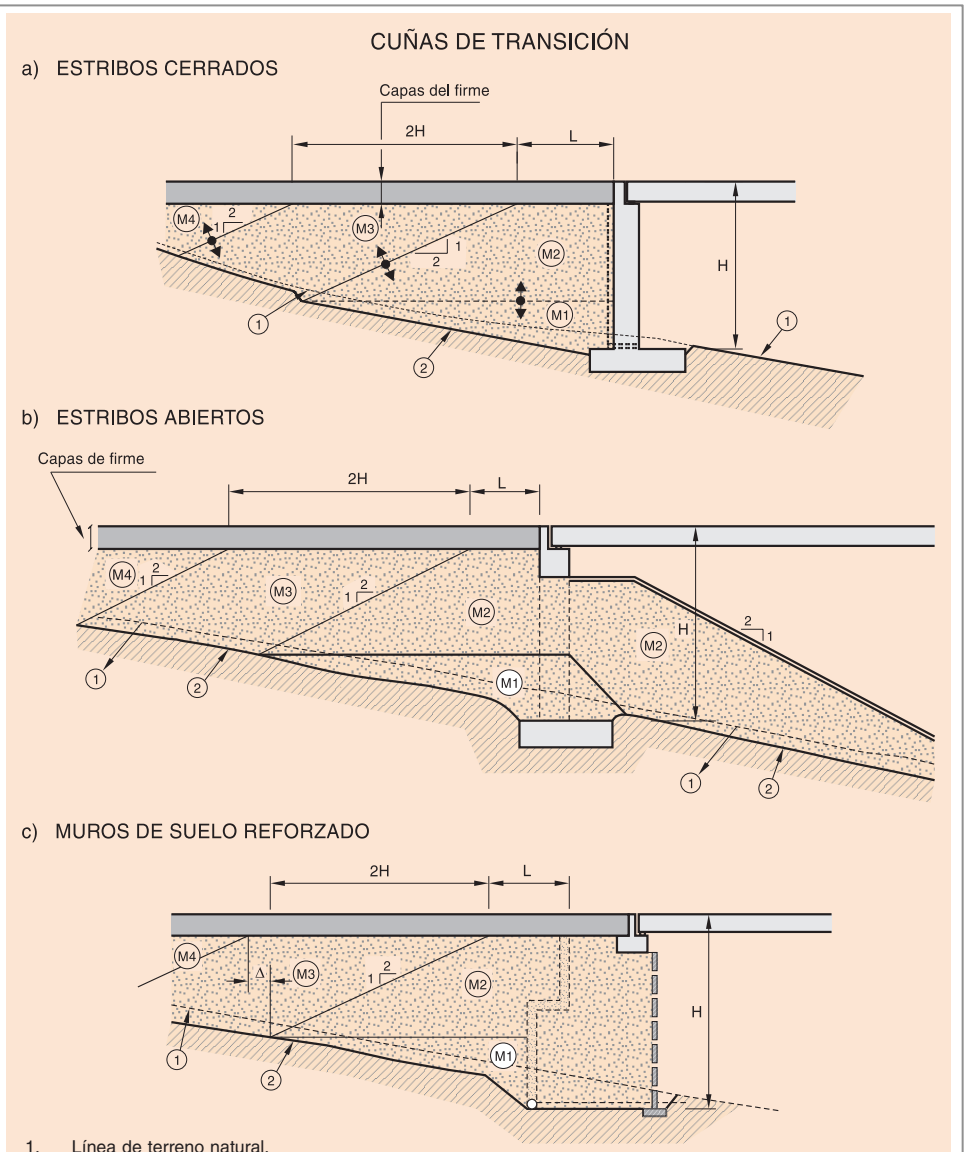
Nota: El espesor H_1 deberá ser:

- Hasta la explanada si $D/B \leq 1$
- $H_1 = 2$ m si $1 < D/B < 5$
- $H_1 = 0$ m si $D/B \geq 5$

EJEMPLOS DE CUÑAS DE TRANSICIÓN EN UNA ESTRUCTURA ENTERRADA (ARCO, MARCO O PÓRTICO)

sobre el Canal de Panamá

Figura 1.- pasos inferiores



1. Línea de terreno natural.
2. Línea desbroce y saneo.

H. Altura del muro.

L. Ancho de la cuña en coronación ($L + 2H \geq 10$ m)[1].

M1. Material granular (tratado con cemento en su caso)[2].

M2. Material granular (suelos adecuado o seleccionado, tratados con cemento en su caso) compactado hasta una densidad relativa aproximada $D_r > 95\%$ ($\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$ en el núcleo; $\gamma_d \geq \gamma_{PM}$ en coronación)[2].

M3. Suelo adecuado o seleccionado ($\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$ en el núcleo; $\gamma_d \geq \gamma_{PM}$ en coronación).

M4. Relleno general[3].

[1] Si existe losa de transición de longitud L_t según el eje de la calzada soportada, deberá cumplirse la condición que dé lugar a una mayor longitud ($L + 2H$) de coronación de la cuña de transición.

- $L + 2H > 10$ m
- $L + 2H > 2\ L_t$

[2] Véase artículo 332, «Rellenos localizados» del PG-3.

[3] Véanse artículos 330, 331 ó 333 del PG-3, según el caso.

ALGUNOS EJEMPLOS DE CUÑAS DE TRANSICIÓN

Figura 2.- viaductos y pasos superiores

2. MATERIALES

Los Materiales tendrán en todo caso un CBR en laboratorio superior al 20%.

Material M1: Según lo especificado en la Base Graduada Tratada con Cemento (BGTC), Materiales.

Material M2: Según lo especificado en el Capitulo 72 "Estabilización de Suelo-Cemento para Base de Pavimento" de las Especificaciones Técnicas Generales del MOP, numeral 2, Materiales.

Material M3:

1. Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204, o normativa equivalente aprobada por la Entidad Contratante.
2. Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114, o normativa equivalente aprobada por la Entidad Contratante..
3. Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax £ 100 mm).
4. Cernido por el tamiz #10 ASTM, menor del ochenta por ciento (# 10 < 80%).
5. Cernido por el tamiz # 200 ASTM inferior al treinta y cinco por ciento (# 200 < 35%).
6. Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según AASHTO T 89.
7. Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), AASHTO T 90

Material M4: Según lo especificado en el Capitulo 7 "Terraplenes" de las Especificaciones Técnicas Generales del MOP, numeral 2, Materiales. M4 no deberá utilizarse dentro de límites de muros de suelo reforzado.

3. EJECUCIÓN

Cada relleno en la cuña de transición será enrasado y colocado en capas, con espesor compactado que no exceda de 25 cm.

En coronación (parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el pavimento, con un espesor mínimo de dos capas y siempre mayor de 50 cm). la densidad después de la compactación no será inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según AASHTO T-180. En el resto de las zonas dicha densidad no bajará del 95% de la citada máxima densidad

3.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL RELLENO

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Pliego de Cargos o, en su defecto, por el Director del Proyecto.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director del Proyecto decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Pliego de Cargos o, en su defecto, a las instrucciones del Director del Proyecto.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización

3.2 EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN

Los materiales de relleno se extenderán en capas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas capas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Pliego de Cargos o del Director del Proyecto, el espesor de las capas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las capas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, en su caso, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Pliego de Cargos, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director del Proyecto.

Salvo que el Director del Proyecto lo autorice, con base en un estudio firmado por un técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las capas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Pliego de Cargos o autorización del Director del Proyecto y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Pliego de Cargos o, en su defecto, el Director del Proyecto.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director del Proyecto.

Los materiales de cada capa serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las capas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada capa, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de

humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

ES77.020 ESPECIFICACIONES DE APOYOS

El diseño y ubicación de los apoyos deberá considerar el mantenimiento, accesibilidad y reemplazo futuro. Se deberán proporcionar puntos de levantamiento con gatos con suficiente capacidad (carga muerta total y carga viva) para permitir que se levante la superestructura para reemplazo de apoyos bajo carga viva. Los planos deberán incluir la localización de los puntos de levantamiento con gatos y las cargas de levantamiento.

ES77.030 ESPECIFICACIONES DE AMORTIGUADORES

1. AMORTIGUADORES SUPLEMENTARIOS

A. General

Los amortiguadores suplementarios incluyen unidades de amortiguación dependientes de la velocidad y dependientes del desplazamiento que se utilizan en combinación con el sistema de aislamiento para proporcionar la disipación de energía.

Las características de fuerza-deformación de las unidades de amortiguación suplementaria deben cumplir los requisitos de los ensayos de prototipo especificados en el numeral 1.B (Ensayos de Prototipos) en la presente especificación. Las pruebas de control de calidad especificadas en la 1.C (Ensayos de Control de Calidad) de la presente especificación se llevarán a cabo en cada unidad de amortiguación adicional usada en el puente. La Entidad Contratante puede especificar ensayos adicionales para verificar el funcionamiento de las unidades de amortiguación bajo otras cargas o movimientos sísmicos, no inducidos, o la resistencia de la unidad de amortiguación al desgaste y la fatiga.

El desplazamiento de diseño sísmico y el desplazamiento inicial en los ensayos deben ser acordes a lo definido a continuación para una probabilidad de excedencia del 2% en 50 años, con la excepción que el desplazamiento de diseño sísmico sea obtenido utilizando los mayores desplazamientos sísmicos resultantes inducidos en las unidades de amortiguación.

- Desplazamientos de diseño para cargas sísmicas y otros

El desplazamiento de diseño sísmico, ds, debe ser igual a 1.25 veces el mayor desplazamiento sísmico resultante a través de las unidades aislantes inducidos por los movimientos de tierra que actúan en dos direcciones horizontales ortogonales. Cuando se lleven a cabo análisis independientes en cada dirección horizontal ortogonal, el desplazamiento sísmico resultante a través de las unidades aislantes se obtiene a partir de los casos de carga definidos en el Numeral 6.4 de la Sección 3 del Anexo 3.

El desplazamiento inicial es el resultante de los desplazamientos en cada una de las 2 direcciones ortogonales debido al 100% de las deformaciones debidas a cambios de temperatura y 100% de las deformaciones inducidas por la retracción del hormigón, y la fluencia. Para la evaluación del desempeño para la probabilidad de excedencia del 2% en 50 años, los desplazamientos debidos a los cambios de temperatura pueden ser reducidos en un 50%.

El desplazamiento total de diseño, dt, es el desplazamiento resultante total a través de las unidades aislantes causadas por el desplazamiento de diseño sísmico más el desplazamiento inicial. Los desplazamientos iniciales inducidos por las temperaturas efectivas mínimas y máximas deben ser considerados.

Donde sea aplicable, durante los ensayos, el prototipo debe ser sometido a una carga vertical determinada por el cálculo de la combinación de carga que controla los efectos sísmicos verticales.

En todos los casos, la unidad de amortiguación se coloca inicialmente en el punto de cero de deformación, es decir, a mitad del trazo de la unidad.
La fuerza, la deformación y la hora se registrarán en todas las pruebas

B. ENSAYOS EN PROTOTIPOS

i. Especímenes a ensayar

Los ensayos en prototipo se llevarán a cabo en dos muestras de tamaño completo de cada tipo y tamaño de la unidad de amortiguación que se utiliza en el puente. Los ensayos a prototipos validarán las propiedades que se utilizan en el diseño.
Las muestras analizadas pueden ser utilizadas para la construcción, siempre que cumplan los requisitos del ensayo de control de calidad después de que hayan aprobado todos los ensayos del prototipo.

ii. Ensayo de desplazamiento sísmico

El prototipo será sometido a cinco ciclos totalmente invertidos, ciclos sinusoidales de desplazamiento horizontal a una amplitud igual al desplazamiento de diseño sísmico.
Cuando las propiedades de la unidad de amortiguación son dependiente de la velocidad, los desplazamientos cíclicos se aplicarán en un período igual al período efectivo del puente, Teff, tal como se define en la presente especificación.

iii. Ensayo de caracterización de la velocidad

Cuando las propiedades de la unidad de amortiguación varían más de un 15% para los cambios en los períodos ensayados de T a Teff, donde T es el período del puente antes de la activación del sistema de aislamiento y amortiguadores suplementarios, el ensayo de desplazamiento sísmico descrito en el numeral 1.B.ii (Ensayo de desplazamiento sísmico) de la presente especificación también se debe llevar a cabo para un período de T y en un mínimo de cuatro períodos intermedios, igualmente espaciados entre T y Teff.

iv. Suficiencia del sistema

Para cada uno de los ciclos de desplazamiento aplicado en los ensayos descritos en los Numeral 1.B.ii a iii de la presente especificación, donde sea aplicable, la relación fuerza-velocidad-desplazamiento, la rigidez efectiva, keff, para las unidades de amortiguación con rigidez, y la energía disipada por ciclo (EDC) deben ser determinadas. La rigidez efectiva y la energía disipada por ciclo serán las definidas en el Numeral 1.B.v en la presente especificación.

Para una unidad dependiente del desplazamiento, el desempeño del prototipo debe ser considerado como adecuado si se satisfacen las siguientes condiciones para cada prototipo

- la fuerza máxima y la fuerza mínima en desplazamiento cero para cualquier ciclo no difieren en más de 15% de la media máxima y las fuerzas mínimas en cero desplazamientos debe ser calculados a partir de todos los ciclos en el ensayo para un período y temperatura específica;
- la fuerza máxima y la fuerza mínima al desplazamiento máximo para cualquier ciclo no difiere en más de 15% de la media máxima y las fuerzas mínimas a desplazamientos máximos calculados a partir de todos los ciclos en el ensayo para un período y temperatura específica;
- la energía disipada por ciclo, EDC, para cualquier ciclo, definida por el área dentro de la curva de histéresis para ese ciclo, no difiere en más de un 15% del valor promedio de EDC como es calculado a partir de todos los ciclos en el ensayo para un período y temperatura específica; y
- La energía disipada por ciclo, EDC, para cualquier ciclo no difiere en más de 15% del valor promedio de EDC calculado a partir de todos los ciclos en el ensayo para un período y temperatura específica.

Para una unidad dependiente de la velocidad, el desempeño del prototipo se considerará adecuado si se satisfacen las siguientes condiciones para cada prototipo:

- para el prototipo de una unidad de amortiguación con rigidez, la rigidez efectiva keff en un ciclo no difiere en más de 15% de la rigidez efectiva media calculada a partir de todos los ciclos en el ensayo para un período y temperatura específica;
- la fuerza máxima y la fuerza mínima en desplazamiento cero para cualquier ciclo no difiere en más de 15% de la media máxima y las fuerzas mínimas a cero desplazamiento calculadas a partir de todos los ciclos en el ensayo para un período y temperatura específica;
- la energía disipada por ciclo, EDC, para cualquier ciclo no difiere en más de 15% del valor promedio de EDC calculado a partir de todos los ciclos en el ensayo para un período y temperatura específica; y
- la rigidez media efectiva, keff, (para una unidad de amortiguación solamente con rigidez efectiva), la media máxima y las fuerzas mínimas a desplazamiento cero, y la energía media disipada por ciclo (EDC) calculada para cada ensayo no difiere en más de 15% de los valores objetivo utilizados en el diseño de la estructura.

Se permite que el límite del 15% establecido en la presente sección sea incrementado por la Entidad Contratante con la condición de que el aumento del límite haya sido demostrado por análisis de no tener un efecto perjudicial sobre la respuesta de la estructura.

v. Características

Para cada uno de los ciclos de desplazamiento aplicados en el ensayo sísmico, las siguientes propiedades del prototipo de la unidad de aislamiento deben ser determinadas como se describe a continuación:

La rigidez efectiva de la unidad de aislamiento, ***keff***,i:

$$k_{eff,i} = \frac{F_P - F_n}{\Delta_P - \Delta_n}$$

donde Fp and Fn son las fuerzas positivas y negativas máximas máximos, respectivamente, y Δp y Δn son los desplazamientos de prueba positivos y negativos máximos, respectivamente. El coeficiente de amortiguamiento viscoso equivalente de la unidad de aislamiento, ξi:

$$\xi_i = \frac{1}{2\pi} \frac{EDC}{\sum k_{eff} \left(\frac{\Delta_P - \Delta_n}{2}\right)^2}$$

donde EDC representa la energía disipada por el prototipo en un ciclo y se tomará como el área dentro del ciclo de histéresis para ese ciclo.

C. Ensayos de control de calidad

Antes de la instalación en la estructura del puente, cada unidad de amortiguación debe ser ensayada para asegurar que sus características de fuerza-velocidad-desplazamiento se encuentren dentro de los límites establecidos por el diseñador. El alcance y la frecuencia del programa de control de calidad para los ensayos deben ser determinados por el diseñador.

2. UNIDADES DE TRANSMISIÓN DE IMPACTO

A. General

Las unidades de transmisión de impacto deben estar diseñadas para bloquear la transmisión de pequeños desplazamientos y exhibir una alta rigidez hasta una capacidad de fuerza nominal cuando se somete a movimientos rápidos inducidos por la carga dinámica debido al frenado o a cargas sísmicas. Estas unidades deben ofrecer baja resistencia para reducir movimientos tales como los inducidos por los cambios térmicos.

Las unidades de transmisión de impacto se pueden usar en combinación con un sistema de aislamiento o sin un sistema de aislamiento.

Las características de las unidades de transmisión de impacto deben cumplir los requisitos de los ensayos de prototipo especificados en el Numeral 2.B (Ensayos de Prototipo) en la presente especificación. Los ensayos de control de calidad especificados en la Numeral 2.C (Ensayos de Control de Calidad) de la presente especificación se llevarán a cabo en cada unidad de transmisión de impacto utilizada en el puente. MOP puede especificar ensayos adicionales para verificar el funcionamiento de las unidades de transmisión de impacto bajo movimientos térmicos inducidos o la resistencia de las unidades de transmisión de impacto al desgaste y la fatiga.

Las unidades de transmisión de impacto pueden ser usadas para actuar como amortiguadores suplementarios en los niveles más altos que la capacidad de fuerza nominal. Cuando se utilizan como amortiguadores suplementarios, las unidades de transmisión de impacto también se ajustarán a los requisitos del Numeral 1 (Amortiguardores suplementarios) de este documento. El desplazamiento inicial en los ensayos será el definido como se describe a continuación para una probabilidad de excedencia del 2% en 50 años.

- Desplazamientos de diseño para cargas sísmicas y otros

El desplazamiento de diseño sísmico, ds, debe ser igual a 1.25 veces el mayor desplazamiento sísmico resultante a través de las unidades aislantes inducidos por los movimientos de tierra que actúan en dos direcciones horizontales ortogonales. Cuando se lleven a cabo análisis independientes en cada dirección horizontal ortogonal, el desplazamiento sísmico resultante a través de las unidades aislantes se obtiene a partir de los casos de carga definidos en el Numeral 6.4 de la Sección 3 del Anexo 3.

El desplazamiento inicial es el resultante de los desplazamientos en cada una de las 2 direcciones ortogonales debido al 100% de las deformaciones debidas a cambios de temperatura y 100% de las deformaciones inducidas por la retracción del hormigón, y la fluencia. Para la evaluación del desempeño para la probabilidad de excedencia del 2% en 50 años, los desplazamientos debidos a los cambios de temperatura pueden ser reducidos en un 50%.

El desplazamiento total de diseño, dt, es el desplazamiento resultante total a través de las unidades aislantes causadas por el desplazamiento de diseño sísmico más el desplazamiento inicial. Los desplazamientos iniciales inducidos por las temperaturas efectivas mínimas y máximas deben ser considerados.

En todos los ensayos, la unidad de transmisión de impacto se sitúa inicialmente en el punto de cero de deformación, es decir, a mitad del trazo de la unidad.

La fuerza, la deformación y la hora se registrarán en todas los ensayos.

B. Ensayos de prototipos

i. Especímenes a ensayar

Los ensayos de prototipos se llevarán a cabo al menos en una muestra de tamaño completo de cada tipo y tamaño similar a la unidad de transmisión de impacto utilizada en el puente. Los ensayos sobre los prototipos validarán las propiedades que se utilizan en el diseño.

Las especímenes ensayados pueden ser utilizados para la construcción, siempre que cumplan los requisitos del ensayo de control de calidad después de que hayan aprobado todos los ensayos del prototipo.

ii. Ensayo de presión hidrostática

El prototipo debe ser ensayado por lo menos durante 3 minutos al 150% de la presión interna máxima calculada. El prototipo será presurizado y luego sellado para la duración del ensayo.

Las lecturas de la presión inicial y final deberán ser registradas. No deben ser observados signos de filtraciones durante el ensayo. La presión hidrostática no deberá caer más de 5% durante el ensayo.

iii. Ensayo de movimiento rápido

El prototipo debe ser cargado de forma monótona desde cero carga hasta su capacidad nominal de fuerza a un ritmo rápido para ser especificado por el diseñador. El prototipo se someterá a ensayos tanto en tensión como compresión, pero los ensayos no necesitan ser cíclicos.

La carga aplicada y el desplazamiento resultante se registrarán de forma continua durante el ensayo. El prototipo debe bloquear la transmisión a un desplazamiento menor de 12 mm u otro valor

especificado por el diseñador, el punto de bloqueo de la transmisión se define como el punto en el que se consigue una rigidez constante.

La rigidez del prototipo entre la fuerza de bloqueo de la transmisión y el 80% de la capacidad de fuerza nominal no debe variar más de un 10% en comparación con la rigidez media en ese rango de fuerza.

La rigidez del prototipo entre 80% y 100% de la capacidad de fuerza nominal no debe ser inferior al 80% de la rigidez media determinada entre la fuerza de bloqueo de la transmisión y el 80% de la capacidad de fuerza nominal.

El prototipo no debe mostrar evidencia de filtraciones o de uniones.

iv. Ensayo dinámico simulado

El prototipo será sometido a un ciclo totalmente invertido de carga horizontal a partir de una carga de tensión que:

- aumenta linealmente durante un período de 0.5 segundo o según lo especificado por el diseñador, para llegar a la carga de ensayo de tracción;
- mantiene constante a la carga de ensayo de tensión durante un período de 5 segundos; y
- disminuye linealmente durante un período de 1.0 segundo, o según lo especificado por el diseñador, para llegar a la carga de ensayo de compresión igual a la carga de ensayo de tensión.

Para completar el ciclo de carga, la carga de ensayo de compresión deberá entonces:

- mantener constante a la carga de ensayo de compresión para un período de 5 segundos; y
- disminuir linealmente a cero durante un período de 0.5 segundo, o según lo especificado por el diseñador.

Las cargas de ensayo de tracción y compresión deberán ser al menos tres veces la carga de bloqueo de transmisión como se determina en el Numeral 2.B.ii (Ensayo de presión hidrostática) en este documento, pero no más que la capacidad de fuerza nominal.

La carga aplicada y el desplazamiento resultante y la carga se registrarán de forma continua durante el ensayo. Los desplazamientos entre cualquiera de los cuatro puntos de cero carga y el punto posterior cuando se alcanza la carga de ensayo no podrán exceder de 12 mm. Los desplazamientos medidos durante las dos porciones de carga sostenida del ensayo no serán superiores a 12 mm.

v. Ensayo de sobrecarga

El prototipo estará cargado de forma monótona desde una carga nula hasta una carga de ensayo igual a 1.5 veces su capacidad de fuerza nominal. La carga de ensayo deberá mantenerse entonces constante durante un período de 30 segundos. La velocidad de carga debe ser lo suficientemente alta como para que la unidad bloquee la transmisión. El prototipo se someterá a ensayos tanto en tensión como compresión, pero los ensayos no necesitan ser cíclicos. Para las unidades de transmisión de impacto diseñadas para actuar también como amortiguadores suplementarios en los niveles de fuerza mayor que la capacidad de fuerza nominal, la carga de ensayo se puede reducir a la capacidad máxima de la fuerza del prototipo, pero no inferior a 1.2 su capacidad nominal de fuerza.

El prototipo no debe mostrar evidencia de filtraciones o de uniones.

C. Ensayos de control de calidad

i. Ensayo de presión hidrostática

Los requisitos del ensayo son especificados en el Numeral 2.B.ii (Ensayo de presión hidrostática) en la presente especificación.

ii. Ensayo de movimiento rápido

Los requisitos del ensayo son especificados en el Numeral 2.B.iii (Ensayo de movimiento rápido) de la presente especificación.

ES78.000 ESPECIFICACIONES DE SISTEMA DE ATIRANTAMIENTO

1. ALCANCE

El objeto de esta especificación es de aplicación para el sistema de atirantamiento a disponer en el Puente Principal. El Contratista deberá suministrar una copia firmada y sellada de las Especificaciones Técnicas Especiales que incluya todos los requisitos aquí indicados, además de todas las especificaciones técnicas adicionales requeridas para el diseño y construcción del Puente Principal.

El alcance de los trabajos contemplados en la presente especificación incluye el diseño, suministro, fabricación, tensado, retensado, ajuste y ensamblaje completo de todos los elementos que componen el sistema de atirantamiento, incluyendo el sistema de supresión y amortiguamiento de las vibraciones.

El sistema de atirantamiento deberá permitir el control de las tensiones de los cables y facilitar su futura sustitución mediante procedimientos que bajo ningún concepto limiten el tráfico viario del puente o comprometan la integridad del puente.

El sistema completo de atirantamiento comprende: elementos tensores principales (cables), vainas de torones seleccionadas, elementos de anclaje, cuñas, placas de apoyo, tubos guía, elementos de sellado, componentes y sistemas de supresión de vibraciones, elementos de protección contra la corrosión, protecciones temporales anticorrosión en las fases de almacenaje y construcción, tubo quía del cable, rellenos elastoméricos, tornillos, tuercas, horquillas, bandas de sujeción, medios auxiliares, equipo, así como todo el material permanente y provisional necesario para la construcción del sistema de atirantamiento de acuerdo con los Pliego de Cargos.

El sistema de atirantamiento deberá contar con sistema de anclaje independiente, protección anticorrosión, instalación, tensado, y sustitución de cada uno de los torones individuales.

2. NORMATIVA

El diseño y construcción del sistema de atirantamiento deberá contar con materiales y sistemas de control de calidad que cumplan o excedan los requisitos especificados en la normativa siguiente:

A. Normativa

El suministro y el sistema de control de calidad de los cables deberán cumplir lo estipulado en las especificaciones “Recommendations for Stay Cable Design, Testing and Installation” (PTI). Las

especificaciones especiales contenidas en la presente especificación y las indicadas en el PTI deberán seguirse de forma complementaria. En caso de discrepancia, entre las presentes especificaciones especiales y el PTI, la presente especificación tendrá prioridad.

B. Excepciones

Las siguientes excepciones a la norma PTI son aplicables:

1. No se permite el uso de torones recubiertos con epoxy
2. No se permite el uso barras de acero paralelas como tirantes (*stay cables* o *suspenders*)
3. No se permite el uso de cemento de tipo Portland como barrera de protección de la corrosión, y se prohíbe su uso para el sistema de atirantamiento del presente proyecto.
4. El puente atirantado deberá ser capaz de soportar la pérdida de dos (2) cables sin ocasionar inestabilidad estructural.

   La vaina de polietileno de alta densidad (HDPE) deberá de coextrusionarse con un color claro (el color definitivo será a aprobar directamente por la Entidad Contratante). La capa exterior de color claro de la vaina deberá presentar una resistencia a las radiaciones ultravioleta equivalente o superior a una vaina negra producida con, al menos, 2% negro carbón, y deberá presentar una hélice doble para mitigar las vibraciones inducidas por el efecto combinado del viento y la lluvia. La capa interna deberá ser negra, resistente a la intemperie, y deberá contener por lo menos un 2% negro carbón. La capa co-extrusionada deberá quedar completamente adherida, y la capa externa deberá presentar un espesor mínimo de al menos 1.5mm. El color final de la capa externa deberá someterse a la aprobación de la Entidad Contratante. El control de las vibraciones de los cables deberá llevarse a cabo mediante el uso de amortiguadores, y el uso combinado de amortiguadores y hélices externas.

3. SUMINISTROS

Toda entrega de materiales y documentos por parte del Contratista del proyecto, destinados al control de calidad, certificación, fabricación, montaje, y aceptación de la entrega del sistema de atirantamiento deberán de entregarse en primera instancia al Ingeniero Residente para su aprobación. Una vez aprobados por el Ingeniero Residente, deberán entregarse a la Entidad Contratante, para su revisión, discusión y aprobación, a discreción exclusiva de la Entidad Contratante, según proceda.

Se deberán suministrar al Ingeniero Residente todos los planos de taller, incluyendo todas las dimensiones, materiales y los procedimientos necesarios para el control de calidad, fabricación y montaje del sistema de atirantamiento, para su revisión y comentarios. Los planos de taller deberán definir el esquema de disposición de los torones dentro de cada cable que deberá ser simétrico respecto al eje vertical y horizontal del mismo. El Contratista deberá suministrar procedimientos detallados, bajo la recomendación de la empresa suministradora del sistema de atirantamiento, para la instalación de los elementos, enfilado de los torones, instalación de cuñas, tensado y protección anticorrosión. Se deberán suministrar planos de taller completos, debidamente respaldados y acompañados de los cálculos pertinentes, definiendo todos los medios auxiliares y los procedimientos necesarios para realizar ajustes de la fuerza de tensado de los cables, así como del destensado de los mismos. No se autorizará la instalación, por parte del Contratista del proyecto, de ningún elemento del sistema de tirantes definitivo, ni del sistema de anclaje de los tirantes, sin la debida aprobación y certificación de los procedimientos y

resultados de control de calidad, por parte del Ingeniero Residente, así como la posterior revisión por la Entidad Contratante de las entregas selladas y firmadas.

4. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista del proyecto es responsable de la instalación en obra del material del sistema de atirantamiento en condición aceptable y sin presentar daños de ningún tipo. Para asegurar que únicamente se introduce en la obra material conforme a los estándares de calidad en la obra, el Contratista deberá entregar un Programa completo de Control de Calidad para el sistema de atirantamiento, que defina el suministro, embalaje, transporte, entrega y almacenaje de todos sus materiales y componentes. Este programa deberá incluir todos los procedimientos y prácticas necesarios para la instalación final en obra de los tirantes conforme a los requisitos indicados en el presente anejo y en la sección 6 de la norma PTI.

El Contratista deberá crear y mantener un registro permanente para el suministro, inspección, muestreo, control de calidad e instalación de acuerdo con los requisitos de la sección 6 de las recomendaciones PTI. Asimismo, se deberá mantener una copia de este registro en obra para su inspección por parte de la Entidad Contratante en cualquier momento.

5. PRODUCTO

5.1. MATERIALES

Los procedimientos de suministro y control de calidad de todos los materiales deberán cumplir con los requisitos de las recomendaciones PTI.

A. Torones

Los torones que forman parte de los cables de atirantamiento deberán cumplir con los requisitos de la normativa ASTM A416 “Standard Specification for Steel Strand, Uncoated Seven-Wire for Prestressed Concrete,”, y su galvanizado deberá someterse a los requisitos del Apéndice B de las Recomendaciones del PTI. Durante este proceso de fabricación de los alambres individuales que conforman los torones denominados “sin soldadura”, únicamente se permitirá la soldadura antes del proceso de tratamiento térmico de los alambres, tal como el patentado o el enfriamiento controlado. No deberán existir soldaduras en el alambre tras la primera pasada por el dado durante el proceso de trefilado de los mismos.

1. Protección de las regiones descubiertas de los alambres en la región de las cuñas.

Se deberá disponer un método adecuado para la protección provisional y definitiva contra la corrosión de la región del torón donde se haya retirado el enfundado a efectos de disponer la mordazas cónicas o cuñas de anclaje y permitir la elongación de los mismos durante el tensado El método del Contratista deberá estar aprobado por el apartado 4.1 de las recomendaciones PTI.

2. Sistemas de protección contra la corrosión

El sistema contra la corrosión de los cables deberá comprender varias barreras de protección en una única fase, y deberá permitir la protección provisional y definitiva de los mismos desde su fabricación y

durante toda su vida útil. Este sistema de protección deberá constar de, al menos, dos barreras de protección aprobadas por las recomendaciones PTI.

3. Excepción

No se permite el uso de tubos de acero para los cables

B. Elementos galvanizados y metalizados

Las placas de apoyo, tubos guías, detalles de acero de difícil acceso, tubos de desvío de los pilonos/torres y todos los elementos de acero al carbón incluidos en el sistema de atirantamiento deberán galvanizarse de acuerdo con la norma ASTM A123/A123M, o metalizados según lo indicado en el Numeral ES45.10.2.C [Pintura General de Puentes/Sistema de Cubrimiento de Acero Estructural/Metalización] de esta Sección.

Previo al proceso de galvanizado o metalizado, los elementos de acero deberán ser limpiados a chorro hasta alcanzar la superfie blanca del metal de acuerdo a la norma SSPC-SP5 *Limpieza de Superficies de Metal Blanco* [*White Metal Blast Cleaning*]. Los requisitos para la preparación de otras superficies deberán seguir los procedimientos tal cual se especifique en este Pliego de Cargos, las normas ASTM y SSPC, y por el fabricante.

Todos los elementos de acero, expuestos o no expuestos, situados en planos de contacto entre elementos metálicos proclives a la corrosión galvánica, deberán pintarse o aislar eléctricamente para garantizar una vida de servicio mínima de 100 años.

C. Materiales Elastoméricos

Todos los materiales elastoméricos, tales como anillos elastoméricos, deberán fabricarse de acuerdo con los espesores, formas y grado de dureza especificados por el diseño del Contratista del proyecto. Únicamente se permite el uso de cloropreno virgen cien por cien (100%), que deberá constituir al menos un sesenta por ciento (60%) del volumen total del compuesto. El material elastomérico deberá satisfacer los requisitos de la normativa ASTM C864.

D. Tornillos y Pernos

El material a disponer en los tornillos a utilizar en los anclajes de los cables deberá coincidir con material utilizado en los ensayos usados para el procedimiento de cualificación de los mismos. Los pernos de alta resistencia a utilizar en los anclajes deberán satisfacer los requisitos de la normativa ASTM F3125.

E. Tuercas y arandelas

El material a disponer en las tuercas y arandelas de presión partidas a disponer en los anclajes del sistema de atirantamiento deberá ser acero estructural de alta resistencia y baja aleación que cumpla con los requisitos de la norma ASTM A709, de grado 50, y mecanizada para reducir irregularidades de asiento de acuerdo con los requisitos del suministrador del sistema de tirantes. Todas las arandelas y tuercas de presión partidas deberán diseñarse con un sistema de bloqueo que evite la pérdida de la

arandela durante el proceso de desenroscado.

F. Almacenaje de Material

Las instalaciones de almacenaje a suministrar por el Contratista deberán constar de espacios interiores protegidos para el alojamiento de todos los materiales. Las instalaciones de almacenamiento deberán constar de espacios con control temperatura y humedad para todos y cada uno de los materiales sensibles a la temperatura. El Contratista se hará cargo de los costos asociados a los materiales del sistema de atirantamiento, incluyendo los costos de alquiler de las instalaciones de almacenaje. Asimismo se deberá permitir el acceso inmediato a las instalaciones por parte del Ingeniero Residente y la Entidad Contratante, en cualquier momento durante su uso.

5.2. REQUISITOS DE LOS COMPONENTES

El sistema de anclaje de los tirantes deberá de constar de un bloque regulable con rosca externa, tuerca, placa de apoyo, cuña y capot de protección. Este sistema deberá permitir el destensado de los tirantes y la posterior retirada de los elementos de anclaje a través del tubo guía.(a excepción de la tuerca fija). El sistema deberá los requisitos de fatiga, resistencia estática, y test de estanqueidad establecidos por las recomendaciones PTI.

Los componentes del sistema de anclaje deberán quedar protegidos en todo momento frente a la corrosión, especialmente las cuñas y las cavidades de las cuñas. Las medidas de protección contra corrosión deberán quedar reflejadas en los planos de taller. Las medidas de protección anticorrosión de los elementos permanentes del anclaje deberán presentar al menos dos barreras y dispositivos de protección tal y como se indican a continuación:

1. Una tapa durable de sellado principal que deberá cumplir con los requisitos de estanqueidad especificados en el PTI.
2. Una tapa secundaria de sellado de acero inoxidable, galvanizado o metalizado con asilamiento adecuado frente a metales distantes entre sí en la serie galvánica.
3. No se permite el uso de rellenos de materiales duros (resinas epóxicas) o cemento (grout) en la región de los anclajes ni en ningún punto a lo largo de la longitud del cable.

La longitud roscada del bloque regulable deberá ser suficiente para permitir la instalación del cable y su posterior ajuste de la fuerza en un ± 2.5 por ciento o 150mm (el que resulte menor), de forma simultánea en todos los cables, una vez completada la construcción, sin la necesidad de uso de chapas metálicas de ajuste o cuñas.

A. Requisitos de los Anclajes

La zona de anclaje del cable podrá ser diseñada como compuesta (acero y hormigón) para transferir propiamente las fuerzas del cable a la torre. Todos los componentes de acero de dicho anclaje de tirantes compuesto deberá estar en el interior de la torre de hormigón.

El suministrador del sistema de tirantes deberá entregar al Ingeniero Residente los planos de taller para los tamaños y tipos de anclajes a suministrar en obra, mostrando claramente todas las dimensiones y

materiales de sus componentes principales. Los anclajes de la extremidad activa del cable deberán permitir su ajuste mediante el uso de un anillo regulable. El sistema de anclaje propuesto deberá ser un sistema previamente ensayado, debiendo demostrar el cumplimiento de los requisitos de cualificación y ensayo especificados en el capítulo 4 de las recomendaciones PTI.

Todos los ensayos estipulados por las especificaciones del presente anejo, independientemente de que se hayan llevado a cabo para este u otros proyectos, deberán ejecutarse o supervisarse por laboratorios de pruebas independientes.

Todos los cables del sistema de atirantamiento del Puente deberán permitir un aumento de la capacidad resistente de los mismos, en los términos indicados a continuación, de por lo menos un cinco por ciento (5%) mediante instalación de torones adicionales al cable existente, sin necesitar la sustitución del cable y/o del anclaje. Para la especificación de la capacidad de los anclajes, todo grupo de tres (3) cables adyacentes deberá permitir incrementar en un 5% de capacidad global (de forma que se permite que ciertos cables estén inicialmente tensados a una fuerza cercana a la capacidad del anclaje). Treinta por ciento (30%) de los cables atirantados (distribuidos a lo largo de la estructura) deberán contar con un (1) torón adicional de control (que podrá ser incluido en el margen de 5% anteriormente indicado), que podrá ser retirado por instrucción de la Entidad Contratante para inspección de la corrosión sin afectar la capacidad de los tirantes.
Se deberá garantizar acceso visual para inspección dentro de los tubos de todos los tirantes y se deberá localizar el acceso a un metro (1m) del punto más alto del cable (se deberá proveer espacio suficiente para el acceso de un boroscopio o equipo similar para inspección visual, en caso de disposición de tubos en el sistema de atirantamiento).

B. Transferencia de la Fuerza de Tensado

Los anclajes de los tirantes deberán permitir el anclaje tensado y destensado de cada uno de los torones de forma individual y de forma reversible.

El mecanismo de anclaje y las placas de apoyo deberán permitir la transferencia de la carga última de tensado de cada cable. El resto de componentes de acero estructural deberán diseñarse para garantizar una resistencia superior a la de la combinación que induzca mayores esfuerzos en el cable correspondiente (es decir, fatiga, estado límite de resistencia, o situación accidental)

C. Filtrado de desviaciones angulares

El sistema de anclaje deberá incluir sistemas de guía (filtros de desvío) con el objetivo de evitar que las tensiones excesivas de flexión debidas a desviaciones angulares de los cables se propaguen al anclaje y las cuñas del mismo. Asimismo, el diseño del sistema de atirantamiento deberá tener en cuenta las tensiones transversales y de flexión producidas por las siguientes solicitaciones:

- Deformaciones del cable originadas por la catenaria y las oscilaciones debidas al viento de servicio y de velocidad máxima;

- Rotaciones originadas en el tablero y torre de atirantamiento debidas a cargas de explotación;

- Errores de tolerancia en la geometría de instalación de los anclajes o en la alineación de los tubos (se deberán seguir los límites aceptables del PTI).

5.3. ESPECIFICACIONES PARA LOS AJUSTES DE TENSADO

Todos los tirantes deberán permitir el ajuste de su tensión mediante un reposicionamiento del anclaje respecto a la estructura. Los ajustes de los tirantes necesarios durante las distintas fases constructivas deberán ser independientes de la capacidad de ajuste mencionada en este apartado, y deberá ser incorporada en los procedimientos constructivos a suministrar por el Contratista. El ajuste de la tensión para la situación definitiva del puente deberá realizarse mediante el ensamblaje entre el bloque regulable con rosca externa y la tuerca o mediante un tensado de torones individuales. Sobre-roscado de cuñas en marcas previas de dientes se limitará a aquellos valores establecidos como aceptables por el proveedor de los tirantes mediante ensayos PTI de fatiga y resistencia. En ausencia de ensayos certificados de desempeño, no se permitirá el sobre-roscado. Para prever la posible necesidad de ajustes durante la vida útil del puente, se diseñarán los anclajes de forma que sea posible un ajuste de la fuerza de tensado con un gato multitorón.

5.4. REQUISITOS DE AMORTIGUAMIENTO DE CABLES

El sistema de atirantamiento deberá incluir un sistema de mitigación de las vibraciones que consiste en el uso de amortiguadores, amarres transversales, y/o modificaciones de la superficie del cable. Todos ls cables se proveerán con amortiguadores para proporcionar no menos de 3% de amortiguamiento log dec en las modalidades principales. Los amortiguardores se diseñarán para activarse en o por debajo del máximo desplazamiento del cable en cualquier modalidad o combinación de modalidades superiores a L/1000, y se diseñarán para proporcionar al menos el nivel mínimo de amortiguamiento a lo largo de todo el servicio y eventos de viento del estado límite de la resistencia.

Los tirantes con una longitud superior a 80 m deberán estar equipados con un sistema de amortiguación que permita alcanzar un decremento logarítmico total superior al 4% en cualquier dirección, en el primer modo de vibración de los tirantes.

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

El amortiguamiento deberá estar dado por sistemas de tipo viscosos con el objeto de obtener un a amortiguamiento progresivo desde las más mínimas amplitudes (menos de 10 mm) de vibración hacia las más amplias. O un sistema mejorado propuesto por el fabricante de los cables.
Sistemas como los amortiguadores de fricción que no amortiguan vibraciones de pequeña o gran amplitud no serán admitidos.

El sistema propuesto de amortiguamiento deberá, en principio, estar integrado totalmente en la zona de anclaje, con el mínimo impacto visual. Su mantenimiento será sencillo y deberá ser fácilmente reemplazable durante la vida del puente.

El proveedor deberá diseñar los amortiguadores basado en curvas de eficacia realizadas experimentalmente y disponibles para revisión y aprobación por la dirección de obra.

Se deberá entregar un Informe de estudio de las vibraciones por la acción del viento y la lluvia. Este

informe deberá incluir un estudio del sistema de amortiguamiento, garantizando un control adecuado de las vibraciones de los cables. El estudio de vibraciones en el cable deberá incluir, por lo menos, los siguientes elementos:

1. Estudio climático del viento en el emplazamiento de la obra, incluyendo introducción, datos de referencia, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones.
2. Información sobre el viento y la estabilidad, incluyendo las solicitaciones debidas a combinaciones con viento
3. Información sobre la vibración de los cables, incluyendo un estudio de acción combinada de viento y lluvia, "*galloping*," desprendimiento de vórtices, interacción tablero-torre, resumen del estudio realizado, Excitación paramétrica e inducida por el movimiento, diseño de amortiguadores, conclusiones y recomendaciones.
4. Planos y detalles del sistema de amortiguamiento propuesto

La vibración excesiva se definirá mediante dos niveles de control:

a. Vibraciones que excedan el mayor de L/1200 o D/2, donde D es el diámetro del cable, bajo condiciones normales de servicio del puente, incluyendo excitaciones producidas por viento-lluvia, y condiciones normales de viento hasta un máximo de 15m/s.

b. Vibraciones bajo cualquier combinación de servicio, resistencia o combinaciones extremas que causen daño o fallo por fatiga de cualquier torón o cualquier accesorio o componente de los cables o del puente. El nivel aceptable de vibraciones y desplazamientos para estados límites de resistencia y fatiga deberá ser determinado mediante ensayo.

El sistema de supresión de vibraciones de los cables se deberá verificar, mediante un ensayo realizado al final de la construcción, para al menos un 10% de los tirantes, incluyendo el más largo y el más corto.

Los amortiguadores deberán tener una durabilidad demostrada a través de unos ensayos dinámicos, con una carrera acumulada de 20,000 metros sin que se produzca una alteración importante de la curva de amortiguamiento.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El Contratista deberá disponer los medios necesarios para la rápida introducción de medidas de supresión de las vibraciones para aquellos cables susceptibles de vibrar durante el proceso constructivo del puente. Se deberán monitorizar las vibraciones de los cables durante la construcción.

5.5. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LOS TIRANTES Y SUS COMPONENTES

Se deberá disponer un sistema de impermeabilización adecuado a nivel del tablero para impedir que el agua de lluvia, y la suciedad entren en contacto con los tirantes, así como el anclaje de los mismos.

De forma adicional, deberá disponerse un tubo antivandálico, funda u otra protección desdelanclaje inferior hasta una distancia vertical mínima de 4m por encima de la superficie de rodadura del tablero. Esta protección anti vandálica podrá asimismo suponer una barrera de impermeabilización adicional. Tanto para la protección antivandálica como la impermeabilización anteriormente mencionada, se deberán disponer de medios para su retirada y remplazo en caso de inspecciones.

Se deberán entregar detalles de ambos sistemas de protección suplementaria, en forma de planos de taller, al Ingeniero Residente, para su aprobación incluyendo una lista de elementos reutilizables para cada uno de ellos. Estos planos de taller deberán ser entregados a la Entidad Contratante para revisión y comentarios.

El sistema de protección deberá considerar sin limitarse:

- Barrera interna anticorrosión por medio de capa de galvanizado: Ver Punto B de esta especificación Barrera contra la corrosión externa
  Esta protección individual, consiste en una vaina de polietileno de alta densidad (HDPE) extruida directamente sobre el cordón, previamente cubierto con un material de relleno de los intersticios entre hilos. HDPE individuales serán de polietileno negro de alta densidad clasificación PE223333 C según la ASTM D3350, libre de material de reciclado.

- Material de relleno de intersticios
  El espacio intermedio entre hilos y el que existe entre el cordón y la vaina individual de cada cordón, se rellenará con cera microcristalina, p.e. una materia sólida maleable cristalizado compuesto por hidrocarburos saturados que son inyectados en estado líquido.

  En cualquier caso el relleno no llevará grasa, para prevenir problemas de estabilidad térmica, exudación y segregación.

  El material de relleno de intersticios será inyectado en fábrica. El proceso de fabricación debe rellenar por completo los huecos internos que existen entre los hilos que forman el cordón y los huecos entre los hilos y la vaina individual. Además, este proceso asegurará que no aparezcan huecos en este medio intermedio protector, debido a retracciones térmicas, fluencia, asientos o envejecimiento del producto de relleno.

- Protección de las regiones descubiertas de los alambres en la región de las cuñas.
  Se deberá disponer un método adecuado para la protección provisional y definitiva contra la corrosión de la región del torón donde se haya retirado el enfundado a efectos de disponer las mordazas cónicas o cuñas de anclaje y permitir la elongación de los mismos durante el tensado. Si la barrera anticorrosión externa es sustituida por un recinto estanco en el anclaje, éste debe ser inyectado con un medio protector de bloqueo apropiado. Este medio de bloqueo debe ser de un material sólido flexible y moldeable. Por fuera del bloque, en el extremo del tirante, el recinto estanco deberá continuarse y cerrarse con un tapa hermética pegada a la cabeza del anclaje de forma que cubra como mínimo la zona completa de las extremidades de los cordones. Esta tapa debe de ser desmontable para inspección de las extremidades de los cordones.

6. EJECUCIÓN

6.1. ENSAYOS

El Contratista deberá suministrar una lista de laboratorios de ensayo, incluyendo el laboratorio seleccionado para la ejecución de los ensayos del sistema de atirantamiento, con lo cual se deberá garantizar la durabilidad de 60 años. Esta lista deberá incluir el nombre, lugar de realización de cada uno de los ensayos, experiencia y capacidad para la ejecución de los ensayos necesarios. El laboratorio o laboratorios de ensayo deberán ser independientes del Contratista y deberán ensayar todos los materiales, torones y muestras de los tirantes necesarios durante las fases de estudio y de fabricación/producción del sistema de tirantes. El Contratista se hará responsable de la coordinación entre los laboratorios de ensayo, suministradores y el personal de la Entidad Contratante.

Se deberá preparar y entregar a la Entidad Contratante, para su revisión y discusión, los procedimientos escritos de ensayo y materiales, redactados por los suministradores del Contratista. Cada componente del sistema de atirantamiento, incluyendo anclajes y cuñas, deberá contar con una especificación de materiales y ensayos AASHTO o ASTM o equivalente. El/los suministrador/es y el/los laboratorio/s de ensayo del Contratista deberán preparar informes de ensayo de los materiales. Cada uno de estos informes de ensayo, deberá describir de forma independiente todos los datos producidos en el ensayo y los resultados obtenidos en el mismo. Estos informes de ensayo de los materiales servirán como registros independientes y prueba de los ensayos ejecutados. La empresa de diseño y construcción será responsable de la subcontratación y la coordinación de el/los laboratorio/s del Contratista y de los proveedores del Contratista durante el proceso de ensayo en laboratorio.

El material y los diferentes elementos del sistema de atirantamiento que hayan sido ensayados durante la fase de estudio y aprobación, no deberán ser incorporados en la estructura. Todos los elementos destinados a formar parte del sistema de atirantamiento a disponer en obra deberán ser idénticos en naturaleza, origen y composición a aquellos utilizados en el proceso de aprobación del sistema de atirantamiento. El/los proveedores del Contratista deberán suministrar unas recomendaciones de manejo del sistema al Contratista en lo referente a almacenamiento, manipulación, transporte, montaje, tensado y retensado del sistema de atirantamiento que deberán, como mínimo, cumplir con los requisitos de las recomendaciones PTI.

Los informes de ensayo certificados deberán incluir una descripción completa de los ensayos a realizar, y una declaración de que el material ensayado cumple o no cumple los criterios del ensayo. Todos los informes de ensayo certificados deberán firmarse por la persona o las personas responsables de la ejecución del ensayo propiamente dicho.

6.2. ENSAYO DE LOS TIRANTES

Los ensayos de control del comportamiento y de los materiales, incluyendo el test de permeabilidad, deberán de realizarse según los protocolos de ensayo especificados en las recomendaciones PTI, y deberán demostrar una durabilidad de 60 años. No se deberá comenzar a fabricar los anclajes, componentes o torones de los tirantes a disponer en la estructura definitiva sin que la fase inicial de ensayos se haya completado con éxito., la Entidad Contratante haya aprobado los resultados del ensayo, se haya cumplido con los requisitos del programa de control de calidad de los tirantes, y se haya

emitido la aprobación por escrito del Ingeniero Residente.

Se deberá entregar un programa exhaustivo del sistema atirantado, incluyendo todo el material a suministrar así como los ensayos, incluyento sin limitarse a:

> Ensanyos de fatiga y tracción de rotura (a dos millones de ciclos y tensión axial variable) en porcentaje representativo de unidades a utilizar en el puente. Test de estanqueidad en muestra reducida (a 10 ciclos de carga y 8 ciclos térmicos y un desvío por medio de una placa deslizante a 250 ciclos)

Se deberá preparar y entregar a la Entidad Contratante, para su revisión y discusión, los procedimientos escritos de ensayo y materiales, redactados por los suministradores de la empresa de Diseño-Construcción. Cada componente del sistema de atirantamiento, incluyendo anclajes y cuñas, deberá contar con una especificación de materiales y ensayos AASHTO o ASTM.

La Entidad Contratante responderá a las solicitudes de uso de ensayos anteriores según los criterios del PTI, de acuerdo con aplicaciones específicas y documentación suministrada durante el proceso de licitación, basada en información de proveedores.

En caso contratio el laboratorio o laboratorios de ensayo deberán ser independientes del Contratista y deberán ensayar todos los materiales, torones y muestras de los tirantes necesarios durante las fases de estudio y de fabricación/producción del sistema de tirantes. El Contratista se hará responsable de la coordinación entre los laboratorios de ensayo, suministradores y el personal del MOP.
Los informes de ensayo certificados deberán incluir una descripción completa de los ensayos a realizar, y una declaración de que el material ensayado cumple o no cumple los criterios del ensayo. Todos los informes de ensayo certificados deberán firmarse por la persona o las personas responsables de la ejecución del ensayo propiamente dicho.

6.3. MANEJO E INSPECCIÓN

A. Torones

El Ingeniero Residente o su representante y la Entidad Contratante deberán tener acceso libre a la fabricación, elaboración, y ensayos realizados en las instalaciones del suministrador, laboratorios, e instalaciones de envío y almacenamiento. El Contratista deberá proporcionar Informes de Ensayo Certificados para su aprobación, Informes de ensayos completos y certificados que serán preparados por el suministrador para el torón de cada número de lote de producción, incluyendo diagramas de tensión-deformación y módulos de elasticidad de los torones enfundados. Cada torón deberá ser suministrado en carretes, debidamente protegidos. Cada carrete deberá identificar el cable en el que se va a instalar, así como la longitud del torón en el carrete. Cada carrete deberá protegerse mediante un método aprobado por el suministrador para asegurar la integridad de las vainas de los torones, evitando que se adhieran materiales extraños, evitando la exposición a las radiaciones ultravioleta. Las extremidades de los torones deberán ser protegidas mediante sellado en todo momento.

Se deberán almacenar los torones en recintos protegidos de la intemperie hasta el momento de su instalación. A estos efectos, se entiende como recinto protegido de la intemperie a los edificios

completamente cerrados, cubiertos bajo techo, o un contenedor completamente cerrado con techo de madera o metálico, paredes y suelo que protejan adecuadamente los carretes de los torones de la exposición a la lluvia, viento y a la luz del sol. Asimismo, todos los torones deberán protegerse en camiones cerrados o contenedores que eviten la exposición del material a la intemperie. Cada carrete deberá marcarse con el número de pedido y número de carrete. El comienzo de cada torón deberá marcarse. El Contratista deberá evitar doblar de forma innecesaria los torones a la hora de desenrollar los carretes. Toda manipulación de los torones que resulte en quiebros angulares, o radios de doblado menores que el del carrete serán motivo de rechazo. Si, por determinación del Ingeniero Residente o de la Entidad Contratante, el quiebro o radio de doblado del cable es inherente al carrete, éste deberá ser inmediatamente remplazado por el Contratista, y el material rechazado será retirado de la obra.

Todos los dispositivos destinados a la manipulación de los torones enfundados deberán presentar superficies de contacto acolchadas. Las bandas de atado deberán estar igualmente acolchadas y deberán evitar el daño de las fundas de los torones. Todos los carretes deberán izarse con soportes múltiples, barra de sujeción, o una plataforma elevadora para evitar la abrasión del torón. En ningún caso se deberá dejar caer o se arrastrar los carretes y torones.

Las extremidades de los torones deberán sellarse con materiales selladores aprobados el mismo día que se proceda al corte de los mismos.

Cualquier daño del recubrimiento de los torones deberá repararse por el Contratista usando materiales aprobados, mediante procedimientos aprobados y personal calificado. La protección de los torones no deberá presentar daños en ningún punto a lo largo de su longitud para poder aprobarse para su uso definitivo.

B. Enfundado

El Contratista deberá utilizar superficies de contacto debidamente acolchadas durante el almacenaje, manipulación, fabricación y montaje en obra. Se deberán tomar las debidas precauciones durante todas las fases del proyecto para evitar el daño del acabado. El Contratista deberá reparar inmediatamente cualquier daño de la superficie de acabado. Las reparaciones estarán sujetas a la aprobación de la Entidad Contratante. El enfundado dañado que no es reparado a satisfacción de la Entidad Contratante se descartará y reemplazará sin costo alguno para la Entidad Contratante.

C. Anclajes y Componentes Misceláneos

Los elementos del anclaje y diversos componentes del sistema de atirantamiento deberán permanecer en los embalajes originales, tal y como se hayan entregado por la empresa suministradora de los mismos. Estos elementos deberán permanecer en embalajes debidamente protegidos contra la intemperie. Durante el manejo, fabricación, montaje, y las distintas fases de contrucción, el Contratista deberá proteger estos elementos de cualquier daño. Cualquier daño de estos elementos deberá repararse mediante procedimientos previamente aprobados para el presente proyecto y/o deberá procederse al remplazo de los elementos dañados.

6.4. FABRICACIÓN DE LOS TIRANTES

Se deberán fabricar los tirantes de acuerdo con los criterios de diseño y los requisitos de ensayo de calidad para el sistema de atirantamiento del puente indicados en estas especificaciones. Se deberán tomar las medidas apropiadas para garantizar que todos los torones quedan instalados paralelos entre sí.

El Contratista deberá desarrollar e implementar los procedimientos necesarios para evitar el daño de los tirantes durante su manipulación. Todos los elementos del tirante deberán quedar protegidos contra la corrosión, calor, abrasión y otros efectos perniciosos durante la fabricación e instalación.

Se deberán usar barras espaciadoras, eslingas u otros dispositivos apropiados para manejar todos los componentes del cable. Se deberán colocar las eslingas u otros dispositivos similares en la posición adecuada para transportar el anclaje y su tirante adyacente en prolongación tangente, evitando el doblado del cable en el anclaje. Las eslingas y los dispositivos de izado deberán estar acolchados para evitar el daño del enfundado de los tirantes.

El Contratista deberá evaluar y remediar cualquier daño de los tirantes o componentes de los mismos, bajo la supervisión, aprobación y certificación del Ingeniero Residente. No deberán instalarse en la estructura los torones y componentes dañados (no se aceptará la instalación de elementos dañados con un plan de reparación para su futura aprobación). Todos los procedimientos y los materiales de reparación deberán someterse a la aprobación de la Entidad Contratante para revisión y comentarios previamente a la instalación del tirante, el Contratista deberá entregar documentación fotográfica a la Entidad Contratante que demuestre que todas las reparaciones se ejecutan de acuerdo con los procedimientos y materiales aprobados por el Ingeniero Residente. Los torones dañados deberán sustituirse. Los daños originados en elementos no estructurales deberán repararse o sustituirse de acuerdo con procedimientos y materiales previamente aprobados y certificados por el Ingeniero Residente y la Entidad Contratante. Todos los procedimientos de sustitución y reparación deberán someterse a la Entidad Contratante para su aprobación y comentarios previamente a la instalación de los cables. Asimismo, cualquier daño ocurrido después de la instalación deberá evaluarse y repararse inmediatamente por el Contratista según los procedimientos aprobados por el Ingeniero Residente y la Entidad Contratante, o, de forma alternativa, deberá retirarse de la estructura y sustituirse con materiales aprobados.

Panama Tribunal
sobre el Canal de Panamá

La construcción y la secuencia de tensado de los componentes del sistema de atirantamiento deberán seguir fielmente todos los procedimientos, detalles, métodos y equipos necesarios, indicados en los planos de taller emitidos por el Contratista, así como la secuencia indicada en el Manual de Construcción del puente atirantado (*Cable Stayed Bridge Erection Manual*)

A. Tubo Guía y Placa de apoyo

El Contratista deberá alinear el tubo guía del tirante y la placa de apoyo durante la fabricación y deberá desarrollar un apartado relativo al control de la geometría dentro del Manual de Construcción del puente atirantado que incluya procedimientos de replanteo y control de la geometría del alineamiento de estos elementos. El apartado de control de la geometría deberá incluir detalles del equipo y procedimientos a utilizar para asegurar la posición e inclinación del tubo guía y de la placa de apoyo durante la fase de vertido y curado del hormigón.

B. Tubos de los tirantes

Se deberán preparar los extremos del tubo para su soldadura con penetración completa. El Contratista deberá entregar a la Entidad Contratrante un informe de soldadura del tubo de los tirantes con recomendaciones relativas al detalle de soldadura y procedimientos para su ejecución. El Contratista deberá entregar a la Entidad Contratante, además de un resumen de su experiencia y cualificaciones, una muestra de una soldadura de un tubo producida por el soldador propuesto. La muestra deberá utilizar los mismos materiales y métodos a utilizar en la producción en obra. La muestra deberá incluir, por lo menos, una soldadura circular completa, y deberá tener una longitud, no inferior a 1m y no superior a 2m. La revisión de la Entidad Contratante del ensayo de la muestra presentado no supondrá una aceptación de la responsabilidad del trabajo ejecutado en el futuro por el soldador durante la construcción.

El Contratista deberá respetar los detalles de soldadura y los procedimientos aprobados. Todas las soldaduras de fusión de tubos de HDPE (polietileno de alta densidad), deberán ejecutarse según la norma ASTM D2657. Todas las uniones del tubo deberán poder desarrollar la resistencia última de la sección del mismo.

No se deberán ejecutar soldaduras del tubo con los torones en su interior. Los acabados de las soldaduras deberán completarse antes de la instalación de los torones en su interior. Cualquier otra reparación en el acabado de la soldadura u otras áreas deberá ser ejecutado de forma que se evite un calentamiento de la tubería a una temperatura superior a sesenta y cinco grados Celsius (65ºC).

C. Instalación de los torones

La instalación de los torones deberá realizarse según los procedimientos contenidos en los planos de taller del Contratista, y deberán detallarse paso a paso en el Manual de Construcción del Puente. No se permitirá ningún desvío del procedimiento, método, detalles o equipamientos indicados. Los torones finalmente instalados en obra deberán ser paralelos y libres de cualquier daño.

D. Anclajes y componentes misceláneos

Los componentes de los anclajes y otros componentes varios deberán instalarse de acuerdo con según los procedimientos indicados en los planos de taller emitidos por El Contratista y deberán detallarse paso a paso en el Manual de Construcción del Puente. No se permitirá ningún desvío del procedimiento, método, detalles o equipamientos indicados. Los anclajes instalados en obra y sus diversos componentes deberán quedar libre de daños. Queda prohibido el corte de los torones con soplete.

6.5. TENSADO DE LOS CABLES

Los procedimientos de tensado de los cables durante la instalación en obra deberán quedar indicados en los planos de taller emitidos por el Contratista, y deberán quedar debidamente detallados paso a paso en el Manual de Construcción del Puente. No se permitirá ningún desvío del procedimiento, método, detalles o equipamientos indicados sin análisis previo y re-emisión del Manual de Construcción para mostrar que todas las condiciones del diseño se cumplen con los procedimientos modificados.

6.6. PINTURA

Para la pintura de superficies de acero, referirse a las especificación ES45.10.2.B [Pintura General de Puentes/Sistema de Cubrimiento de Acero Estructural/Sistema de Recubrimiento] de este Pliego de Cargos.

6.7. REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

A. Manual de Construcción del Puente Atirantado

El Ingeniero especializado en la construcción del puente, deberá preparar un Manual de Construcción para el puente atirantado, incluyendo los procedimientos para la instalación de los cables, que detalle los procesos de montaje e instalación, la metodología de tensado de los tirantes, la geometría objetivo para cada etapa del montaje, el fuerza objetivo del cable para cada etapa del montaje, las elongaciones para el tensado de cada tirante. Cualquier cambio en la secuencia de construcción o en el procedimiento respecto a lo indicado en el manual de instalación de los cables deberá ser incorporado como una revisión al documento. El Manual de construcción deberá actualizarse con la introducción de las tensiones y variaciones de los esfuerzos tras cualquier cambio de los procedimientos.

B. Tensado de los cables

Se deberá contar con los servicios de un representante técnico del suministrador del sistema de atirantamiento, con experiencia en la instalación de cables de un mínimo de tres (3) proyectos similares. Este representante deberá estar disponible para asistencia técnica en obra durante la fase de instalación de los tirantes.

El proceso detallado de instalación de los cables a incluir en el Manual de Construcción del Puente atirantado, deberá detallar la fuerza de los tirantes, longitud de los cables, elongaciones, y elevaciones del tablero para cada operación de tensado, y deberá establecer una prioridad entre el control de la fuerza o geometría a efectos de control durante las operaciones de tensado. Este procedimiento deberá estipular la tolerancia de variación permitida entre fuerza, elongación, y variación del tablero para cada tirante a instalar en obra. Los procedimientos de tensado de los cables deberán incluir instrucciones detalladas para el control y monitoreo de la instalación de cada tirante.

Se deberá mantener un registro permanente de la instalación de cada cable. Estos registros deberán incluir:

1. Registro de replanteo;
2. Fecha, hora y temperatura ambiente;
3. Identificación de cada cable, detalles y fuerzas de los tirantes;
4. Medición de la elongación de los cables;
5. Ajuste de tuerca anular;
6. Condiciones de carga del tablero
7. Cualquier otro detalle necesario y suficiente para determinar las condiciones en las cuales se instaló el tirante.

Los registros deberán incluir las cotas verticales as-built del tablero para cada tirante definido como punto de trabajo a lo largo de la longitud del tablero atirantado inmediatamente antes y después de cada operación de tensado. El Ingeniero Residente deberá desglosar cada operación de tensado en el procedimiento aprobado de tensado. Las copias de los datos aprobadas por el Ingeniero Residente deberán ser entregadas a la Entidad Contratante.

C. Control Geométrico y Cargas

El control geométrico de la construcción deberá ser tal que la estructura final se corresponda con los perfiles, peraltes, dimensiones y tensiones de los tirantes especificadas en los planos. Se deberá proveer personal experimentado y con titulaciones de ingeniería y topografía, y equipo que permita establecer y verificar el alineamiento final de la estructura y de los tirantes para cada fase de construcción.

La configuración geométrica objetivo de la estructura deberá estar referida para una temperatura de 27ºC. Se deberán realizar los cálculos, y análisis suficientes para poder asegurar, con el suficiente nivel de precisión, la posibilidad de reajuste de las tensiones permanentes de los tirantes y las elevaciones del tablero con las siguientes tolerancias:

1. Tolerancia absoluta en la cota del tablero en centro de la luz del vano atirantado deberá ser inferior a 150mm, siempre y cuando la elevación en los puntos de anclaje respete con una tolerancia de ± 40 mm la elevación marcada para la pendiente transversal del tablero atirantado (a menos que se requiera una tolerancia menor para cumplir con las necesidades de drenaje).
2. Se deberá poder trazar una parábola suave por el eje del tablero del Puente atirantado construido que respete los puntos de tangencia del perfil vertical de diseño.

La geometría final del Puente Atirantado deberá satisfacer los gálibos verticales especificados en el Pliego de Cargos para las deformaciones producidas por todas las solicitaciones, incluyendo los efectos de la temperatura y efectos dependientes del tiempo de la estructura.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

ES79.000 COMPONENTES DEL SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE

Los vacíos que pudiesen presentarse en estas especificaciones, se suplirán con las correspondientes normas (última edición a la fecha de publicación del Pliego de Cargos) contenidas en los manuales y especificaciones del FDOT (Florida Department of Transportation), TIA (Telecommunications Industry Association), NEMA (National Electrical Manufacturers Association), NEC (National Electrical Code), TIA (Telecommunications Industry Association), EIA (Electronic Industries Alliance), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), ISO (International Organization for Standardization), EIC (International Electrotechnical Commission) y otros documentos equivalentes aceptados en la República de Panamá, a criterio de la Dirección del Proyecto.

El Contratista debe diseñar, suministrar, instalar y asegurar la correcta operatividad y compatibilidad de todos los sistemas, equipos, componentes, y dispositivos, los cuales deben cumplir con los requisitos de estas especificaciones, y deberán ser productos debidamente aprobados por la Entidad Contratante.

El proveedor del sistema de peajes del Proyecto deberá instalar un *backoffice* operacional intermedio o solución equivalente que sea abierto y que se comunique con el *backoffice* actual que está en las oficinas de ENA frente ATLAPA. El proveedor será responsable de hacer todas las coordinaciones necesarias con el proveedor tecnológico actual y de cubrir todos los gastos para hacer que el nuevo *backoffice* operacional y se comunique eficientemente con el *backoffice* existente, en caso de ser requerido, o proponga solución equivalente.

El nuevo sistema de ITS del Proyecto será gestionado y operado desde el centro de control que ENA tiene frente a ATLAPA. Por tanto, el Contratista deberá incluir en su oferta todo lo necesario para el correcto funcionamiento y operación del mismo desde dicho centro.

Para efecto de los Términos de Referencia que deben cumplirse en los estudios, diseño, construcción, pruebas, y puesta en marcha del Sistema de Transporte Inteligente (ITS, en sus siglas en inglés), el cual es objeto de este Proyecto, referirse a la Sección 7 del Anexo 3 de este Pliego de Cargos.

El equipo a instalar debe cumplir los requisitos de las especificaciones técnicas establecidas y que se enumeran en la lista de productos aprobados por el Departamento de Transporte del Estado de La Florida (APL) o equivalente. Como alternativa se podrá aceptar, previa aprobación de la Entidad Contratante, que el fabricante esta certificado ISO 9001 y que los dispositivos sean compatibles con el software SunGuide® o equivalente.

ES79.010 SISTEMA DE DETECCIÓN VEHICULAR

1. ALCANCE

El Contratista debe suministrar, instalar y poner a punto un sistema de detección vehicular de microondas (MVDS) conforme a los documentos de este Pliego de Cargos y las ubicaciones que sean definidas en los planos aprobados durante la fase de diseño.

2. GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

El Contratista deberá garantizar que los MVDS estén provistos de un software de operación que permite la configuración local y remota así como el monitoreo. El Contratista deberá asegursarse que el software del sistema puede mostrar zonas de detección y configuración en un formato gráfico. El Contratista deberá asegurar que los MVDS permiten editar los parámetros de configuración previamente definidos, incluyendo tamaño, posición y sensibilidad de zonas de detección. El Contratista deberá asegurar que los MVDS conservan su programación en memoria no volátil. El Contratista deberá asegurar que los datos de configuración de sistema de detección pueden ser guardados a una computadora y ser restaurado desde un archivo almacenado externamente. El Contratista debe asegurar que todas las direcciones de comunicación son programables por los usuarios del sistema. El software del sistema de detección debe ofrecer una interface de programación abierta (API) y un software kit de desarrollo disponible para la Entidad Contratante, sin costo alguno, para la integración con sistemas y software de terceros.

3. COMUNICACIÓN

El Contratista deberá asegurar que los principales componentes del sistema de detección incluye, como mínimo, un puerto serie o una interface de comunicación Ethernet. El Contratista deberá asegurar que la interface serie y el conector se ajusta a la norma TIA - 232. El Contratista deberá asegurar que el puerto serie soporta velocidades de hasta 115200 bps y detección de errores utilizando bits de paridad y bits de parada (1 ó 2). El Contratista deberá asegurar que las interfaces Ethernet por cable ofrecen una conexión de 10/100 Base TX. Verificar que todos los pares trenzados blindados, o no blindados, utilizados para la comunicación de red, y sus conectores, cumplen con TIA-568.
El Contratista deberá asegurar que el sistema puede ser configurado y monitoreado usando una o más interfaces de comunicación.

4. SALIDAS DE DETECCIÓN DE ESTADO SÓLIDO

Todas las salidas de estado sólido deben cumplir con los requisitos de la NEMA TS2-2003, 6.5.2.26.

5. REQUISITOS ELÉCTRICOS

El Contratista debe asegurar que el detector de microondas funciona con una tensión nominal de entrada de 12 VCC; además, el Contratista debe asegurar que el detector de microondas funciona con un voltaje de entrada que van desde 89 a 135 VAC. Si cualquier componente del sistema requiere voltajes distintos de 120 VAC, el Contratista deberá suministrar un convertidor de voltaje. El Contratista deberá asegurar que el detector está certificado por la Federal Communication Commission (FCC), y que el número de identificación de FCC se muestra en la etiqueta exterior. El Contratista deberá asegurar que el detector tiene certificación para operar dentro de un rango de frecuencia establecido y aprobado por la FCC.

6. REQUISITOS MECÁNICOS PARA TODOS LOS DETECTORES

El Contratista deberá asegurar que los equipos estén permanentemente marcados con el nombre del fabricante, número y fecha de fabricación o número de serie. El Contratista deberá asegurar que todos los componentes sean de materiales resistentes a la corrosión, como plástico, acero inoxidable, aluminio anodizado, metal bronce o dorado. El Contratista debe asegurar que todos los sujetadores expuestos a la intemperie son de acero inoxidable.

7. REQUISITOS AMBIENTALES PARA TODOS LOS DETECTORES

Cumplir los requisitos ambientales de NEMA TS-2-2003.

8. REQUISITOS DE RENDIMIENTO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN

Proporcionar un sistema de detección de vehículo capaz de satisfacer los niveles de precisión de segmento vial total mínimos de 95% para el volumen, el 90% de ocupación y 90% de velocidad para todos los carriles, hasta el máximo número de carriles que el dispositivo puede controlar como se especifica por el fabricante.

9. EXACTITUD DE LOS DATOS

Para verificar la conformidad con los requisitos de exactitud en esta especificación, se compararán los datos de muestra obtenidos del sistema de detección de vehículo contra el conteo manual, o por otro método previamente aprobado por la Entidad Contratante. Los datos de la muestra deben recopilarse en intervalos de tiempo de 15 y 30 minutos.

10. REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE LOS DETECTORES

El Contratista deberá instalar, configurar y probar que el sistema de detección vehicular esté totalmente integrado y coordinado con los equipos, módulos y dispositivos que lo componen. Conectar todos los equipos de campo a la red de comunicación existente y proporcionar todos los materiales especificados en este Pliego de Cargos. El Contratista deberá instalar todo el equipo siguiendo las recomendaciones del fabricante. Los detectores deben instalarse en estructuras existentes o en postes nuevos, siempre y cuando cubran todas las líneas cuando así se especifique. Suministrar todos los equipos con los cables de alimentación y comunicación adecuados. Instale el cable de alimentación y los cables de comunicación según las recomendaciones del fabricante. El Contratista debe asegurar que los cables cumplan con requisitos del NEC, y otras normas, especificaciones y requerimientos del código local, RIE. No instale cables de comunicación en el mismo conducto o caja con cables de alimentación con voltajes superiores a 24 VDC/VAC o corriente eléctrica superior a 1.5 A.

Antes de la instalación, todos los cables deben cortarse con la longitud correcta. La cantidad de cables que haya en exceso debe eliminarse agrupando los cables con el uso de correas plásticas (plastic straps). Los cables deben quedar fijos con abrazaderas de manera tal que las conexiones queden seguras. En caso de que se interrumpa la alimentación eléctrica del sistema de detección vehicular, o de un subcomponente del mismo, el Contratista debe asegurar que el sistema se reaunede automáticamente una vez se restablezca la energía. El Contratista deberá asegurar que todos los ajustes programables del sistema vuelvan a sus configuraciones anteriores, y el sistema reanuda el funcionamiento sin necesidad de intervención manual.

Por último, la instalación del detector y la configuración de las zonas de detección deben realizarse de acuerdo con lo que se establezca en este Pliego de Cargos, las recomendaciones del fabricante y de acuerdo a las preferencias de Entidad Contratante. El Contratista deberá presentar los parámetros de configuración (incluyendo el nombre del detector, parámetros de comunicación y de salida) y respaldos de archivos de configuración a la Entidad Contratante.

11. GARANTÍA

El Contratista deberá asegurar que el sistema de detección vehicular tiene una garantía del fabricante que cubre defectos durante un mínimo de 2 años a partir de la fecha de aceptación final del Proyecto. Además, durante el período de garantía. el Contratista debe asegurar que la garantía incluye reemplazos dentro de los 10 días de la notificación de las piezas defectuosas y equipos, sin costo para Entidad Contratante.

ES79.020 CAMARAS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION (CCTV)

1. ALCANCE

Suministrar e instalar una cámara de circuito cerrado de televisión (CCTV) conforme a los documentos del Pliego de Cargos y las ubicaciones que sean definidas en los planos aprobados durante la fase de diseño.

2. MATERIALES

1.1 CÁMARA

Proveer una cámara de CCTV que sea compatible con la versión actual del sistema de software SunGuide® que va a utilizar la Entidad Nacional de Autopistas (ENA), o equivalente. Utilizar un tipo domo, o conjunto de cámara CCTV de tipo posicionador externo. El Contratista deberá asegurar que el tipo adecuado sea utilizado en los lugares que se especifiquen.

Garantizar cámaras de protocolo de Internet (IP) que proporcionan las siguientes funciones y capacidades:

1. Día (color) / noche (blanco y negro) de conmutación y control del iris, con capacidades de control manual y automático seleccionables por el usuario.
2. Capacidad para producir imágenes claras, detalladas y utilizables en vídeo, de las áreas, objetos y otros temas visibles que estén en la servidumbre del corredor. El Contratista debe asegurar que el vídeo producido por la cámara es confiable, exacto, sin distorsión, o sobresaturación, y cualquier otro defecto de imagen que repercute negativamente en la calidad de imagen en todas las condiciones de iluminación y meteorológicas en ambos modos, color y monocromo.
3. El usuario podrá seleccionar el control automático de ganancia (AGC – Automatic gain control) que sea ajustable para el máximo promedio de 28 decibelios (dB).
4. Una relación mínima de señal a ruido de 50 dB.
5. Balance de color automático que hace referencia a las áreas blancas de las escenas a traves del lente
6. Un obturador electrónico automático que sea seleccionable por el usuario a partir de 1/60 a 1/10,000 de segundo.
7. Un procesador de señal digital que proporciona un minimo de 10x de zoom digital.
8. Acimut y brújula programable con la capacidad de mostrar la cacerola y la posición con una resolución de grado inclinado.

Suministrar una cámara de CCTV que ofrece las funciones de titulación y caracteristicas de enmascaramiento incluyendo, pero no limitado a: título programable en la cámara, títulos preestablecidos programables para cada posición preestablecida, y zonas de privacidad programables. El Contratista debe asegurar que los títulos programables son de un mínimo de 18 caracteres por línea.

1.2 LENTE

El Contratista deberá asegurar que la cámara de CCTV tendrá una definición estándar con un minimo de 22x zoom óptico motorizado con iris automático. El Contratista debe asegurar que la cámara de CCTV

de alta definición tiene un minimo de 18x zoom óptico motorizado con iris automático. El Contratista debe asegurar que la lente es capaz de realizar un control automático y manual del enfoque e iris. El Contratista debe asegurar que la profundidad de campo del objetivo proporciona una imagen clara de las zonas de borde de la carretera en todas las condiciones de iluminación y que el objetivo tiene una apertura máxima de al menos f/1.6.

1.3 MECANISMO DE ROTACIÓN HORIZONTAL Y COBERTURA ANGULAR VERTICAL PARA CÁMARAS TIPO DOMO

El Contratista deberá asegurar que las cámara tipo domo de CCTV incluyen un mecanismo de movimiento horizontal / vertical integrado capaz de proporcionar 360 grados continuo, con un minimo de rango de inclinación de 90 grados (es decir, 0 grados a menos de 90 grados); proporcionar un control de velocidad variable; tener una precisión predeterminada de posición de retorno de más o menos 0.36 grados, o menos de 0.10% o mejor; apoyar a un mínimo de 64 preajustes; apoyar a un mínimo de un recorrido con un mínimo de 32 preajustes; y apoyar a un mínimo de ocho zonas oscuras programables.

El Contratista deberá asegurar que el posicionador dentro de la cámara tipo domo de CCTV tiene una velocidad de encuadre automático mínimo de 240 grados por segundo a una posición de cámara preestablecido; que la velocidad máxima de giro horizontal manual es un mínimo de 80 grados por segundo; y que la velocidad máxima inclinación manual es un mínimo de 40 grados por segundo.

1.4 MECANISMO DE ROTACIÓN HORIZONTAL Y COBERTURA ANGULAR VERTICAL PARA CÁMARAS TIPO POSICIONADOR EXTERNA

El Contratista debe asegurar que las cámara tipo posicionador externa de CCTV incluya un mecanismo de movimiento horizontal / vertical capaz de proporcionar 360 grados horizontal continua, con un alcance mínimo de inclinación de 115 grados (es decir, menos de 90 más de 25 grados); proporcionar un control de velocidad variable; tener una precisión predeterminada de posición de retorno de más o menos 0.36 grados, o menos de 0.10% o mejor; y soportar un mínimo de 32 preajustes.

1.5 COMUNICACIÓN

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

El Contratista deberá asegurar que la cámara de CCTV es compatible con las comunicaciones de ENA de transporte de su protocolo (NTCIP) 1205 v1.08. El Contratista deberá asegurar que la cámara es capaz de comunicarse con otros dispositivos que utilizan la TIA/EIA-232 o TIA-422 a una velocidad de 9600 bps, el protocolo de control de transmisión (TCP)/IP o el protocolo de datagramas de usuario (UDP)/IP. El Contratista deberá asegurar que la cámara de CCTV es compatible con los enlaces de comunicación que utiliza ENA. La cámara debe ser capaz de actualización del firmware remoto a través de la interfaz de comunicación.

El Contratista deberá asegurar que las cámaras IP también son compatibles con la interface ONVIF.

1.6 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

La cámara deberá funcionar con una tensión nominal de 120 voltios de corriente alterna (VAC). El Contratista deberá suministrar un convertidor de voltaje apropiado para dispositivos que requieren

tensiones de funcionamiento de menos de 120 VAC.

1.7 ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Proporcionar carcasas de cámaras y hardware, de color claro, o de otro color, como así lo indique la Entidad Contratante.

El Contratista deberá asegurar que la carcasa de la cámara tiene un parasol para reducir el calentamiento solar de la cámara. El Contratista debe asegurar que el peso total de las cámaras de CCTV tipo domo (incluyendo la carcasa, parasol, y todos los componentes internos) es menos de 7.7 kilos (17.0 libras). El Contratista debe asegurar que el domo inferior de la carcasa de la cámara es la distorsión de plástico transparente.

El Contratista deberá asegurar que las carcasas de domo presurizado son capaces de mantener una presión a 35.5 Pa (5 libras por pulgada cuadrada, psi) usando nitrógeno seco, que tienen una función de alarma de baja presión, y tiene calificación NEMA 4X / IP-67.

Si se utiliza una carcasa de domo no presurizada, asegurar que la unidad se ventila con un calentador y un ventilador controlado por termostato. El Contratista debe asegurar que la carcasa no presurizada tenga una calificacion NEMA 4 / IP-66.

El Contratista deberá asegurar que el peso total de cámaras de CCTV de tipo posicionador externa (incluido el domo, parasol, todos los componentes internos y exteros de giro y mecanismo de inclinación) sea menos de 16 kilos (35 libras).

1.8 ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

El Contratista deberá asegurar que la cámara CCTV realiza todas las funciones necesarias durante y después de someterse a los procedimientos de ensayo descritos en la normativa ambiental NEMA TS2, Secciones 2.2.7, 2.2.8. y 2.2.9.

El Contratista deberá asegurar que la cámara de CCTV, accesorios de montaje, y cualquier otro material relacionado con la cámara que está expuesta a la intemperie, pueden soportar velocidades de viento de 241 kilómetros por hora (150 millas por hora), y cumplir los requisitos incluidos en los documentos de este Pliego de Cargos.

1.9 REQUISITOS ADICIONALES PARA CÁMARAS IP

Los siguientes sub-artículos establecen requisitos adicionales para las cámaras compatibles con IP.

1.10 CODIFICACIÓN DE VÍDEO

La cámara debe utilizar la tecnología de compresión 10 (H. 264) de vídeo MPEG4 (Moving Picture Experts Group's) de acuerdo con los requisitos de la ISO e IEC que se detallan en la norma ISO/IEC 14496-10:2009.

El Contratista deberá asegurar que la cámara es capaz de funcionar unicast y multicast. El Contratista debe asegurar que la cámara proporciona 99,999% de funcionamiento sin errores. El Contratista debe asegurar que el vídeo codificado puede ser transmitido utilizando velocidades de bits programables. El Contratista debe asegurar que la cámara provee el modo de velocidad de bits fija mínimo.

1.11 VÍDEO CODIFICADO INTEROPERABILIDAD

El Contratista deberá asegurar que el vídeo codificado de la cámara se puede visualizar utilizando los sistemas de control de visualización de vídeo que cumplen los requisitos de esta especificación, y sean aprobados por la Entidad Contratante.

1.12 CODIFICADOS ESPECIFICACIONES DE VÍDEO

El Contratista deberá asegurar que el vídeo codificado de la cámara es compatible con resoluciones que incluyen, pero no se limitan a, los que se definen en la Tabla 1.1. El Contratista debe asegurar que la cámara es capaz de entregar vídeo a color, y blanco y negro, de 30 fotogramas por segundo (fps), independientemente de la resolución.

Tabla 1.1 - Requisitos minimos para la resolucion	
Formato	Resoluciones Verticales
H.264	240, 480
Nota: Las resoluciones alcanzadas dependen de la velocidad de transmisión de datos.	

1.13 INTERFAZ DE RED

El Contratista deberá asegurar que la conexión de la cámara de red de área local (LAN) es compatible con los requisitos detallados en la normativa IEEE 802.3 para 10/100 conexiones de Ethernet. La cámara debe tener un mínimo de un puerto de Ethernet, que será una conexión de 10/100 Base-TX.

El Contratista deberá asegurar que todo par trenzado sin blindaje/blindado de cables de red son compatibles con la normativa TIA-568. El Contratista debe asegurar que la comunicación de red se ajusta a TCP, UDP, versión 4 del IP, protocolo de transmisión en tiempo real (RTSP), y la version 2 del protocolo de multidifusión IGMP (Internet Group), como mínimo. El Contratista debe asegurar que la cámara se puede controlar a través de NTCIP utilizando TCP/IP o UDP/IP.

1.14 GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

La cámara debe soportar la configuración y la gestión local y remota. Las funciones de configuración y la dirección deben incluir el acceso a todas las funciones programables por el usuario, incluyendo, pero no limitado a: configuración de red, configuración de vídeo, control de dispositivos y funciones de seguridad. El Contratista debe asegurar que la cámara es compatible con la configuración y gestión a través de inicio de sesión de serie, inicio de sesión de telnet, o una interfaz basada en la web.

1.15 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

El Contratista deberá instalar la cámara de CCTV en un poste de hormigón pretensado a conformidad con las normas de diseño. Proveer e instalar las fuentes de alimentación, equipos de control local, y cualquier otro equipo electrónico de campo relacionado con la cámara y supresores de sobretensión transitoria dentro de un gabinete o armario con llave. El Contratista debe asegurar que el gabinete protege estos dispositivos eléctricos y electrónicos de la lluvia, el polvo, la suciedad y otros elementos nocivos de la naturaleza.

Proveer e instalar todo el poder, el vídeo y los cables de datos necesarios para proporcionar puntos de conexión para las señales de control de pan/tilt/zoom (PTZ) y la cámara de vídeo dentro del gabinete o armario. Proveer e instalar cualquier y todos los equipos auxiliares necesarios para proporcionar una cámara de CCTV completa y en pleno funcionamiento. Verificar que todo el cableado cumpla con los requisitos del NEC en su caso. El Contratista debe asegurar que los cables de datos y vídeo del poste, o estructura de soporte a la cámara, se encaminan en el interior de las piezas de montaje y estén protegidos de la exposición al ambiente exterior.

Recubrir el exterior de la mitad inferior de la carcasa de cámara tipo domo con un producto repelente claro para la lluvia, antes de la aceptación final.

3. PRUEBAS

3.1 GENERAL

El Contratista deberá someter el equipo a una prueba de campo de aceptación (FAT). Además, deberá desarrollar y presentar un plan de pruebas al Ingeniero para su revisión y aprobación. El Contratista debe asegurar que el plan de pruebas demuestra que todos y cada uno de los requisitos especificados es funcional para el dispositivo o sistema bajo prueba. El Ingeniero, o un representante de la Entidad Contratante asignado por éste, se reserva el derecho a presenciar todas las pruebas.

Puente Pacífico
sobre el Canal de Panamá

3.2 REQUISITOS DE PRUEBA DE CAMPO

El Contratista deberá realizar pruebas de funcionamiento de campo locales en los sitios donde se instale el CCTV de acuerdo con lo siguiente:

1. Verificar que la construccion fisica se ha completado como se se especifica en los planos.
2. Verificar la calidad y los ajustes del aterrizaje y la instalacion de surge protectores.
3. Verificar los voltajes apropiados para todas las fuentes de alimentacion y circuitos de potencia relacionados.
4. Verificar todas las conexiones, incluyendo la instalación correcta de la comunicacion y cables de alimentación eléctrica.
5. Comprobar que la señal de vídeo de la cámara está presente y de calidad constante en todos los puntos de conexión entre la cámara, el gabinete, y todos los dispositivos de vídeo.
6. Verificar el ejercicio de PTZ y el enfoque en todas las direcciones, y ejecutar un mínimo de otros tres comandos de programación única para asegurar que el enlace de comunicación entre el gabinete y la cámara está funcionando correctamente.

4. GARANTÍA

El Contratista deberá asegurar que las cámaras de CCTV y equipos de visualización de vídeo tienen la garantía que cubre los defectos del fabricante durante un mínimo de tres años, a partir de la fecha de aceptación final del proyecto. El Contratista deberá asegurar que la garantía requiere que el fabricante reemplace cualquier pieza o equipo que se encuentre defectuoso durante el período de garantía sin costo alguno a la Entidad Contratante.

ES79.021 POSTES DE HORMIGÓN PRETENSADO

1. ALCANCE

El Contratista deberá proveer e instalar postes de hormigón pretensado conforme a los documentos del Pliego de Cargos y las ubicaciones que sean definidas en los planos aprobados durante la fase de diseño.

El Contratista debe asegurar que cada poste se construye de acuerdo al FDOT estándar de diseño No. 17725, o normativa equivalente, previa aprobación de la Entidad Contratante. Los postes deben mostrar la fecha de fabricación de manera permanente y legible. Los postes de hormigón para las cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) deben estar construidos y permanentemente marcados de acuerdo al FDOT estándar de diseño No. 18113, o normativa equivalente, previa aprobación de la Entidad Contratante, al menos que se indique lo contrario en los documentos del Pliego de Cargos. El marcado deberá ser visible después de la instalación.

El Contratista debe asegurar que el envío de los productos al lugar de trabajo cumple con los requisitos de seguridad.

2. MATERIALES

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2.1 POSTES

Cumplir con los requerimientos definidos en los FDOT Standard Specifications for Road and Bridge Construction, o normativa válida equivalente, previa aprobación de la Entidad Contratante:

- Cemento Portland Hormigón.....Sección 346 Clase V Especial o Clase VI
- Acero de Refuerzo 931-1
- Hebras Pretensadas 933-1
- Espiral Reforzado ..... ASTM A 1064

2.2 DISPOSITIVOS PARA EL DESMONTE DE LAS CÁMARAS

El Contratista deberá marcar permanentemente dichos dispositivos con el nombre del fabricante o marca, modelo, fecha de fabricación y número de serie.

El dispositivo de desmonte debe proporcionar la conexión eléctrica entre el gabinete de control y el equipo instalado en el dispositivo de descenso, sin reducir la función o eficacia del equipo. El dispositivo de desmonte debe incluir una unidad de desconexión así como cables de alimentación, de datos y de

vídeo (si es necesario) para el equipo.

Todos los componentes externos deben ser hechos de materiales resistentes a la corrosión y al medio ambiente de la República de Panamá, en el área del Proyecto. Todas las poleas usadas en el dispositivo de descenso y la herramienta de reducción portátiles deben de estar sellados.

Proporcionar un mínimo de 30 m (100 pies) de cable de alimentación y datos en exceso para facilitar la instalación.
Utilice sólo los dispositivos de descenso diseñados para soportar las velocidades de viento de diseño definidas en los documentos de este Pliego de Cargos.

2.3 EQUIPO CAJA DE CONEXIÓN

Incluir 29mm (1-1/2") de tubería para la instalación de la cámara en el dispositivo. El Contratista debe asegurar que la caja de conexión de los equipos tiene un grado de protección de la entrada no inferior a IP55.

2.4 UNIDADES DE DESCONEXIÓN

Las unidades de desconexión deben tener una capacidad de carga mínima de 272 kg (600 libras) con un 4:1 factor de seguridad y ser capaz de sujetar con seguridad el dispositivo de desmonte y cualquier equipo instalado en él. Los componentes fijos y móviles de la unidad de desconexión deben tener un mecanismo de bloqueo entre ellos, con al menos dos pestillos mecánicos para el conjunto móvil. La unidad fija debe tener una guía de seguimiento fundido de alta resistencia que permite el enganche en la misma posición cada vez. La carga debe ser transferida desde el cable de reducción a los pestillos mecánicos cuando el sistema se encuentra en la posición enganchada. Los componentes de interface y cierre deben estar construidos de acero inoxidable o aluminio.

2.5 CARCASA PROTECTORA DE LA UNIDAD DE DESCONEXIÓN

Use una carcasa resistente a la intemperie con una protección de la entrada no inferior a IP55.

2.6 BLOQUE CONECTOR

Proporcionar un bloque conector modular con auto-alineación y ajuste automático. Equipar el dispositivo de descenso con los contactos suficientes para permitir el funcionamiento de todas las funciones necesarias de la cámara, hasta un máximo de 20 contactos e incluir al menos dos contactos de repuesto. Proporcionar conexiones de contacto entre los componentes del dispositivo de descenso fijos y móviles capaces trabajar con señales de datos EIA-232, EIA-422, EIA-485, Ethernet, y señales de vídeo de 1 voltio de pico (Vp-p), así como voltajes de alimentación de 120 VAC, 9- 24 VAC, y 9-48 VDC. Las conexiones del dispositivo de desmonte debe ser capaz de suministrar las señales de datos, voltaje y corriente requerida por los dispositivos conectados a ellos en condiciones de carga máxima.

Utilice únicamente accesorios de acero inoxidable resistente a la corrosión. Lubricar todos los componentes, incluyendo el bloque de conexión y los contactos, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Todos los contactos y conectores deben usar mecanismos de auto-alineación y los

sistemas mecánicos deben ser autoajustables. Proporcionar un conjunto de contacto de resorte asistida para mantener una presión constante sobre los contactos cuando el dispositivo está en la posición enganchada.

Proporcionar los pines del conector hechos de latón, o níquel chapado en oro, o cobre chapado en oro.

El Contratista debe asegurar que los contactos macho y hembra, utilizados para la alimentación eléctrica, tengan un mínimo de 2.3 mm (0.09 pulgadas) de diámetro y están fuertemente fijados en el bloque conector. El Contratista debe asegurar que los conectores, una vez acoplados, no permiten la penetración de agua.

2.7 HERRAMIENTA PARA EL DESMONTE DE LAS CÁMARAS

Proporcionar una herramienta portátil para el desmonte de las cámaras, fabricada con un armazón de metal resistente a la corrosión, compuesta por un cabrestante y un cable con un peso combinado de menos de 16 kilos (35 libras), que es capaz de soportarse a sí misma y la carga de manera segura. La herramienta de reducción debe incluir un conector de cable de liberación rápida y un limitador que evite el sobre-tensado del cable de descenso y estar equipada con engranaje que reduce el esfuerzo manual requerido para operar el mango de elevación para subir y bajar una carga. El Contratista debe asegurar que mecanismo de desmonte puede ser operado usando un taladro industrial eléctrico de velocidad variable reversible con un mandril de 12.7 mm (1/2 pulgada), capaz de igualar las revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante. Proporcionar un adaptador con un mecanismo de embrague y limitador de torque para su uso con el taladro.

El conjunto de cabrestante debe tener un tamaño de tambor mínimo de 9.55 cm (3.75 pulgadas) y un mecanismo de frenado para asegurar parar el carrete de cable durante la elevación y operaciones de descenso, y para evitar la marcha libre. El cable de bajada debe enrollarse de manera uniforme en el tambor del cabrestante durante el funcionamiento. Proporcionar una manivela manual para operar el mecanismo de desmonte.

Proporcionar un mínimo de mecanismo de desmonte, así como cualquier otra herramienta adicional necesaria para la operación. Todos los mecanismos de desmonte así como las demás herramientas deben entregarse a la Entidad Contratante antes de la Aceptación Final del proyecto.

2.8 CABLE DE DESCENSO

El cable debe ser de acero inoxidable tipo 316, y tener un diámetro mínimo 0.125 para uso en aviación (7 hilos x calibre 19), con una resistencia a ruptura mínima de 1,760 libras (798 kg) . Además, el conjunto de cables de descenso, en conjunto con todas las terminaciones, debe tener una resistencia mínima a la rotura de 1,760 libras (798 kg).

Todos los accesorios incluyendo los enlaces de conexión, deben tener una capacidad mínima de carga de trabajo que cumpla o exceda la del cable de bajada.

Los componentes prefabricados para el sistema de soporte de la unidad de elevación deben evitar que el cable de elevación entre en contacto con los cables de alimentación o de vídeo.

2.9 CABLEADO

Todo el cableado debe cumplir con los requisitos de NEC y debe instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del equipo para cada dispositivo conectado en el poste, en el mecanismo de desmonte, y en el gabinete de campo.

2.10 CONSTRUCCIÓN DEL POSTE DE HORMIGÓN

El diseño de los postes de hormigón debe de ser acuerdo con las especificaciones dadas en las normas AASHTO Standard Specifications for Structural Supports for High Signs, Luminaires and Traffic Signals, y AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges., o normativa equivalente, previa aprobación de la Entidad Contratante, Asumir la responsabilidad del desempeño de todas las pruebas de control de calidad.

3. REQUISITOS DE INSTALACIÓN

3.1 GENERAL

Suministrar postes del tipo y dureza según se especifique en los documentos de este Pliego de Cargos, y según ubicaciones y dimensiones que sean definidas en los planos aprobados durante la fase de diseño.

3.2 ZAPATAS

Proporcionar bases para postes de hormigón para los circuitos cerrados de televisión de acuerdo con las normas de diseño establecidas. Proporcionar bases para todas las demás aplicaciones del poste como se especifican en los documentos de este Pliego de Cargos, y según las ubicaciones y dimensiones que sean definidas en los planos aprobados durante la fase de diseño.

Para la excavación y relleno de la base, cumplir con los requisitos especificados en los documentos de Pliego de Cargos, con la excepción de la densidad de relleno. En lugar de los requisitos para obtener la densidad especificada, el contratista podrá apisonar el relleno en capas de 10 cm (4 pulgadas) máximo usando métodos manuales o un máximo de capas de 15 cm (6 pulgadas) con máquina de apisonar. Al realizar este tipo de operaciones, asegurar que el material no es seco ni saturado. El contratista puede rellenar con hormigón si es necesario.

3.3 DISPOSITIVO PARA EL DESMONTE DE LAS CÁMARAS

Instale el dispositivo de una manera que no ponga el operador directamente debajo del dispositivo durante las operaciones de monte y desmonte. Presentar la documentación que muestra el bloque conector con la asignación de contactos para su aprobación por Entidad Contrante antes de la instalación.

El brazo de apoyo y el receptor de soportes deben auto-alinear la unidad de contacto con la línea central del poste durante la instalación. Además, el brazo de soporte del mecanismo de desmonte debe auto-

alinear la unidad de desconexión y el aparato conectado con la línea central del poste y permanecer centrado después de la instalación, sin moverse o girar.

El cable de acero inoxidable debe correr dentro de un conducto de PVC de 32 mm (1.25 pulgadas) en el interior del poste . Proveer un adaptador para la conexión entre el conducto y la parte trasera interna del dispositivo de descenso.

Para mecanismos de desmonte de cámaras montados externamente utilice correas para asegurar el poste de montaje externo. No se permitirá las bandas de acero inoxidable. El Contratista debe asegurar que el cable de bajada es la única parte en movimiento en el interior del poste cuando se acciona el mecanismo de desmonte. Todos los demás cables deben permanecer estables y seguros durante las operaciones de montaje y desmontaje. Todos los cables deben marcarse para poder ser identificados. Instalar la longitud correcta del cable de descenso para evitar la holgura del cable y para evitar que el cable salte desde el carrete del cabrestante.

Suministrar al Ingeniero las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de instalación en campo, instrucciones de inspección (incluyendo los procedimientos recomendados), e instrucciones de funcionamiento.

ES79.030 DISPOSITIVOS DE RED

1. SWITCH ETHERNET DE CAMPO

1.1 MATERIALES

A. General

El Contratista deberá asegurar que el administrador de la red será capaz de operar y administrar cada Switch Ethernet de Campo (MFES) individualmente y en conjunto para la configuración, monitoreo y solución de problemas. El Contratista debe asegurar que el MFES incluye funciones de Layer 2+, incluyendo, QoS, IGMP, limitación de velocidad, filtrado de seguridad y control en general. El Contratista debe asegurar que el MFES es completamente compatible e interoperable con la interface de red Ethernet de su tronco y que el MFES soporta comunicaciones de Ethernet half y full duplex. Instalar MFES que proporcionen un funcionamiento libre de errores de un 99.999% y que cumpla con los requisitos para comunicaciones listados por la EIA (Electronic Industries Alliance), usando fibra óptica de modo simple y cables de cobre Categoría 5E.

El Contratista deberá proporcionar un switch de Ethernet para cada dispositivo de campo remoto de ITS. Asegurar que el MFES tiene un tiempo medio mínimo entre fallos (MTBF) de diez años o 87.600 horas, calculado utilizando el Bellcore/Telcordia SR-332 estándar para predicción de fiabilidad.

B. Redes Estándares

Asegurar que el MFES cumple con todos los requisitos de la IEEE para comunicaciones Ethernet, incluyendo pero no limitado a:

1. IEEE 802.1D
2. IEEE 802.1Q

3. IEEE estándar 802.1P para calidad de servicio (QoS).
4. IEEE 802.3 estándar para red de área local (LAN) y acceso a la red.
5. IEEE 802.3u suplemento estándar de 100 Base TX/100 Base FX.
6. IEEE 802.3x estándar en cuanto a control de flujo con la operación dúplex completo.

C. Puertos Ópticos

El Contratista deberá asegurar que todos los puertos de fibra óptica funcionan en 1.310 o 1.550 nanómetros en el modo simple. Asegurar que los puertos ópticos sean de tipo ST, SC, LC o FC como sea indicado por el Ingeniero. No utilice conectores de tipo jack (MTRJ) de transferencia mecánica.

El Contratista deberá proporcionar un MFES teniendo un mínimo de dos 100 Base FX puertos ópticos capaces de transmitir datos a 100 megabits por segundo, a menos que se indique lo contratio en este Pliego de Cargos. Asegurar que el MFES está configurado con el número y tipo de puertos que se detallan en los planos aprobados. Proporcionar puertos ópticos diseñados para su uso con un par de fibras: una fibra para transmisión de datos (TX) y una fibra para recepción (RX) de datos. Los puertos ópticos tendrán un presupuesto de potencia óptica de al menos 15 dB, o como se detalla en este Pliego de Cargos.

D. Puertos de Cobre

El Contratisa deberá proporcionar un MFES que incluye un mínimo de cuatro puertos de cobre, a menos que se indique lo contrario en este Pliego de Cargos. Todos los puertos de cobre deben ser de tipo RJ-45 con auto-negociación de velocidad (10/100 Base) y duplex (completo, o medio). Todos los puertos de 10/100 Base TX deberán cumplir las disposiciones detalladas en esta especificación y deberán ser compatibles con las conexiones estándar de IEEE 802.3. Se permite el uso de puertos de Ethernet sobre puertos de línea (EoVDSL) de abonado digital de muy alta velocidad para uso en aplicaciones donde el cable de fibra óptica no está disponible. Puertos de EoVDSL deben soportar pares de cobre telefónico-grado estándar trenzado y ser capaz de detectar y conducir automáticamente la tarifa de datos más rápida posible dependiendo de la longitud del cable y la calidad.

E. Capacidad de Gestión del MFES

El Contratista deberá asegurar que el MFES soporta todas las funciones de gestión de Layer 2, y ciertas características de Layer 3, relacionadas con la transmisión de datos multicast y enrutamiento. Estas características se incluyen como mínimo:

1. Un MFES que utiliza VLAN basados en puertos y soporta etiquetas de VLAN cumpliendo o excediendo las especificaciones publicadas en la normativa IEEE 802.1Q y tiene una tabla de direcciones mínima 4 kilobits VLAN.
2. Tasa de re-envio/filtración de un mínimo de 14.880 paquetes por segundo para velocidades de 10 megabits por segundo y 148.800 paquetes por segundo para velocidades de 100 megabits por segundo.
3. Un mínimo de 4 kilobits de tabla MAC.
4. Compatible con la versión 2 del Internet Group Management Protocol (IGMP).
5. Soporte de configuración local y remota y gestión a través de telnet y GUI basada en Web segura.
6. Apoyo del protocolo de Simple Network Management Protocol (SNMP). Verificar que el MFES puede accederse usando el puerto de administración residente de EIA-232, una red de telecomunicaciones o el Trivial File Transfer Protocol (TFTP).

7. Seguridad a nivel de puerto a través de control de acceso por los usuarios. El Contratista debe asegurar que el MFES tiene la capacidad para generar una alarma y cerrar puertos cuando un usuario no autorizado accede a la red.
8. Soporte de monitoreo remoto (RMON) del agente de Ethernet y la posibilidad de actualizarse para cambiar seguimiento (SMON), si es necesario.
9. Soporte de TFTP y Network Time Protocol (NTP) o el protocolo de tiempo de red Simple (SNTP). El Contratista debe asegurar que el MFES soporta réplica de puertos para solucionar fallas cuando se combina con un analizador de red.

F. Especificaciones Mecánicas

El Contratista deberá asegurar que el equipo está permanentemente marcado con el nombre del fabricante o marca comercial, número de parte y número de serie. El Contratista debe asegurar que cada superficie de contacto, conductora o pin, es dorado o de un metal conductivo anticorrosivo. Todas las piezas deben estar hechas de materiales resistentes a la corrosión, como plástico, acero inoxidable, aluminio anodizado etc.

G. Especificaciones Eléctricas

El MFES debe operar a una tensión nominal de 120 voltios de corriente alterna (VAC). El Contratista deberá suministrar un convertidor de voltaje apropiado para dispositivos que requieren voltajes de operación de menos de 120 VAC.

El Contratista deberá asegurar que el MFES está equipado con diodos (LED) indicadores de enlace, TX, RX y de alimentación.

H. Especificaciones Ambientales

El Contratista deberá asegurar que el MFES funcione correctamente durante y después de ser sometido a la prueba ambiental de acuerdo a los procedimientos descritos en NEMA TS 2, secciones 2.2.7, 2.2.8 y 2.2.9.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

1.2 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

El Contratista deberá montar el MFES dentro de un gabinete de campo. El Contratista debe asegurar que el MFES es resistente a toda interferencia electromagnética (EMI). El Contratista debe asegurar que el MFES esté montado correctamente y es totalmente accesible por los técnicos de campo. Asegurar que todos los cables de red Ethernet utilizados, ya sean de par trenzado blindados o no, sean compatibles con la normativa EIA/TIA-568-B.

1.3 PRUEBAS

A. General

El Contratista deberá someter el MFES a pruebas de aceptación de campo (FAT). Desarrollar y presentar el plan de pruebas al Ingeniero para su revisión y aprobación. El Ingeniero se reserva el derecho a presenciar todos las pruebas. El Contratista deberá completar las pruebas dentro de un plazo de cinco días calendario.

B. Pruebas de Campo

Una vez instalado el MFES, el Contratista debe realizar pruebas de campo de acuerdo a lo detallado en los documentos de este Pliego de Cargos:

1. Verificar que se haya completado la construcción física como detallado en los planos aprobados.
2. Inspeccionar la calidad de las conexiones de protección a tierra y contra sobretensiones.
3. Verificar voltajes apropiados para todas las fuentes de alimentación y circuitos relacionados.
4. Conectar dispositivos a las fuentes de alimentación.
5. Verificar todas las conexiones, incluyendo la correcta instalación de cables de alimentación y comunicación.
6. Verificar la configuración de las direcciones Internet Protocol (IP) del MFES y la máscara de subred.
7. Verificar la conexión de red para el MFES, sesiones ping y telnet, desde un computador remoto (PC).
8. Realizar pruebas de funcionalidad de enrutamiento multicast.

2. SERVIDOR DE DISPOSITIVOS

3.4 MATERIALES

A. Generales

El Contratista deberá asegurar que el servidor de dispositivos proporciona una interface TCP/IP para uno o más dispositivos de campo mediante conexiones estándar EIA-232/422/485. El Contratista debe asegurar que el servidor de dispositivos soporta protocolos TCP/IP, UDP/IP, DHCP, ARP, ICMP, SNMP, HTTP y telnet. El Contratista deberá asegurar que el servidor de dispositivos proporciona comunicaciones de datos Ethernet 99.999% libre de errores de operación a través de un cable de cobre categoría 5E o de fibra óptica, o como se indique en este Pliego de Cargos. El Contratista debe asegurar que el servidor de dispositivos es resistente a toda interferencia electromagnética. Utilizar un servidor de dispositivos con funciones de seguridad que evite la interceptación o "sniffing" de la información transmitida por terceros no autorizados. La seguridad de los datos deberá cumplir con los estándares de la industria. El Contratista debe asegurar que el servidor de dispositivo tiene un mínimo tiempo promedio de fallos (MTBF) de diez años o 87.600 horas.

B. Interface Serial

El Contratista deberá asegurar que el servidor de dispositivos proporciona un mínimo de una interface serial con un conector, tal como se especifica en los planos proporcionados por el Contratista, y que se ajusta a la normativa EIA-232/422/485. El Contratista debe asegurar que la interface en serie soporta conexiones de EIA-485 de 2 hilos y 4 hilos. Asegurar que los puertos en serie pueden manejar velocidades de transmisión de datos de hasta 230 kbps; procedimientos de detección de error utilizando los bits de paridad y bits de parada (1 ó 2). Asegurar que el servidor de dispositivo proporciona control de flujo (petición para enviar [RTS] / claro para enviar [CTS] y transmisión [XON/XOFF]), así como permitir el control de la terminal de datos lista (DTR), datos de detección de portadora (DCD), conjunto de datos listo (DSR), señales de CTS y RTS. El Contratista debe asegurar que el servidor de dispositivos soporta mecanismos RTS para emulación de half-duplex.

C. Interface de Red

El Contratista deberá asegurar que el servidor de dispositivos incluye un mínimo de un puerto Ethernet,

que debe proporcionar un 10/100 Base TX, o una conexión de 10/100 Base FX como se especifica en los planos proporcionados por el Contratista. Verificar que los puertos de interface de red de cobre utilizan conectores RJ-45. El Contratista debe asegurar que usar solamente puertos ópticos tipo ST, SC, LC y FC como se indica en los planos proporcionados por el Contratista, o requeridos por Ingeniero. El uso de conectores MTRJ no están permitidos.

D. Administración y Configuración

El Contratista deberá proporcionar un servidor de dispositivos que permita la administración y configuración local y remota, incluyendo el acceso a todas las funciones programables por el usuario, abarcando la configuración de los puertos, dispositivo de control, utilidades de diagnóstico y funciones de seguridad. El Contratista debe asegurar que el servidor de dispositivos soporta configuración y administración vía login serial, SNMP, telnet login e interfaz basada en navegador.

E. Especificaciones Mecánicas

El Contratista deberá asegurar que los equipos están permanentemente marcados con el nombre del fabricante o marca comercial, número de parte, fecha de fabricación y número de serie. No utilice tornillos autorroscantes en el exterior del chasis. El Contratista debe asegurar que todas las piezas se hacen de materiales resistentes a la corrosión, como plástico, acero inoxidable, aluminio anodizado, latón o metal con recubrimiento dorado. El Contratista debe asegurar que las dimensiones del servidor de dispositivos permiten acomodar la instalación de la unidad en un gabinete según lo especificado en los planos aprobados proporcionados por el Contratista.

F. Especificaciones Eléctricas

El Contratista deberá verificar que todo el cableado cumple con los requisitos del NEC y que el servidor de dispositivos funciona con un voltaje de entrada nominal de 120 voltios corriente alterna (VAC). Si el servidor requiere voltaje de entrada nominal de menos de 120 VCA, equipar con el convertidor de voltaje apropiado. Verificar que el consumo de potencia máxima no exceda de 12 vatios. El Contratista debe asegurar que el servidor de dispositivos viene equipado con indicadores LED para el diagnóstico incluyendo enlace, TX, RX y alimentación.

G. Especificaciones Ambientales

El Contratista deberá asegurar que el servidor de dispositivos es capaz de realizar las funciones necesarias durante y después de ser sometido a los procedimientos de pruebas ambientales descritas en NEMA TS2, secciones 2.2.7 2.2.8 y 2.2.9.

3.5 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

El Contratista deberá montar el servidor de dispositivos en una ubicación en el gabinete de campo que permite que la unidad sea completamente accesible por los técnicos de mantenimiento. Asegurar que todos los cables de red Ethernet utilizados, ya sean de par trenzado blindados o no, sean compatibles con la normativa EIA/TIA-568-B.

3.6 PRUEBAS

A. General

El Contratista debe realizar pruebas de aceptación de campo del servidor de dispositivos. Desarrollar y

presentar el plan de aceptación de campo al Ingeniero para su revisión y aprobación. El Ingeniero se reserva el derecho a presenciar todas las pruebas. El Contratista deberá completar las pruebas dentro de un plazo de cinco días calendario.

B. Pruebas de Campo

El Contratista debe realizar pruebas operativas de campo del servidor de dispositivos según los procedimientos de prueba establecidos:

1. Verificar que se haya completado la construcción e instalación física como se indica en los planos aprobados.
2. Verificar la calidad de las conexiones a tierra y contra sobretensiones.
3. Verificar voltajes apropiados para todas las fuentes de alimentación.
4. Conectar dispositivos a las fuentes de alimentación.
5. Verificar todas las conexiones, incluyendo la correcta instalación de cables de alimentación y comunicación.
6. Verificar la conexión de red con el servidor de dispositivos mediante pruebas de ping y telnet desde un PC remoto.
7. Verificar la transmisión de datos en serie a través del servidor de dispositivos.

3. CODIFICADOR Y DECODIFICADOR DE VÍDEO DIGITAL

3.1 MATERIALES

A. General

El Contratista deberá usar codificador de vídeo digital (DVE) y decodificador de vídeo digital (DVD) que permiten codificar y decodificar las señales de vídeo y datos para ser transmitidos a través de redes IP. Asegurar que los paquetes de vídeo y datos producidos por el DVE y transmitidos a través de la red permiten la reconstrucción de señales digitales de vídeo de DVD basado en hardware y software que también está conectado a la red. El Contratista debe asegurar que el sistema completo de transmisión vídeo y datos, definido como la combinación de hardware DVE y DVD junto con la infraestructura de red existente o prevista, transporta simultáneamente vídeo y datos desde varias ubicaciones remotas de campo a varias ubicaciones de monitoreo para la gestión de vigilancia y tráfico vial.

B. Software

El Contratista deberá proporcionar un paquete de software de decodificación y control que permita la visualización de cualquier fuente de vídeo conectada a la red a través de un DVE y el control de cualquier cámara PTZ conectada a la red, el descubrimiento de dispositivos DVE y DVD en la red, y el control y ajuste de parámetros programables en el equipo de DVE y DVD, incluyendo las direcciones de red de estos aparatos, sin costo adicional a la Entidad Contratante. Proporcionará todos los programas de control, configuración y software de diagnóstico relacionados con el DVE o DVD. El Contratista proporcionará a la Empresa Nacional de Autopista (ENA) todas las licencias, donde así sea requerido, para cualquier software o hardware del sistema.

C. Formato MPEG-2

El Contratista deberá suministrar equipos DVE y DVD que utilizan la tecnología de compresión de vídeo

de MPEG-2 de Moving Picture Experts Group de acuerdo con los requerimientos ISO y la IEC y que se detallan en la normativa ISO/IEC 13818. El Contratista debe asegurar que el DVE y DVD son capaces de operación unicast y multicast. El Contratista debe asegurar que el DVE suporta el protocolo de anuncio de sesión (SAP) según lo recomendado por la Internet Engineering Task Force (IETF) RFC 2974. El Contratista debe asegurar que el DVE proporciona un funcionamiento libre de errores de 99.999%. Asegurar que el equipo de DVE de MPEG-2 y DVD soporta velocidades programables. El Contratista debe asegurar que el equipo de MPEG-2 puede operar en modo de velocidad de transmisión fija.

D. Formato H.264

El Contratista deberá suministrar equipos de DVE y DVD que utilizan tecnología de compresión de vídeo de acuerdo a la norma ISO/IEC 14496-10:2009 establecida por la ISO y la IEC. El Contratista debe asegurar que el DVE y DVD son capaces de operar en modo unicast y multicast. El Contratista debe asegurar que el DVE es compatible con el protocolo de anuncio de sesión (SAP) según lo recomendado por el RFC de Internet Engineering Task Force (IETF) 2974 y con el protocolo de transmisión de tiempo Real (RTSP). El Contratista debe asegurar que el DVE proporciona un funcionamiento libre de errores de 99.999%. Suministrar el equipo H.264 DVE y DVD que soportan velocidades programables. El Contratista debe asegurar que el equipo H.264 soporta velocidades fijas.

E. Codificador de Vídeo Digital

El Contratista deberá proporcionar un dispositivo DVE que sea capaz de ser conectado a la red con un mínimo de una entrada de vídeo analógico compatible con las normas NTSC (National Television System Committee). Dicho dispositivo debe ser capaz de digitalizar el vídeo para el transporte a través de redes IP. Utilice un DVE que proporcione un mínimo de una interface serial para transmisión de datos y control a otros dispositivos conectados a él (comandos PTZ de la cámara), así como las funciones de configuración y administración. El Contratista deberá proporcionar el software decodificador junto con DVE sin costo adicional a la Entidad Contratante.

F. Decodificador de Video Digital

El Contratista deberá suministrar los dispositivos para la decodificación de vídeo digital. Estos pueden ser dispositivos DVD capaces de ser conectados a la red o una aplicación de software que reside en una estación de trabajo.

1. Decodificador Basado en Hardware:

El Contratista deberá proporcionar un decodificador de hardware que tiene un mínimo de una salida de vídeo. Use un DVD que tiene un mínimo de una interface para funciones de configuración y administración. Use un DVD que incluye una interface Ethernet para conexión a redes IP.

2. Decodificador Basado en Software:

El Contratista debe asegurar que los decodificadores basados en software no interfieren con SunGuide® cuando ambos sistemas comparten la misma plataforma de hardware. El Contratista debe asegurar que la aplicación de decodificación de software es capaz de mostrar los vídeos provenientes de las cámaras en una PC regular. El Contratista debe asegurar que el decodificador de software ofrece interface de programación abierta (API) y un kit de desarrollo de software

disponible para la Entidad Contratante, sin costo alguno para la integración con sistemas y software de terceros.

G. Interoperabilidad

El Contratista deberá proveer dispositivos DVE y DVD y software que son interoperables e intercambiables con DVE y DVD, y software de otros fabricantes. El Contratista debe asegurar que el DVD es compatible y totalmente interoperable con DVEs del fabricante de DVD, así como un mínimo de dos otros DVEs de otros fabricantes. El Contratista deberá asegurar que el DVE y DVD pueden controlarse utilizando SunGuide® o equivalente, o soporta una selección de transmisiones de vídeo mediante comandos ONVIF.

H. Especificaciones de Video

El Contratista deberá asegurar que las salidas y entradas de vídeos utilizan conectores BNC. El Contratista debe asegurar que las entradas y salidas de vídeo pueden manejar vídeos compatibles con el formato NTSC para vídeo analógico. El Contratista debe asegurar que el DVE y el DVD funcionan con vídeo monocromático y de color, y que el DVE permite al usuario seleccionar y ajustar la resolución de vídeo. El Contratista debe asegurar que el DVE y DVD soportan resoluciones que incluyen, pero no están limitados a, los definidos en la siguiente tabla. El Contratista debe asegurar que el DVE y DVD son capaces de entregar vídeo a color y monocromático a 30 fps sin importar la resolución.

Requerimientos de Resolución	
Formato	Resolución
MPEG-2	352 x 240, 352 x 480, 720 x 480
H.264	176 x 120, 352 x 240, 720 x 480

I. Interface Serial

El Contratista deber asegurar que el dispositivo de hardware de DVE proporciona un mínimo de una interface de datos serie que es compatible con los estándares EIA/TIA-232 y TIA-422. El Contratista debe asegurar que los puertos serie sean capaces de manejar velocidades de hasta 115 kbps, y procedimientos de detección de error utilizando los bits de paridad y bits de parada.

Puente Pacífico
sobre el Canal de Panamá

J. Interface de Red

El Contratista debe asegurar que la conexión de red (LAN) del DVE/DVD es compatible con los requisitos detallados en la normativa IEEE 802.3 para las conexiones Ethernet 10/100. El Contratista debe proporcionar un DVE/DVD con un mínimo de un puerto Ethernet, que será una conexión de 10/100 Base TX, o una interfaz 100 Base FX ST, SC, LC y FC. El Contratista debe asegurar que el conector cumple con los requerimientos de la EIA y TIA. El Contratista debe proporcionar puertos de interface de red que utilizan conectores RJ-45. Los puertos de fibra deben ser compatibles con fibras de modo simple con un presupuesto de enlace mínimo de 30 dB, o como se detalle en este Pliego de Cargos. El Contratista debe asegurar que la comunicación de red protocolo de data cumple con los requisitos de los protocolos UDP), versión 4 de protocolo de Internet (IP) y la versión 2 del Internet Group Multicast Protocol (IGMP).

K. Indicadores de Estado del Panel Frontal

El Contratistad deberá proporcionar DVEs y DVDs que tienen pantallas LED, pantallas de cristal líquido (LCDs), o similar, que muestre la actividad y alimentación.

L. Configuración y Administración

El Contratista deberá proporcionar DVEs y DVDs que permiten la configuración y administración local y remota. Funciones de configuración y administración incluyen el acceso a todas las características programables por el usuario, por ejemplo, configuración de puerto serie, configuración de vídeo, dispositivo de monitoreo y las funciones de seguridad. El Contratista debe asegurar que el DVE y el DVD permiten la configuración y administración via login serial, telnet login, navegador web o Simple Network Management Protocol (SNMP).

M. Especificaciones Mecánicas

El Contratista debe asegurar que el equipo está permanentemente marcado con el nombre del fabricante o marca comercial, número de parte, fecha de fabricación y número de serie. No utilice tornillos autorroscantes en el exterior del armazón. El Contratista debe asegurar que el equipo está diseñado para instalación en un gabinete de control de carretera, y que utilice piezas de materiales resistentes a la corrosión, como plástico, acero inoxidable, aluminio anodizado, latón o metal dorado. El Contratista debe asegurar que las dimensiones de la DVE permiten acomodar la instalación de la unidad en el gabinete, según se especifique en los documentos de este Pliego de Cargos.

N. Especificaciones Eléctricas

El Contratista deberá proporcionar equipos que operan a una tensión nominal de 120 voltios corriente alterna (VAC). Si el dispositivo requiere operar a voltajes de menos de 120 VCA, el Contratista deberá suministrar un convertidor de voltaje apropiado.

O. Especificaciones Ambientales

El Contratista debe asegurar que el DVE y DVD instalados en gabinetes de control de carretera continúan realizando las funciones necesarias, durante y después de ser sometidos a los procedimientos de pruebas ambientales descritas en NEMA TS2, secciones 2.2.7 2.2.8 y 2.2.9. El Contratista debe asegurar que los dispositivos DVD instalados en un entorno de clima controlado, como una sala de ordenadores TMC, tiene un rango operativo de temperatura de 0 a 40° C (32 a 104° F).

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

3.2 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

El Contratista debe asegurar que el DVE está diseñado para ser instalado en gabinetes de control de carretera, sin control del clima. Garantizar que los indicadores de del panel frontal sean visibles y sin obstrucciones. Asegurar que todos los cables de red Ethernet utilizado, ya sean de par trenzado blindados o no, sean compatibles con la normativa EIA/TIA-568-B.

3.3 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

A. Generales

El Contratista debe someter los DVEs y DVDs a pruebas de aceptación de campo. Deberá desarrollar y presentar el plan de pruebas al Ingeniero para su revisión y aprobación. El Ingeniero se reserva el derecho de estar presente en todas las pruebas. El Contratista deberá completar las pruebas dentro de un plazo de cinco días calendario.

B. Pruebas de Campo

El Contratista debe realizar pruebas operativas en el sitio donde esté instalado el dispositivo, y pruebas *end to end* de las transmisiones de vídeo, para demostrar el cumplimiento de las especificaciones dadas.

Las pruebas incluirán, pero no se limita a, lo siguiente:

1. Verificar que se haya completado la construcción física como esté detallado en los planos aprobados.
2. Inspeccionar la calidad de las conexiones de protección a tierra y contra sobretensiones.
3. Verificar voltajes apropiados para todas las fuentes de alimentación y circuitos eléctricos relacionados.
4. Conectar dispositivos a las fuentes de alimentación.
5. Verificar todas las conexiones, incluyendo la correcta instalación de cables de alimentación y comunicación.
6. Verificar que la imagen de vídeo está presente y libre de sobresaturación y de cualquier otro defecto de la imagen en modo monocromático y color.
7. Verificar la conexión de red al DVE y DVD a través de sesión de ping y telnet desde un PC remoto.
8. Verificar la transmisión de datos en serie a través de los puertos serie DVE y DVD.
9. Verificar transmisión de unicast, multicast y SAP.

4. CONVERTIDOR MULTIMEDIA

4.1 MATERIALES

A. General

El Contratista deberá utilizar un convertidor multimedia que conecta medios de transmisión diferentes con el fin de la transmisión de datos Ethernet. El convertidor multimedia debe permitir la transición entre los diferentes medios de transmisión necesarios para el funcionamiento apropiado del sistema, o como se muestre en los documentos de este Pliego de Cargos.

B. Interface de Red

El Contratista debe asegurar que la conexión de red del convertidor multimedia es compatible con los requisitos detallados en la normativa IEEE 802.3 para las conexiones Ethernet 10/100. Proporcione un convertidor multimedia con un mínimo de un puerto Ethernet que proporcione una conexión de 10/100 Base TX o 100 Base FX ST, SC, LC y FC. El Contratista debe asegurar que el conector cumple con los requisitos detallados por la EIA y TIA. Proporcione puertos de interface de red de cobre que utilizan conectores RJ-45. Los puertos de fibra deben ser compatible con conexiones de fibra óptica de modo simple con un presupuesto de enlace mínimo de 30 dB, o como se indica en los documentos de este Pliego de Cargos.

C. Especificaciones Mecánicas

El Contratista debe asegurar que el equipo este permanentemente marcado con el nombre del fabricante o marca comercial, número de pieza, fecha de fabricación y número de serie. El Contratista debe asegurar que cada superficie de contacto conductora o pin es dorado o de un metal conductivo anticorrosivo. No utilice tornillos autorroscantes en el exterior del armazón. Todas las partes deben hacerse de materiales resistentes a la corrosión, como plástico, acero inoxidable, aluminio anodizado, metal bronce o dorado.

D. Especificaciones Eléctricas

Los convertidores Ethernet a coaxial deben operar con voltage sobre Ethernet (POE). Los convertidores multimedia deben operar a una tensión nominal de 120 voltios corriente alterna (VAC) si POE no está disponible. El Contratista deberá suministrar un convertidor de voltaje apropiado para dispositivos que requieren voltajes de menos de 120 VAC. El Contratista debe asegurar que los convertidores multimedia tienen indicadores LED para el diagnóstico, incluyendo enlace, TX, RX y alimentación.

E. Especificaciones Medio Ambientales

El Contratista debe asegurar que los convertidores multimedia realizan todas las funciones necesarias durante y después de ser sometidos a los procedimientos de pruebas ambientales descritos en NEMA TS2, secciones 2.2.7 2.2.8 y 2.2.9.

4.2 REQUISITOS DE INSTALACIÓN

El Contratista debe asegurar que los indicadores de diagnóstico permanecen despejados y visibles. Todas las piezas se harán de materiales resistentes a la corrosión, como plástico, acero inoxidable, aluminio anodizado o pintado, metal bronce o dorado. Asegurar que todos los cables de red Ethernet utilizados, ya sean de par trenzado blindados o no, sean compatibles con la normativa EIA/TIA-568-B.

5. GARANTÍA

5.1 GENERAL

El Contratista debe garantizar que el fabricante proporcionará reemplazos de cualquier pieza o equipo que se encuentre defectuoso durante el período de garantía, sin costo para la Entidad Contratante, dentro de un plazo de 10 días desde la notificación.

5.2 MFES

El Contratista debe asegurar que el MFES tiene una garantía del fabricante que cubre defectos durante cinco años desde la fecha de Aceptación Final.

5.3 SERVIDOR DE DISPOSITIVOS

El Contratista debe asegurar que el servidor de dispositivos tiene una garantía del fabricante que cubre defectos durante cinco años desde la fecha de Aceptación Final.

5.4 CODIFICADOR Y DECODIFICADOR DE VIDEO DIGITAL

El Contratista debe asegurar que el DVE o DVD tiene una garantía del fabricante que cubre defectos durante dos años desde la fecha de Aceptación Final.

5.5 CONVERTIDOR MULTIMEDIA

El Contratista debe asegurar que el convertidor multimedia tiene una garantía del fabricante que cubre defectos durante cinco años desde la fecha de Aceptación Final.

ES79.040 LETREROS DE MENSAJES DINÁMICOS (DMS)

1. GENERAL

Los letreros de mensaje dinámico (DMS) deben cumplir con los requisitos de NEMA TS4-2005. Los DMS se clasifican por el tipo de visualización de la señal y el tipo de construcción mecánica. El Contratista debe proporcionar letreros monocromáticos, tricolor o full color, según sea aprobado por la Entidad Contratante. Los kits de modificación de DMS LED deben ser presentados para aprobación de la Entidad Contratante.

1.1 DMS DE ACCESO FRONTAL

El Contratista debe asegurar que los DMS de acceso frontal cumplen los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.2.5.

1.2 DMS DE ACCESO LATERAL

El Contratista debe asegurar que los DMS de Acceso Lateral cumplen los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.2.7.

1.3 DMS INTEGRADO

Los DMS Integrados se montan típicamente integrados a letreros estáticos de tierra o aéreos.

2. REQUERIMIENTOS DE LOS GABINETES DE MONTAJE DE LOS DMS

El Contratista debe asegurar que la cubierta externa del gabinete de los DMS se construye de aluminio aleación 5052 H32 con un mínimo de 3.2mm (0,125 pulgadas) de espesor para los DMS de acceso lateral y 2.3mm (0,090 pulgada) de espesor para los DMS de acceso frontal o integrados. El Contratista debe asegurar que la estructura interior del gabinete está hecha de aluminio. El Contratista debe asegurar que el diseño y apariencia del gabinete es aprobado por el Ingeniero. El Contratista debe asegurar que el gabinete cumple con los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.1.1 y que todos los agujeros de drenaje y otras aberturas en la cubierta estén protegidos para evitar la entrada de insectos y pequeños animales.

El Contratista debe asegurar que el gabinete cumple con los requisitos de resistencia a fatiga especificadas por AASHTO Standard Specifications for Structural Supports for High Signs, Luminaires and Traffic Signals, última edición, con los últimos anexos. Diseñar y construir la unidad DMS para el uso continuo de por lo menos 20 años, los componentes de la estructura deben estar construidos para 50 años. El armazón del DMS debe ser diseñado y construido para soportar velocidades de viento de hasta 241 kilómetros por hora (150 millas por hora).

Asegurar que todos los herrajes de montaje, incluyendo tuercas, pernos, tornillos y arandelas de cierre de menos de 16 mm (5/8 pulgada) de diámetro, sean acero inoxidable pasivado tipo 304 o 316, y cumplen los requisitos de ASTM F593 y ASTM F594. Todos los herrajes de montaje mayor o igual a 16 mm (5/8 de pulgada) de diámetro deben ser de acero galvanizado y cumplir los requisitos de ASTM

A307.

Asegurar que toda superficie exterior, excepto la cara frontal del DMS, y todas las superficies interiores del armazón son un acabado de aluminio natural fresado. El Contratista debe asegurar que los DMS son fabricados y soldadas con soldadura autógena, e inspeccionarse de conformidad con los requisitos de la norma ANSI/AWS vigente. El Contratista debe asegurar que la cubierta de la caja cumple los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.2.8, para los puntos de conveniencia.

2.1 GABINETE PARA DMS DE ACCESO LATERAL

El Contratista debe asegurar que las uniones exteriores y juntas, excepto las piezas de la cara de acabado revestido, son continuamente soldadas con soldadura autógena. Limitar el número de soldadura en la parte superior del armazón hasta un máximo de tres. El Contratista debe asegurar que los conjuntos de montaje exterior se fabriquen con perfiles de aluminio aleación 6061-T6 (ASTM) de un mínimo de 4.7mm (0.1875 pulgadas) de espesor. Incluir un mínimo de tres miembros de aluminio estructural "Z" 6061-T6 en la parte posterior de la caja, conforme a las normas de diseño. El Contratista debe asegurar que los miembros de aluminio estructural "Z" estén unidos al marco interno.

La puerta del gabinte debe incluir un empaque de neopreno de células cerradas para su sello, y las bisagras deben ser de acero inoxidable. El Contratista debe asegurar que la cubierta de la caja cumple los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.2.7.3 para iluminación de servicio. Si se proporcionan las lámparas incandescentes, el Contratista debe asegurar que estén completamente encerradas en cubiertas protectoras resistentes. El Contratista debe asegurar que lámparas incandescentes incluyen una carcasa de aluminio, zócalo de lámpara de porcelana, y claro con cubierta interior de cristal. El Contratista debe asegurar que todos los componentes removibles estén asegurados con tornillos. Si disponen de lámparas fluorescentes, el Contratista debe asegurar que cuenten con protectores.

El Contratista debe asegurar que la cubierta de la caja facilite una iluminación de emergencia que automáticamente ilumine el interior en caso de un apagón. La iluminación de emergencia debe ser capaz de operar sin energía durante al menos 90 minutos.

Cruce Puente
sobre el Canal de Panamá

3. ZONA DE TRABAJO DE LOS DMS DE ACCESO LATERAL

Asegurar que el armazón del DMS tiene un área de trabajo que cumpla con los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.2.7.2. Terminar todos los bordes del pasillo de acceso para eliminar los bordes afilados o protuberancias.

4. ARMAZÓN PARA DMS DE ACCESO FRONTAL Y DMS INTEGRADOS

Asegurar que los DMS de acceso frontal y DMS integrado cumplen con los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.2.4. Garantizar que el acceso no requiere de herramientas especializadas, o uso excesivo de fuerza para su funcionamiento.

5. REQUISITOS PARA LA SUPERFICIE FRONTAL DE TODOS LOS DMS

El Contratista debe asegurar que la superficie frontal cumple con los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.1.3. El Contratista debe asegurar que todas las superficies frontales tengan un acabado de sistema de recubrimiento negro mate que cumple o excede las especificaciones de AAMA (American Architectural Manufacturers Association) Especificación No. 2605.

6. MECANISMO DE MONTAJE DE LOS LENTES

Si el DMS incluye mecanismos de montaje del panel de lentes, el Contratista debe asegurar que son de diseño modular, extraíble e intercambiable sin desalineamiento del lente, el panel y los píxeles LED. El ensamblaje del panel de lente debe consistir en una capa de blindaje ambiental para proteger y sellar el LED y la electrónica interna. La capa debe ser un mínimo 90% UV opaco. Los paneles del lente deben tener un recubrimiento negro mate que cumple o excede la AAMA, Especificación No. 2605. Los paneles del lente deben incluir una máscara construida de aluminio con un espesor mínimo de 2.0mm (0,080 pulgadas). El Contratista debe asegurar que la máscara esté perforada para proporcionar una abertura de cada pixel en el módulo de la pantalla. El Contratista debe asegurar que las aberturas no bloqueen la salida de LED en el ángulo de visión requerido.

7. SISTEMA DE VENTILACIÓN

Los sistemas de ventilación para el DMS de acceso lateral, frontal e integrado deben cumplir los requisitos de la NEMA TS 4-2005, sección 3.1.2. El Contratista debe asegurar que el aire se filtra a la entrada. El Contratista debe asegurar que el sistema de ventilación es comprobado automáticamente una vez al día, local o remotamente. El Contratista debe asegurar que la caja incluye un sensor o un conjunto de sensores para controlar el volumen de flujo de aire. Asegurar que los ventiladores del sistema poseen un tiempo de vida útil de 100.000 horas.

7.1 SISTEMA DE VENTILACIÓN DMS DE ACCESO LATERAL

Asegurar que el armazón incluye un subsistema de ventilación a prueba de fallos que incluye un termostato de disco de presión que es independiente del controlador. Si el interior de la caja de señal alcanza los 54°C (130° F), el termostato debe reemplazar el sistema de ventilación normal, omitir el controlador de la caja y encender todos los ventiladores. Los ventiladores deben permanecer encendidos hasta que la temperatura interior baje a 46°C (115° F).

8. SENSOR DE TEMPERATURA DEL ARMAZÓN

El Contratista debe asegurar que el controlador del DMS mida y monitoree continuamente los sensores de temperatura. El Contratista debe asegurar que el DMS se blanquea cuando se supera una temperatura crítica y que el controlador provee notificaciones de estos eventos. Asegurar que los equipos locales y remotos pueden leer todas las mediciones de temperatura desde el controlador del DMS.

9. SENSOR DE HUMEDAD DEL ARMAZÓN

Los sensores de humedad deben detectar valores de 0 a 100% de humedad relativa en 1%, o incrementos menores. Los sensores deben funcionar y tolerar de 0 a 100% de humedad relativa, a una precisión superior a +/- 5% de humedad relativa. No es aceptable el uso de un humidistato.

10. MÓDULOS DE DISPLAY

El Contratista deberá suministrar módulos fabricados por un solo fabricante y totalmente intercambiables en todo el sistema. El Contratista debe asegurar que el retiro o reemplazo de un módulo de la pantalla completa, o tablero del LED, se puede realizar sin el uso de herramientas especiales. El Contratista debe asegurar que los módulos contienen electrónica de estado sólido para control y lectura de estados y datos de los pixels. El Contratista debe asegurar que el DMS tiene un área de visualizacion de matriz completa, tal como se define en el Glosario de NEMA TS 4-2005.

11. ESPECIFICACIONES DE LED Y PIXEL

El Contratista debe garantizar que las lámparas LED tienen un ángulo de visión mínimo de 30 grados y que tienen igual color e intensidad.

Para la tensión típica, asegurar que todos los LEDs funcionan dentro de las recomendaciones del fabricante LED. Las clasificaciones de los componentes no pueden ser excedidos bajo cualquier condición de funcionamiento. El Contratista debe asegurar que el estado operacional de cada píxel de la señal puede probar automáticamente una vez al día. El Contratista debe asegurar que los LEDs individualmente se montan directamente en una placa de circuito impreso (PCB).

12. ÁREA EFECTIVA PARA MÓDULOS LED EN DMS DE ACCESO LATERAL

Asegurar que el área de visualización es capaz de mostrar tres líneas de 15 caracteres cada uno, utilizando una fuente de 46 cm (18 pulgadas) que cumple con la altura al cociente de la anchura y carácter espaciado en el MUTCD (Manual on Uniform Traffic Control Devices), sección 2L.04, párrafos 05, 06 y 08.

13. TAMAÑO Y COLOR DE LAS LETRAS Y CARACTERES

Asegurar que los DMS son capaces de mostrar el código ASCII (American Standard Code for Information Interchange) de 32 a 126 caracteres, incluyendo mayúsculas y minúsculas y dígitos 0 a 9, en cualquier lugar en la línea del mensaje. El Constratista deberá mostrar una lista de caracteres al Ingeniero para su aprobación. Asegurar que los caracteres de los DMS tienen dimensiones que cumplen con el MUTCD, sección 2L.04, párrafo 08. Asegurar que todo los DMS pueden mostrar los colores prescritos en el MUTCD, sección 1A.12.

14. FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Se deberá suministrar una tensión de red nominal de alimentación monofásica de 120/240 AC. El Contratista debe asegurar que los dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD) están

instalados o incorporados por el fabricante en el sistema de señal para la protección contra rayos, sobretensiones transitorias y corrientes inducidas. El Contratista debe asegurar que SPDs protegen todas las conexiones de comunicación, eléctricas (energía) y de datos.

15. UPS

El Contratista deberá asegurar que los UPS para DMS de acceso lateral se instalen dentro del armazón, o como se muestra en los planos aprobados suministrados por el Contratista.

16. SUMINISTROS OPERATIVOS

El Contratista deberá proporcionar los siguientes suministros como se especifica en la tabla a continuación:

SUMINISTROS OPERATIVOS	
1	Controlador y tarjetas de entrada/salida
10	Módulos LED
1	Fuente de alimentación para unidades de display
1	UPS
1	Set de cables para conectar circuitos de interface con *slave boards*
1	Set de cables de módulos de display
2	Unidades de protección de sobrevoltaje
1	Unidad de ventilación
1	Relay de tiempo para unidades de ventilación
10	Fusibles (<=10 Amp)
10	Módulos de display LED

17. CONTROLADORES DE SEÑAL

El Contratista debe asegurar que el controlador monitorea y controla el DMS según NEMA TS 4-2005, sección 9. Deberá asegurar que el DMS monitoriza el estado de las fotocélulas, LED de alimentación, humedad y sensores de flujo de aire. El Contratista debe asegurar que los controladores utilizan cables de fibra óptica para las conexiones de datos con el gabinete en tierra. Deberá asegurar que el

controlador cumple con los requisitos de la NEMA TS 4 - 2005, secciones 8.9 y 8.10. El Contratista debe asegurar que el controlador es capaz de mostrar un mensaje de fecha.

18. HARDWARE DEL SISTEMA

El Contratista deberá garantizar que el DMS utiliza un circuito de interfaz de datos para la comunicación entre el controlador y los módulos de display.

19. GABINETE DE CONTROL

El Contratista debe asegurar que la altura mínima del gabinete es de 117 cm (46 pulgadas). Proporcionar un gabinete de control que incluye los siguientes componentes: indicador de energía, supresión de picos en ambos lados, dispositivos de interfaz de comunicación, conexión para una computadora portátil para control local y programación, un cable de 1.2 m (cuatro pies) para conectar ordenadores portátiles, un espacio de trabajo para una computadora portátil, y salidas dúplex. Se debe poporcionar todas las conexiones de teléfono, datos, control, energía y confirmación entre la caja de control de señal y tierra.

20. CONTROLADOR DE INTERFACES DE COMUNICACIÓN

Asegurar que el controlador tiene interfaces de comunicación según NEMA TS 4-2005, sección 8.7.1. Asegurar que las interfaces seriales EIA-232 compatibles con lo siguiente:

REQUISITOS DE LA INTERFACE DE COMUNICACIÓN	
Bits de datos	7 u 8 bits
Paridad	Even, Odd o Ninguna
Número de bits de parada	1 o 2

El Contratista debe asegurar que el controlador de señal dispone de un puerto 10/100 Base TX 8P8C o una interfaz de Ethernet 100 Base FX puerto. El Contratista debe asegurar que el TMC, o una computadora portátil, puede usarse remotamente para restablecer el controlador de señal.

21. ESPECIFICACIÓN PARA COMUNICACIONES CON EL TMC

Asegurar que el controlador de señal puede comunicarse con el TMC a través de la red de comunicaciones Ethernet.
El Contratista debe asegurar que el reloj interno del controlador puede ser configurado para sincronizar con un servidor de tiempo utilizando el protocolo de tiempo de red (NTP). La frecuencia de sincronización NTP debe ser configurable por el usuario y permitir intervalos de interrogación de una vez por minuto a una vez por semana en incrementos de un minuto. Asignar a cada controlador una dirección única.

22. SOFTWARE DE CONTROL

Asegurar que el DMS está dotado con software de fábrica que permita que un operador pueda programar, operar, ejercitar, diagnosticar y leer el estado actual de todas las características de señal y funciones usando una computadora portátil. El Contratista debe asegurar que el software de control de señal proporcione una representación gráfica que visiblemente representa la señal y estado de todos los píxeles. El Contratista debe asegurar que la computadora portátil y el DMS puede comunicarse directamente por un cable EIA-232 y a través de Ethernet. El Contratista debe asegurar que el software permite la comunicación entre múltiples usuarios a través de la misma red de comunicación.

23. REQUISITOS DE INSTALACIÓN

Proporcionar un DMS de acceso lateral centrado sobre los carriles de la autopista. No instale el DMS próximo a cables de alta tensión.

24. DOCUMENTACIÓN

Al final de la etapa de diseño y construcción del proyecto, el Contratista debe entregar toda la documentación al Ingeniero para su revisión y aprobación.

25. LICENCIAS

El Contratista deberá proveer una licencia por parte del fabricante que le permite a la Entidad Contratante operar los DMS.

26. ASISTENCIA TÉCNICA

Asegurar que un representante del fabricante esté disponible para ayudar al personal técnico del Contratista durante la prueba previa a la instalación. No alimentar los DMS sin el permiso del representante del fabricante.

27. PRUEBAS DE CAMPO PREVIAS A LA INSTALACIÓN

Realizar pruebas antes de la instalación en todas las unidades. Cada DMS debe pasar las pruebas individuales que se detallan a continuación antes de la instalación:

27.1 INSPECCIÓN MATERIAL

Examinar cada DMS cuidadosamente para cerciorarse de que los materiales, diseño, construcción, marcas, y mano de obra cumplen con todas las normas, especificaciones y requisitos.

27.2 PRUEBA OPERACIONAL

Operar cada DMS durante el tiempo suficiente para permitir la estabilización de la temperatura, y para comprobar y registrar un número suficiente de características para asegurar el cumplimiento de las normas, especificaciones y requisitos.

27.3 FALLAS DE PRUEBA PREVIA A LA INSTALACIÓN

Si cualquier unidad falla, deberá rectificar la unidad, o proveer otra unidad en su lugar. Se debe repetir la prueba hasta que sea exitosa

27.4 PRUEBAS DE SITIO INSTALADO

Una vez instalados los DMS deben pasar exitosamente una prueba de campo, dicha prueba debe ser aprobada por el Ingeniero.

28. PRUEBA DEL SISTEMA

Conducir pruebas del sistema DMS, y de todos los equipos asociados, incluyendo como mínimo todas las funciones a control remoto. Si la prueba del sistema de falla debido a cualquier componente del subsistema, la prueba debe repetirse hasta ser aprobada por el Ingeniero.

29. PRUEBA OPERATIVA

Una vez finalizada la prueba del sistema con éxito, se debe llevar a cabo una prueba continua de 72 horas de todo el funcionamiento antes de realizar la prueba de aceptación de 30 días. El Ingeniero aprobará el tipo de pruebas a realizar. Se debe incluir las pruebas de control, supervisión y funciones de comunicaciones de los equipos de campo por el equipo maestro.

30. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

El Contratista deberá realizar una prueba de aceptación 30 días después de la realización exitosa de la prueba operativa. Si el equipo no funciona para un total de cinco o más días calendario, se reiniciará la prueba. El Ingeniero puede seleccionar y ampliar el período de prueba de 30 días por el número de días perdidos por el tiempo de falla y reparación, en lugar de reiniciar la prueba. El Ingeniero comunicará al Contratista el primer y el último día del período de prueba de 30 días, a través de una nota de aprobación y terminación.

31. GARANTÍA

Asegurar que el sistema y el equipo del DMS tiene una garantía del fabricante que cubre defectos durante un mínimo de cinco años a partir de la fecha de Aceptación Final.

ES80.000 ESPECIFICACIONES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE COMUNICACIONES

Para las instalaciones eléctricas y de comunicaciones, se aplicará el Reglamento para Instalaciones Eléctricas (RIE) el cual ha sido elaborado y adoptado por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA).

Los vacíos que pudiesen presentarse en estas especificaciones, se suplirán con las correspondientes normas (última edición a la fecha de publicación del Pliego de Cargos) contenidas en los manuales y especificaciones del NEMA (National Electrical Manufacturers Association), NEC (National Electrical Code), NFPA (National Fire Protection Association), y otros documentos equivalentes aceptados en la República de Panamá, a criterio de la Dirección del Proyecto.

ES80.010 CONDUCTOS

1. ALCANCE

El Contratista debe proveer e instalar los conductos para las señales de control de tráfico y de iluminación de la carretera, y otros dispositivos operados con energía eléctrica como se indica en estas especificaciones.

2. MATERIALES

2.1 CONDUCTO

Utilizar materiales que han sido probados y certificados con las siguientes normativas de la industria:

Schedule 40 y 80 de policloruro de vinilo (PVC)[1] ..... UL 651
Plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) epoxi [2] ……. UL 2420
Metal intermedio[3] ..... UL 1242
Metal rígido galvanizado[3,4] ..... UL 6
Aluminio rígido[4] ..... UL 6A
PVC recubierto de metal intermedio[4]…….....…….. ASTM A135/A 135M, ASTM A513, ASTM A568/A568M, NEMA RN1-2005
Liquid Tight metal flexible UL360
Polietileno de alta densidad (HDPE) Relación de dimensión estándar (SDR) 9- 11[5] …….....ASTM F2160
HDPE SDR 13.5[5].....ASTM F2160, NEMA TC-7
Schedule 40 y 80 HDPE…….……..……..…UL 651A

1. Use un conducto de plástico adecuado para el conducto.
2. Use un conducto que tenga un valor de rigidez mínimo de 250. El Contratista debe asegurar que cada sección tiene una campana con una junta integral en un extremo y una espiga en el otro extremo.
3. Use un conducto que sea galvanizado en caliente con un recubrimiento mínimo de 1.24 onzas por pie cuadrado en el interior y el exterior del conducto. El peso del revestimiento de zinc se determinará utilizando ASTM A90.
4. Use un conducto con ambos extremos escariado y roscado.
5. Puede ser utilizado con el cable preensamblado y cuerda-en-conducto.

2.2 ALAMBRE LOCALIZADOR

El Contratista debe asegurar que el alambre localizador tiene un único conductor de cobre con un calibre mínimo de No. 12 AWG. El Contratista debe asegurar que el alambre localizador esté aislado utilizando una funda de polietileno de mínimo de 1.143 mm (45 milésimas de pulgada) de espesor de color naranja y esté marcado identificando el fabricante y el tamaño del conductor.

2.3 UNIDAD DE PUESTA A TIERRA DEL ALAMBRE LOCALIZADOR

El Contratista debe asegurar que los alambres localizadores están conectados a una unidad de conexión a tierra (WGU) dedicada a disipar voltajes transitorios o picos inducidos de manera segura. El Contratista debe asegurar que el WGU cumpla con los siguientes requesitos:

1. Permita que las señales generadas por el sistema de localización pasen a través del sistema de protección sin irse a tierra.
2. El sistema de protección se restablece automáticamente y permite el paso de señales de localización en caso de que la unidad se haya conectado a tierra para disipar sobretensiones.
3. Está destinado para aplicaciones subterráneas o para instalaciones por encima del nivel del suelo. Conectar a tierra el WGU a una varilla enterrada en el suelo a no más de 3 m (10 pies) de separación utilizando un cable No. 6 AWG con un solo conductor con aislamiento de color verde. El Contratista debe asegurar que el WGU está protegido contra la intemperie y es accesible para la conexión de transmisores portátiles de los sistemas de localización.
4. El sistema WGU debe de cumplir con los estándares mínimos que figuran en la Tabla 1 para la protección contra sobretensiones:

Tabla 1: Mínimos de Protección contra sobretensiones	
Elemento de sobretensiones	Tubo de gas a prueba de fallos con un máximo de 3 elementos.
Clasificación	Mínimo de protección de 40 000 A.(de un solo ciclo, 8 por 20 microsegundos forma de onda).
Vida útil	Soporta un mínimo de 1 000 eventos de protección contra sobretensiones (1 000 A a tierra).
A prueba de fallos	Dispositivo integral a prueba de cortocircuito.
Resistencia de aislamiento	1 000 megaohmios mínimo a 100 voltios de corriente continua (V_{DC}).
Los voltajes de abrazadera	A. Impulso a 100 voltios por microsegundo: Típicamente 500 voltios. B. Corriente directa: 300 a 500 voltios

2.4 CINTA DE ADVERTENCIA

El Contratista debe asegurar que la cinta de advertencia del cable enterrado es de material elástico flexible de 76 mm (3 pulgadas) de ancho, 0.15mm (6 mil) de espesor, destinado a utilizarse como aviso de advertencia de instalaciones subterráneas. La superficie de la cinta de advertencia debe recubrirse y sellarse para evitar el deterioro causado por los elementos del suelo. La cinta debe ser de color roja para instalaciones eléctricas y naranja para líneas de comunicación y debe tener el mensaje

"PRECAUCIÓN: CABLE [ELECTRICO/COMUNICACIÓN]" repetidamente, o cualquier otra indicación aprobada por la Entidad Contratante, impresa de forma permanente en su superficie. El Contratista debe asegurar que los colores de la cinta no cambien de color y que tampoco cambien cuando se exponen a los ácidos, álcalis y otras variaciones químicas destructivas que se encuentran comúnmente en los suelos de la Reública de Panamá en el área del proyecto.

2.5 POSTES MARCADORES DE RUTA

Los postes marcadores de ruta puede ser un marcador estándar de ruta (SRM) o un marcador de ruta electrónica (ERM). El Contratista debe asegurar que el SRM es un tubo rígido, utilizado únicamente con fines de localización y notificación. El Contratista debe asegurar que el ERM es físicamente idéntico a la SRM, pero también incluye una placa de terminación para proporcionar acceso sobre el suelo para ubicar el alambre localizador enterrado junto a los conductos y los cables.

El Contratista debe asegurar que cada SRM se marca y se identifica como un marcador de cable de fibra óptica, a menos que se indique lo contrario por el Ingeniero. Las etiquetas deben incluir el logotipo, la información de que corredor/vial es, y un número de teléfono de contacto para llamar antes de cualquier excavación en la zona. El Contratista debe asegurar que la información de identificación se imprime de forma permanente en el accesorio superior, y no se pele, se desvanecen, o se deteriore.

2.5.1 Marcador Estándar de Ruta (SRM)

El Contratista debe asegurar que los puestos de SRM son de color blanco con una cubierta de la junta superior de color naranja con las letras y los gráficos de color negro o blanco. El Contratista debe asegurar que el SRM es de configuración tubular, y tanto la base del marcado y el accesorio superior están hechos de polietileno de alta densidad (HDPE) tipo 111. El Contratista debe asegurar que los elementos de fijación utilizados con el SRM están construidos en acero inoxidable.

El Contratista debe asegurar que los SRM tienen un diámetro exterior mínimo de 8.9 cm (3.5 pulgadas) con un espesor mínimo de pared de 3.2 mm (0.125 pulgadas). El Contratista debe asegurar que la cubierta superior es apropiada con un mínimo de 46 cm (1.5 pies) de largo y tiene un diámetro exterior de 9.5 cm (3.75 pulgadas) con un espesor mínimo de pared de 3.2 mm (0.125 pulgadas). El Contratista debe asegurar que cada SRM proporciona una resistencia a la tracción de 28.9 MPa (4,200 libras por pulgada cuadrada) como se requiere según la norma ASTM D68. El Contratista debe asegurar que cada SRM está fabricado para su uso en temperaturas gama de menos de -1° a 74°C (30 ° a 165 ° F), de acuerdo con NEMA TS2.

El Contratista debe asegurar que el SRM puede soportar una fuerza de impacto de 104 kg por metro (70 libras por pie) a 0°C (32° F), de acuerdo con la norma ASTM D2444, antes y después de la exposición de rayos UV para 2,000 horas de acuerdo con ASTM G154. El Contratista debe asegurar que la muestra de control de cualquier material ensayado mantiene un mínimo de 70 por ciento de su fuerza de tensión inicial.

El Contratista debe asegurar que los SRM estén instalados a una profundidad mínima de 60 cm (2 pies) y que pueden soportar al menos el impacto a una velocidad de 72 kilómetros por hora (45 millas por hora), de un vehículo de un peso de al menos 1,588 kg (3,500 libras), y que después del impacto vuelve

a una posición vertical dentro de los 10 grados de alineación vertical dentro de los 30 segundos medidos desde el momento del impacto.

2.5.2 Marcador de Ruta Electrónicas (ERM)

Asegurarse que las ERM cumplan los mismos requisitos de los SRMs, con las siguientes excepciones: 1) Equipar cada ERM con una tapa extraíble de color negro con letras blancas; 2) El Contratista debe asegurar que cada ERM contiene una tarjeta con terminales para cables localizadores y conectores de tierra; 3) El Contratista debe asegurar que la tarjeta de terminales está hecha de materiales resistentes a la corrosión e incluye terminales etiquetados según la función y proporciona una separación uniforme entre los puntos de conexión.

3. REQUISITOS DE INSTALACIÓN

3.1 GENERAL

Instalar el conducto de conformidad con los requisitos del NESC (National Electrical Safety Code), o NEC (National Electrical Code), y las normas de diseño. El Contratista debe considerar las ubicaciones de conducto como se muestra en los planos aprobados proporcionados por el Contratista. Instalar los tramos de conducto lo más recto posible, y obtener la aprobación del Ingeniero para todas las desviaciones mayores que no aparecen en los planos. Incluir una cinta de advertencia que este enterrada con todos los conductos subterráneos. Marcar la ubicación del sistema de conductos con marcadores de ruta, como se muestra en los planos revisados y aprobados por el Ingeniero. El Contratista debe asegurar que todos los marcadores de ruta utilizados son nuevos y consistentes en apariencia.

Los conductos tienen que ser instalados separadamente y utilizar cajas de paso independientes. Los conductos eléctricos y de comunicaciones, deben de estar separados con un mínimo de 30 cm (12 pulgadas).

En todos los casos, todas las instalaciones, ya sean por medio de excavación (zanjas) o por perforación deben ser hechas en conformidad con los requerimientos indicados por el Ingeniero.

Para instalaciones por arriba del nivel del suelo (no subterráneas) use conductos de metal rígido galvanizado o de aluminio. El Contratista debe cumplir con todos los requerimientos de recubrimiento y protección del corte y roscado de las tuberías.

Usar PVC schedule 80, o PRFV epoxi, en elementos estructurales en o sobre los tableros de los puentes.

Utilice conductos de polietileno de alta densidad (HDPE) con un número de SDR inferior o igual a 11, PVC schedule 80 o PVC schedule 40 para instalaciones subterráneas en tierra o en hormigón para aplicaciones de ITS o señales de control de tráfico; excepto, utilice únicamente HDPE con un número de SDR inferior o igual a 11 para instalaciones de cables de fibra óptica soplada.

Utilizar polietileno de alta densidad (HDPE) con un número inferior o igual a 13.5, PVC schedule 80 o

PVC schedule 40 para instalaciones eléctricas subterráneas en aplicaciones de iluminación de vias.

Utilizar polietileno de alta densidad (HDPE) con un número inferior o igual a 13.5, PVC schedule 80, PVC schedule 40, o metal galvanizado rígido para instalaciones eléctricas subterráneas en hormigón en aplicaciones de iluminación.

La instalación no debe exceder curvas de 270 grados, incluyendo las curvas para terminación, entre los dos puntos de terminación en el conducto sin una caja de paso. Obtener la aprobación del Ingeniero para utilizar conductos flexibles corrugados para tiradas cortas de 1.80 m (6 pies) o menos.

En transiciones de instalación subterránea sobre el nivel del suelo, la transición debe hacerse a un mínimo de 15 cm (6 pulgadas) por debajo de la superficie terminada del suelo.

Instalar un cable No. 12AWG en todos los conductos para ser utilizado como elemento de tracción durante la instalación de los cables. El Contratista debe asegurar que un mínimo de 61 cm (24 pulgadas) de cable de tracción sea accesible en cada terminación de los conductos.

El Contratista debe asegurar que el conducto incluye todos los accesorios y demás requerimientos necesarios para construir una instalación completa.

Cuando se requiere relleno de tierra y apisonamiento sobre el conducto, colocar material de relleno de aproximadamente 30 cm (12 pulgadas) de espesor, y apisonar cada capa para una densidad igual o mayor que el suelo adyacente.

Cuando el relleno de zanjas es en pavimento existente, use fluido de relleno que satisfaga los requisitos del Ingeniero.

Dejar una distancia estándar entre cables de comunicaciones y cables subterráneos de servicio eléctrico que cumpla con los requisitos de NESC.

Evitar la entrada de agua, suciedad, arena y otros materiales extraños en el conducto antes, durante y después de la instalación. Sellar los extremos del conducto después de terminado el cableado con un sellante resistente a la humedad que se ha diseñado para esta aplicación específica.

3.2 CONDUCTO PARA EL CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Los conductos para instalación de cables de comunicación de fibra óptica tienen que ser instalados de manera tal que el cable de fibra óptica mantenga un radio de curvatura mínimo de 20 veces el diámetro del cable. Usar los métodos aprobados para la interconexión de diferentes secciones de conducto. Presentar el método de acoplamiento del fabricante del conducto y material para aprobación del Ingeniero.

3.3 TAMAÑOS DE CONDUCTO

El Contratista es responsable por determinar el tamaño apropiado de los conductos en todos los casos, a menos que se indique lo contrario en los documentos de este Pliego de Cargos. Utilice el conducto de

tamaño suficiente para permitir que el conductor sea instalado sin ningún daño y de acuerdo a los requisitos del NEC. Los conductos deben ser de al menos 51 mm (2 pulgadas) de diámetro, con las siguientes excepciones:

1) Para conducto que protegen el cable de tierra utilice un conducto que sea de al menos de 12.7 mm (media pulgada) de diámetro;
2) Por aplicaciones donde el Contratista elige instalar cable de fibra óptica por soplado, usar un conducto que sea al menos de 32 mm (1-1/ 4 pulgadas) de diámetro;
3) Para señales de control del tráfico y conductos de servicio eléctrico, utilizar el mínimo requerido por conducto de la Entidad Contratante y el proveedor de servicio eléctrico.

3.4 ACOPLAMIENTO DE CONDUCTOS

Hacer uniones de conductos utilizando materiales según lo especificado por el fabricante. Cuando el conducto atraviesa una junta de expansión de una estructura, y donde se muestra en los planos aprobados proporcionados por el Contratista, instale una expansión o expansión/deflexión apropiadas según lo especificado por el fabricante. Certificar que los accesorios de expansión/deflexión son calificados para dar cabida a una rotación mínima de 30 grados y que los acopladores de expansión y expansión/ deflexión se clasifican para acomodar el movimiento longitudinal anticipado (mínimo de 5 cm (2 pulgadas) para la armadura de deflexión y 1.8 cm (0.7 pulgadas) para la armadura de expansión/deflexión). El Contratista debe asegurar que todas las juntas instaladas son resistentes al agua. Como una excepción a la unión roscada para conductos de metal intermedia, en lugares donde no es posible atornillar el acoplamiento roscado correctamente, el Contratista puede utilizar un acoplamiento de junta deslizante resistente al agua previamente aprobada por el Ingeniero. Asegurar la articulación y apriete de las conexiones roscadas.

Antes de la inserción del acoplamiento, el Contratista debe limpiar y revestir los extremos del conducto de PVC con cemento disolvente, según sea especificado por el fabricante.

3.5 RECUBRIMIENTO DE PVC

Aplicar el revestimiento de PVC a las superficies metálicas expuestas del conducto, a excepción de los hilos de rosca, para alcanzar un espesor nominal de 2.6 mm (40 milésimas de pulgada). El Contratista debe asegurar que el recubrimiento esté libre de huecos y goteos.

3.6 TERMINACIONES DE CONDUCTOS

Colocar terminaciones apropiadas a los extremos de todos los conductos de metal.

Para conductos a ser empotrados en hormigón, envuelva con cinta adhesiva para proteger todas las terminaciones y evitar la entrada de hormigón.

Cualquier nuevo conducto subterráneo debe conectarse a conductos subterráneos existentes por medio de una caja de paso.

Instalar terminaciones de conductos en postes de hormigón a través del orificio de entrada de cable y

hasta el centro del poste a una ubicación aproximadamente 15 cm (6 pulgadas) por debajo del agujero de acceso.

Sellar las terminaciones de conductos que terminen en postes, cajas, cajas de conexiones, o pedestales con un sellante resistente a la humedad previamente aprobado por el Ingeniero.

Terminar los conductos en el centro de la base o caja por lo menos de 51 mm (2 pulgadas) por encima de la superficie.

3.7 RESTAURACIÓN DEL ÁREA DE EXCAVACIÓN

Restaurar la zona en donde se han instalado los conductos a una condición aceptable para la Entidad Contratante. Dicho trabajo incluye la reparación o sustitución de todas las áreas de pavimento, aceras, calzadas, cordones, estructuras, áreas verdes, zonas de césped (incluyendo la remoción de materiales y escombros excavados), retirada y eliminación de líquidos de perforación.

3.8 INSTALACIONES EXPUESTAS

Use conductos diseñados y fabricados para su uso en aplicaciones expuestas a largo plazo con la estabilización UV para evitar el deterioro del material. Las instalaciones de conductos que estén por encima del suelo deben fijarse firmemente mediante correas de conducto a la superficie de la estructura de soporte. Utilice correas de conductos de metal galvanizado al instalar un conducto metálico intermedio, conducto de fibra de vidrio reforzada epoxi, conducto rígido galvanizado, o conducto de aluminio rígido recubierto de PVC por encima del suelo.

Utilice el mismo revestimiento de PVC para las bandas de metal.

3.9 CODOS

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El radio de cuvatura de la línea central de cualquier curva no podrá ser inferior a como se muestra a continuación:

Tamaño		Radio Estándar	
1/2 pulgadas	12.7 mm	4 pulgadas	101.6 mm
3/4 pulgadas	19.0 mm	4-1/2 pulgadas	114.3 mm
1 pulgada	25.4 mm	5-1/2 pulgadas	139.7 mm
1-1/4 pulgadas	31.7 mm	7-1/4 pulgadas	184.1 mm
1-1/2 pulgadas	38.1 mm	8-1/4 pulgadas	209.5 mm
2 pulgadas	50.8 mm	9-1/2 pulgadas	241.3 mm
2-1/2 pulgadas	63.5 mm	10-1/2 pulgadas	266.7 mm
3 pulgadas	76.2 mm	13 pulgadas	330.2 mm
3-1/2 pulgadas	88.9 mm	15 pulgadas	381 mm
4 pulgadas	101.6 mm	16 pulgadas	406.4 mm

Tamaño		Radio Estándar	
5 pulgadas	127 mm	24 pulgadas	609.6 mm
6 pulgadas	152.4 mm	30 pulgadas	762 mm

3.10 CABLE LOCALIZADOR DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Instalar el cable localizador en la zanja o perforación junto a los conductos para proveer continuidad eléctrica de extremo a extremo, y localizar electrónicamente el sistema de conductos subterráneos. Enterrar el cable localizador a lo largo de la línea central de la superficie exterior superior de los conductos instalados.

No instale el cable localizador dentro del conducto con cable de fibra óptica. Los cables localizadores no deben instalarse en los gabinetes. Los cables localizadores deben terminarse en la primera y última caja de conexiones, o como se muestra en los planos aprobados dados por el Contratista. Asegúrese terminar el cable localizador en una de las cajas de paso.

En una operación de apertura de zanjas, instalar el cable localizador a no más de 76 mm (3 pulgadas) por encima del conducto. El Contratista debe asegurar que el cable localizador entra en todas las cajas de paso y de empalme, y un mínimo de 3 m (10 pies) de holgura se almacena cuidadosamente en cada caja.

En una operación de perforación, instalar el cable localizador en la tubería de revestimiento, instale el cable detector de manera externa al conducto sin ninguna separación entre el conducto y el cable, o use un conducto con cable localizador integrado. También se puede colocar en el espacio entre la pared interior del conducto y los conductos internos contenidos dentro del conducto, siempre y cuando no haya otros cables que están presentes dentro del vacío.

El Contratista debe realizar las pruebas de continuidad y las pruebas de resistencia de aislamiento en todos los cables localizadores, y proporcionar al Ingeniero todos los resultados de las pruebas. El Contratista deberá reemplazar o reparar cualquier porción defectuosa del cable localizador, sin costo adicional a la Entidad Contratante.

Hacer empalmes de cables localizadores en una caja a nivel del suelo. El Contratista debe asegurar que los empalmes de cables localizadores son resistentes al agua y adecuados para ser enterrados directamente en el suelo. El Contratista debe asegurar que los empalmes del cable localizador cumplen con los requerimientos del NEC. El Contratista debe asegurar que los empalmes de cables siguen las normativas de la industria, y que el método y materiales utilizados son aprobados previamente por el Ingeniero.

Instalar WGUs en cajas de paso y cajas de empalme como se muestra en los planos aprobados dados por el Contratistas, o como sea requerido por el Ingeniero. Montar el dispositivo en un lugar lo suficientemente alto desde el fondo de la caja para permitir el acceso a las instalaciones terminales sin molestar a los cables presentes dentro de la caja. Terminar los cables localizadores y conectar el WGU a tierra de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Probar que el sistema localizador después de la instalación para asegurarse de que funciona y se puede utilizar para localizar con precisión el sistema de conductos.

3.11 MARCADORES DE RUTA

Instalar marcadores de ruta en instalaciones de cables de fibra óptica y asegurarse de lo siguiente:

1. Los marcadores deben estar rectos y a nivel, y la información de notificación/mensaje es claramente visible cuando se mira desde el lado hacia la vía.
2. Los marcadores deben estar dentro de la propiedad de la Entidad Contratante.
3. Los marcadores se colocan a una distancia máxima de separación de los conductos de 30 cm (1 pie).
4. El extremo superior de los marcadores tiene que quedar a un mínimo de 1.50 m (5 pies) y un máximo de 1.80 m (6 pies) sobre la superficie del terreno.
5. Los marcadores son espaciados con un máximo de 152 m (500) pies de distancia.
6. Una clara línea de visión se mantiene de un marcador al siguiente.
7. Los marcadores están instalados en ambos lados de la vía en cualquier punto de cruce en el que el sistema de conductos cambia hacia el lado opuesto de la vía.
8. Los marcadores se instalan en el punto central de cualquier zanja de conductos entre dos cajas de paso o de empalme.
9. Los marcadores se instalan en ubicaciones de las entradas cuando el sistema de conducción se encuentra junto a una línea de la cerca.
10. Los marcadores se instalan en ambos lados de una corriente, río, u otro cruce de agua, y en ambos lados de los accesorios sobre el suelo, tales como puentes y paredes.

El Contratista deberá remover y reemplazar todos los marcadores dañados durante la instalación, sin costo adicional a la Entidad Contratante. Asegurarse de que los marcadores de ruta están etiquetados con un número de identificación único, tal como se detalla en los planos aprobados, o como sea requerido por el Ingeniero. Proporcionar la documentación final de instalación que incluye el número de identificación y ubicación de todos los marcadores de ruta instalados correlacionados con la infraestructura de fibra óptica que identifica.

El Contratista debe asegurar que la instalación de la ERM incluye la conexión del marcador de ruta para el cable localizador asociada con el conducto que identifican los marcadores. Instalar localizador a través de la base del marcador y terminar los cables de localizar a los conectores montados en la placa de terminales del interior del marcador. Instalar un ánodo de magnesio bajo tierra con un mínimo de 3 m (10 pies) de distancia del marcador y perpendicular al sistema de conductos. Terminar el ánodo de plomo en el conector montado en el tablero de bornes en el interior del marcador.

ES80.020 CABLE DE COMUNICACIONES

1. ALCANCE

El Contratista deberá suministrar e instalar el cable de comunicación subterránea, como se muestra en los planos proporcionados por el Contratista, y aprobado por el Ingeniero.

2. MATERIALES

2.1 CABLE DE FIBRA ÓPTICA Y CONEXIONES

A. FIBRA ÓPTICA MONOMODO

Suministrar e instalar fibra monomodo dieléctrica aprobada para la instalación exterior aérea y subterránea. Proporcionar solamente los materiales, equipos y componentes que cumplan con estándares de la industria.

1. Fibra Óptica

Asegurarse de que las fibras ópticas en el cable cumplen o exceden las especificaciones TIA y EIA, TIA/EIA-492-CAAB y G.652.D de las recomendaciones UIT-T. Utilizar únicamente fibras ópticas cumpliendo con los siguientes requisitos:

Geometría
Revestimiento metálico, Diámetro: 125µm, ±0.7 µm
Centro al revestimiento metálico, Concentricidad: ≤0.5 µm
Revestimiento Metálico, No-circularidad: ≤0.7%
Diámetro medido en campo: 1,550 nm; 10.4 µm, ±0.5 µm
Capa de Revestimiento, Diámetro: 245 µm, ±5 µm
Fibra pintada, Diámetro Nominal: 250 ±15 µm
Óptica
Cable de fibra, Atenuación: 1,310 nm, ≤0.4 dB/km; 1,550 nm, ≤0.3 dB/km
Punto de Discontinuidad: 1,310 nm, ≤0.05 dB/km; 1,550 nm, ≤0.05 dB/km
Longitud de Onda Límite del Cable ( ): ≤1,260 nm. ccf λ
Dispersión Total: 1,625 nm ≤23.0 ps/(nm•km)
Atenuación Macrobend: Vueltas – 100; Diámetro exterior (OD) del eje de torno – 60 mm, ±2 mm; ≤0.05 dB a 1,550 nm
Modo de Dispersión - Polarización del cableado: <0.5 km ps

El Contratista debe asegurar que todas las fibras del cable pueden usarse y que cumplen con los requisitos de atenuación aprobados por el Ingeniero. El Contratista debe asegurar que las fibras no se adhieren entre sí y que estén libre de inclusiones e imperfecciones superficiales. El Contratista debe asegurar que toda fibra óptica a usar en el Proyecto es del mismo fabricante.

2. Tubos de Protección de Fibra Óptica

El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica incluye tubos de protección para proteger las fibras internas de fuerzas exteriores y proporcionan la protección contra daño físico, así como la entrada de agua. El Contratista debe asegurar que los tubos de protección proporcionan libertad de movimiento de las fibras ópticas. Asegurar que los tubos permitan expansión y contracción del cable sin daño a los cables interiores de fibra óptica. El Contratista debe asegurar que la fibra no se adhiere en el interior del tubo. Asegurar que cada tubo de protección de fibra óptica contiene 12 fibras por tubo, a menos que lo contrario se muestre en los planos proporcionados por el Contratista,y aprobados por el Ingeniero.

3. Código de Colores

El Contratista debe asegurar que la nomenclatura y código de colores de las fibras y tubos de protección se ajusta a la norma EIA/TIA-598-B. El Contratista debe asegurar que los colores son permanentes y no estén sujetos a decoloración, o haya manchas en ellas, o en el material de bloqueo del agua. El Contratista debe asegurar que las fibras son de color, con tintas UV curables, y que el color deseado quede claramente distinguibles.

4. Miembro de Fuerza

El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica contiene un miembro de fuerza central dieléctrico y miembro de fuerza exterior dieléctrica para evitar la deformación del cable y para proporcionar resistencia a la tracción. El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica puede soportar una tensión de tracción de 600 lb sin daño a cualquiera de los componentes de la fibra óptica.

5. Mezcla de Bloqueo de Agua

El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica contiene una mezcla seca de bloqueo para evitar la entrada de agua dentro de la cubierta exterior del cable. Asegúrese de usar materiales dieléctricos, homogéneos y libres de suciedad y cuerpos extraños. Utilizar un material para la mezcla seca de bloqueo de agua que sean utilizados para instalaciones aéreas o subterráneas. Aplique el compuesto de la mezcla seca de bloqueo longitudinalmente por la parte exterior de los tubos de protección central. Instalar todos los cables con el material para la mezcla de bloqueo de agua que cumple con los requisitos de la norma EIA/TIA-455-81B y sea sometido a pruebas de penetración de agua tal como se define en la normativa EIA/TIA-455-82B.

Autoridad del Canal de Panamá

6. Cable de desgarre

El Contratista debe asegurar que el cable contiene al menos un cable de desgarre bajo la vaina. El Contratista debe asegurar que el cable de desgarre permite la extracción de la vaina con la mano o con alicates.

7. Relleno

Rellenos o barras pueden incluirse en el cable si es necesario para dar simetría a la sección transversal si es necesario.

8. Recubrimiento Exterior

El Contratista debe asegurar que la fibra óptica está revestida con un recubrimiento exterior de polietileno de media densidad (MDPE) que esté libre de ampollas, grietas, agujeros y otras deformidades. El Contratista debe asegurar que el espesor nominal del recubrimiento tiene un mínimo de 0.76 mm (0.03 pulgadas). El Contratista debe asegurar que la cubierta exterior proporciona protección

UV y no contribuye al crecimiento de hongos. El recubrimiento exterior del cable de fibra óptica debe marcarse permanente con el nombre del fabricante, tipo de fibra, fecha de fabricación, con las palabras: " CABLE DE FIBRA OPTICA" (a menos que lo contrario se muestre en los planos aprobados proporcionados por el Contratista) y las longitudes de cable secuenciales marcadas en metros (pies). El Contratista debe asegurar que la longitud real del cable está dentro del 1% de la longitud indicada por la marca. Proporcionar un marcado legible con color contrastante al del recubrimiento exterior del cable.

9. Requisitos de Desempeño

a. Temperatura de Funcionamiento

La fibra debe cumplir con rangos de temperatura de almacenamiento y operación entre -34°C y 70°C (-30 º F y 158º F). El Contratista debe asegurar que el rango de temperatura de instalación de cable de fibra óptica esta entre -30° y 60°C (-22 º y 140 º F).

b. Radio de Curvatura:

Asegurarse que el cable de fibra óptica es capaz de soportar un radio de curvatura mínima de 10 veces el diámetro del cable en condiciones de almacenamiento y un radio de curvatura mínimo de 20 veces el diámetro del cable cuando es sometido a una tensión de 272 kilos (600 libras) de tracción durante la instalación. Ensaye el cable como sea requerido bajo la normativa TIA/EIA-455-33A. El Contratista debe asegurar que las características ópticas del cable de fibra no cambian cuando el cable se dobla al radio de curvatura mínima.

c. Tensión de Tracción del Cable:

El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica es capaz de soportar una tensión de tracción de 272 kilos (600 libras) durante la instalación sin aumentar la atenuación de la fibra por más de 0,8 dB por milla y sin cambiar las características ópticas de la fibra una vez que se retira la fuerza de tracción. El Contratista debe asegurar que el fabricante de la fibra la somete a una prueba de un mínimo de 0.69 MPa (100 libras por pulgada cuadrada). El Contratista debe asegurar que el cable soportará 25 ciclos de impacto y el cambio en la atenuación no supera los 0.2 dB en 1.550 nanómetros cuando está probado según los requisitos que se detallan en la normativa TIA/EIA-455-25B. El Contratista debe asegurar que la fibra óptica puede soportar una carga de compresión mínima de 0.86 MPa (125 libras por pulgada cuadrada) si se aplica uniformemente sobre la longitud de la muestra a razón de 3.8 mm a 20 mm (0.15 pulgadas a 0.8 pulgadas) por minuto y se mantiene durante 10 minutos como se define en la normativa TIA/EIA-455-41A. El Contratista debe asegurar que el cambio en la atenuación no excederá 0.15 dB durante una carga en 1,550 nanómetros y que la fibra no muestra un cambio considerable en la atenuación después de retiro de carga.

d. Penetración del Agua:

El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica es capaz de soportar las pruebas de penetración de agua definido en la normativa TIA/EIA-455-82. Asegurar que un pedazo de un metro de cable de fibra óptica es capaz de soportar un presión hidrostática de un metro de agua, aplicada en un extremo por 24 horas sin que al agua pase al otro extremo del cable.

B. ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE FIBRA ÓPTICA

Asegurar que las cajas de empalme, sujetadores, herramientas de preparación de cable y los procedimientos que se usen en las conexiones son compatibles con el cable de fibra óptica y son aprobados por el Ingeniero.

1. Cajas de Empalme

Colocar todos los empalmes de fibra óptica dentro de las cajas de empalme. El Contratista debe asegurar que las cajas proporcionan espacio suficiente para el almacenamiento para los empalmes, la fibra y los tubos de protección. Asegurar que las cajas de empalme restauran la integridad mecánica y ambiental de la fibra óptica y brinda suficiente espacio para almacenar y organizar el cable de fibra óptica. Asegurar que todos los dispositivos de enganche y las bisagras son de acero inoxidable. El Contratista debe asegurar que la carcasa es hermética y evita la intrusión de agua. El Contratista debe asegurar que las cajas de empalme proporcionan fibra y organizadores de empalme incluyendo bandejas de empalme y alivio de la tensión. El Contratista debe asegurar que las cajas de empalme están selladas herméticamente para proteger los componentes internos de la intemperie como la humedad, insectos y luz UV. Las cajas de empalme de fibra óptica también deberán cumplir con los requisitos del NEC y los estándares de Telcordia Technologies GR-711-CORE. Proporcionar espacio para expansión futura equivalente al 100% de la utilización original. El Contratista debe asegurar que las tapas de la caja son perforadas de fábrica, con el diámetro apropiado para acomodar y sellar las entradas del cable de fibra óptica. Asegurar que los lugares de entrada de cable pueden acomodar una variedad de cables con diámetros exteriores que van desde 11.4 mm a 14 mm (0.45 a 0.55 pulgadas), más un 10%, sin poner en peligro las características impermeables de las cajas de empalme.

Proporcionar cajas de empalme para cables de fibra óptica con los siguientes requisitos:

Mecánico

Resistir deformación a la compression a un máximo de 181 kilos (400 libras).
Resistencia a impacto energético a un máximo de 54 Newton metro (40 pie-libras) a -17°C (0°F).
Esfuerzo axial: 45 kilos (100 libras) por 30 minutos.
Cable a torsión: diez rotaciones de 90 grados.
Cable flexionado: diez dobleces de 90 grados.

Ambiental

Cabeza de presión hidrostática: hasta -62kPa (-9 psi).
Resistencia 40 ciclos de temperatura congelamiento/deshielo.
Resistencia a los rayos ultraviolet durante un máximo de 30 días de exposición cumpliento con los requisitos detallados en la normativa ASTM B117.

Químico

Resistencia a exposición de 90 días a soluciones de 3% ácido sulfúrico, 0.2 hidróxido de sodio normal, 10% Igepal®, kerosene, y ser resistente a hongos como requerido en la normativa ASTM G21

2. Bandejas de Empalme

El Contratista debe asegurar que las bandejas de empalme estén firmemente conectadas, sean accesibles y proporcionen suficiente almacenamiento para el cable de fibra óptica. El Contratista debe asegurar que las bandejas de empalme proporcionan acceso a fibras individuales sin interrumpir otras

fibras en la bandeja. El Contratista debe asegurar que las bandejas de empalme mantengan los tubos de protección para empalmes de fusión rígidos. El Contratista debe asegurar que la bandeja de empalme acomoda el radio de curvatura mínimo de la fibra. El Contratista debe asegurar que las bandejas de empalme permiten inspección visible de la fibra. El Contratista debe asegurar que las bandejas de empalme incluyen una tapa con un mecanismo de bloqueo para mantenerla en su lugar.

C. TERMINACIONES DE CABLE

Usar solamente conectores de uso tipo ST, SC, LC y FC como se especifica en los planos proporcionados por el Contratista, o como lo requiera el Ingeniero. El Contratista debe asegurar que los conectores ST y FC incluyen una cerradura de cerámica y un cuerpo metálico, y proporcionan un mecanismo de alivio de la tensión cuando está instalado en un cable de fibra que contiene elementos de fuerza. El Contratista debe asegurar que el conector tipo ST proporciona una fuerza de retirada mínima de 23 kilos (50 libras). El Contratista debe asegurar que la fibra óptica dentro del cuerpo de todos los conectores es mecánicamente aislada y no está expuesta a la tensión, flexión o torsión del cable. El Contratista debe asegurar que todos los conectores son compatibles con las normas TIA/EIA-568-A y TIA/EIA-604 según corresponda y que han sido ensayados siguiendo los requerimientos de Telecordia/Bellcore GR-326-CORE. Cuando se ensayan según la TIA y el procedimiento de prueba de fibra óptica (FOTP de EIA)-171 (TIA/EIA-455-171), el Contratista debe asegurar que los conectores de prueba tienen una pérdida de inserción promedio menor o igual a 0.4 dB y una pérdida máxima inferior o igual a 0.75 dB. Pruebe los conectores como se indica en la norma FOTP-107 (TIA/EIA-455-107) a valores de reflectividad menor o igual a menos de 50 dB.

1. Conectores Preterminados (coletas)

El Contratista debe asegurar que los conectores de cable pre-terminado consisten en cables de fibra óptica con conectores instalados de fábrica en un extremo del cable y fibra óptica no terminada en el otro. El Contratista debe asegurar que los conectores pre-terminados son instalados con empalmes de fusión. El Contratista debe asegurar que todos los tubos y las fibras queden protegidas una vez que el conector pre-terminado está completo.

2. Kits de Distribución

Utilice un kit compatible con la terminación del cable de fibra óptica y que use un código de colores para que coincida con el esquema de color del cable principal de fibra óptica. El Contratista debe asegurar que el kit de distribución es compatible con 12 hilos de fibra. El Contratista debe asegurar que el kit y los conectores son suministrados por el mismo fabricante.

D. PANELES DE CONEXIÓN

Asegurar que los paneles de conexión son compatible con la terminación y los colores del cable de fibra óptica. Asegurar que el panel de conexión tiene un mínimo de 12 conectores tipo ST a menos que lo contrario se muestre en los planos aprobados proporcionados por el Contratista. El Contratista debe asegurar que las dimensiones del panel de conexión no exceden de 35.6 cm x 15 cm x 10 cm (14 pulgadas x 6 pulgadas x 4 pulgadas) para cables de fibra de 12 o menos. El Contratista debe asegurar que el panel de conexión está diseñado para el montaje en un gabinete de campo. Asegurar que los paneles de conexión son dimensionados para acomodar los conectores requeridos y mantener el radio suficiente de curvatura para los cables de fibra. El Contratista debe asegurar que el panel de conexión

ocupa el mínimo espacio para la capacidad deseada.

1. Paneles de Conexión Pre-Terminados

El Contratista debe asegurar que los paneles de conexión pre-terminados proveen un pedazo de cable instalado de fábrica. Asegurar que el panel pre-terminado de fábrica usa conectores de tipo ST a menos que lo contrario se muestra en los planos aprobados proporcionados por el Contratista. El Contratista debe asegurar que el pedazo de cable tiene la longitud suficiente para empalmar y proporcionar una conexión de fibra entre el panel y el cable principal de fibra, o según lo requerido por el Ingeniero.

2. Paneles de Conexión Montado y Terminado en Campo

Asegurarse de que el panel de conexión montado en el campo es un panel de terminación que incluye un panel de conexiones y el hardware necesario para montar el panel de conexión dentro de un gabinete de campo y que conecte el panel con el cable principal de fibra.

a. Paneles de Conectores

Asegurar que los panel conectores proporciona 12 conectores de acoplamiento tipo ST a menos que lo contrario se muestra en los planos proporcionados por el Contratista. El Contratista debe asegurar que cada conector de acoplamiento permite la conexión de un cable terminado en un lado del panel a un cable en el lado opuesto. El Contratista debe asegurar que cada conector de acoplamiento posee una tuerca de fijación para el montaje del conector en los agujeros previamente perforados en el panel de conectores.

E. MANEJO

1. Extremo Sellado

Asegurar que los extremos del cable de fibra óptica están tapados o sellados para evitar la entrada de humedad durante el transporte, manejo, almacenamiento e instalación.

2. Envoltura Protectora

El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica es enviado y almacenado con una envoltura protectora u otro dispositivo de protección mecánica sobre las vueltas exteriores del cable de fibra óptica en cada carrete. El Contratista debe asegurar que la envoltura es resistente al ambiente exterior y protege el carrete de cable de la intemperie. El Contratista debe asegurar que la envoltura protectora permanezca protegiendo al cable hasta la instalación.

3. Empaquetado, Envío y Recepción

Asegurarse de que el empaquetado y la entrega del cable de fibra óptica cumplan con los siguientes requisitos mínimos:

1. El Contratista debe asegurar que cable viene en carretes de longitud marcada continua.
2. El Contratista debe asegurar que cada cable se envía en un carrete separado, fuertemente construido, diseñado para evitar daños al cable durante el envío e instalación.
3. El Contratista debe asegurar que cada carrete tiene un mínimo de 1.80 m (6 pies) de cable en cada extremo disponible para pruebas.
4. El Contratista debe asegurar que todos los cables de fibra óptica son continuos y libre de daños.
5. El Contratista debe asegurar que no hay discontinuidades de punto mayores que 0,1 decibelios por carrete.

6. Presentar los resultados de prueba de pérdida de transmisión según los requisitos de la norma EIA/TIA-455-61, así como los resultados de pruebas de fábrica realizadas antes de su envío al Ingeniero.
7. El Contratista debe asegurar que el fabricante entregue la fecha de fabricación; números de serie; datos de cable, incluyendo la longitud del carrete; índice de refracción; el nombre del proyecto y la ubicación; tipo de fibra y la cantidad de hilos utilizados; hojas de datos técnicos del producto y los números de carrete.

F. PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE

Presentar la documentación de todas las pruebas de fábrica realizada por el fabricante para todo cable de fibra óptica, materiales, terminaciones de cable y paneles de conexión de empalme.

3. REQUISITOS DE INSTALACIÓN

3.1 INSTALACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA

Instale todos los materiales y equipos de acuerdo con la última versión de los procedimientos de instalación del fabricante. El Contratista debe asegurar que todos los materiales y prácticas de instalación están de acuerdo con los requisitos de OSHA que se encuentra en 29 CFR parte 1926.

Además, haga lo siguiente:
1. El Contratista debe asegurar que el interior de los conductos esté limpio y libre de daños antes de instalar el cable de fibra óptica.
2. Proporcionar todas las partes incidentales que se necesitan para la instalación, como sean necesarios, para que sea un sistema completo y funcional, aunque éstos no se especifiquen en los planos.

A. Identificación del Cable de Fibra Óptica

Desarrollar un plan de nomenclatura para identificación de cable de fibra óptica. Presentar el plan de nomenclatura al Ingeniero para su aprobación. Utilizar una nomenclatura especial para crear etiquetas para la identificación del cable de fibra óptica. Proporcionar etiquetas de identificación de cables con todos los resultados de las pruebas. Instalar etiquetas en el cable a distancias de 30 cm (1 pie) de cada punto del empalme y terminación, indicando el tipo de cable y puntos de origen y terminación del cable de fibra óptica. Asegurar que las etiquetas son adecuadas para instalación en exteriores. El Contratista debe asegurar que el cable se marque permanentemente con "CABLE DE FIBRA OPTICA".

B. Instalación del Cable de Fibra Óptica por Tracción

Instalar el cable de fibra óptica a mano o utilizando una máquina de tracción mecánica. Si se utiliza una máquina de tracción mecánica, equipar la máquina con un medidor para monitorear la tensión durante la instalación. Asegurar que en ningún momento se supera el máximo de tensión de tracción recomendado del fabricante. El Contratista debe asegurar que el hilo central de instalación esté conectado directamente al mecanismo de instalación. Use los accesorios adecuados para asegurar que las características ópticas y mecánicas no se degradan durante la instalación del cable de fibra óptica. El

Contratista debe asegurar que cualquier exceso de cable se enrolla en forma de ocho y se alimenta manualmente durante el proceso de instalación a través de cajas de empalme. Si se utilizan dispositivos mecánicos durante la instalación, presentar un dibujo de la disposición propuesta mostrando que el cable nunca va a ser tirado a través de un radio inferior al radio de curvatura mínimo especificado por el fabricante. Utilizar ruedas de gran diámetro y guías para mantener el radio de curvatura apropiado del cable. Proporcionar monitoreo de tensión en todo momento durante la operación de instalación. Asegúrese de usar el lubricante recomendado por el fabricante para la instalación del cable de fibra óptica.

C. Instalación del Cable de Fibra Óptica por Soplado

Use el método de soplado de alta velocidad (HASB) o el método de pistón. Cuando use el método HASB, El Contratista debe asegurar que el volumen de aire que pasa a través del conducto no exceda de 17 metros cúbicos por minuto (600 pies cúbicos por minuto) o el volumen de aire recomendado por el fabricante del conducto, lo que sea más restrictivo. Cuando use el método de pistón, asegurarse de que el volumen de aire que pasa a través del conducto no exceda de 8.5 metros cúbicos por minuto (300 pies cúbicos por minuto) o el volumen de aire recomendado por el fabricante del conducto, lo que sea más restrictivo.

D. Holgura de Almacenamiento de Cable

Almacene el cable de fibra óptica en cada caja de paso y cajas de empalme para permitir futuros empalmes, ampliaciones o reparaciones del cable de fibra óptica. Almacena el cable de fibra óptica sin exceder el radio de curvatura mínimo del cable. Almacenar un total de 60 m (200 pies) de cable de fibra óptica en cajas de empalme, con 30 m (100 pies) de cable en cada lado del punto de empalme de cable o como se muestra en los planos aprobados proporcionados por el Contratista. Almacenar 15 metros (50 pies) de cable de fibra óptica de repuesto en las cajas de paso.

E. Empalmes del Cable de Fibra Óptica – “Splicing”

Realizar todos los empalmes del cable de fibra óptica usando la técnica de fusión y de acuerdo a la última versión de los procedimientos de instalación del fabricante y los estándares de instalación, así como se establece en códigos y prácticas aprobadas por el Entidad Contratante, o como lo indique el Ingeniero. El Contratista debe asegurar que todos los empalmes coincidan con los tubos y colores, a menos que se indique lo contrario en los planos proporcionados por el Contratista. Cuando se necesite acceder un cable de fibra para insertar una conexión lateral, abrir solamente el tubo de que contiene la fibra de interés. Proteger cualquier fibra expuesta durante la operación de empalme con una capa protectora para proteger la fibra de posibles daños o contaminantes. Fije la caja de empalme a la pared interior para evitar que la caja de empalme descanse en el piso.

1. Plan de Empalme

Presentar un plan de empalme que muestra la ubicación y configuración de empalmes en el sistema para su aprobación por el Ingeniero. Realizar todos los empalmes según el plan aprobado. Documentar cada ubicación de los empalmes e identificar el origen y el destino de cada fibra en cada bandeja de empalme. Documentar todos los colores de la fibra utilizados durante la instalación, y desarrollar un plan de numeración secuencial según lo requerido en la normativa TIA/EIA-598-A.

2. Equipo de Empalme

Utilice una máquina de fusión para el empalme del cable de fibra óptica. El Contratista debe asegurar que el equipo de empalme está certificado por la fábrica, o su representante autorizado, dentro de los 6 meses anteriores desde el comienzo de su uso. Presentar la documentación del fabricante. Limpie y calibre todo el equipo de empalme según las recomendaciones del fabricante antes de cada sesión de empalme.

F. Instalación de Cable de Terminación

El Contratista debe asegurar que los cables, tubos de protección o filamentos son perfectamente enrutados, asegurados y terminados en un panel de conexión.

G. Instalación del Panel de Conexión

El Contratista debe asegurar que los paneles de conexión estén perfectamente instalados y asegurados. El Contratista debe asegurar que todos los conectores del panel de conexión estén etiquetados clara y permanentemente. El Contratista debe asegurar que todos los paneles de conexión incluyen documentación relativa a la identificación y la función de cada conector del panel de conexión de esa ubicación. Garantizar que una copia de esta información se coloca junto a los equipos instalados.

H. Pruebas de Instalación

Notificar al Ingeniero de las pruebas al menos con 14 días de antelación. Presentar los procedimientos de prueba al Ingeniero para su aprobación antes del inicio de la prueba. Realice todas las pruebas en longitudes de onda de 1.310/1.550 nanómetros e incluya la última fecha de calibración de todos los equipos de prueba con los parámetros de la prueba en la documentación.

1. Pruebas de atenuación de extremo a extremo

Realizar las pruebas en todas las fibras para garantizar que la atenuación extremo a extremo no exceda la pérdida permisible (0.4 db/km para la longitud de onda de 1310 nanómetro), 0.3 db/km para la longitud de onda de 1550 nanómetros, más 0.5 db para cualquier conector y 0.1 db para empalmes. Repare o reemplace las secciones de cable superiores a la atenuación permisible, sin costo para la Entidad Contratante.

2. Prueba de OTDR

Pruebe todas las fibras de ambos extremos del cable con un OTDR en longitudes de onda de 1310 y 1550 nanómetro. Pruebe las fibras que no se terminen en el momento de la instalación utilizando un adaptador de fibra desnuda. Presentar los resultados de la prueba de OTDR en formato electrónico, y una tabla con los datos de pérdida de cada empalme o terminación, para verificación del Ingeniero. El Contratista debe asegurar que toda prueba OTDR cumple con la normativa EIA/TIA-455-61.

3. Prueba de Atenuación de Empalmes

El Contratista debe asegurar que la atenuación para un empalme de fusión SMF no exceda un promedio máximo bidireccional de decibelios de 0.1 por empalme. Reparar o sustituir empalmes que excedan atenuación permisible, sin costo para la Entidad Contratante.

4. Prueba de Atenuación de Conectores

El Contratista debe asegurar que la atenuación por conector en el panel de terminación y su empalme asociado no exceda de 0.5 decibelios. Repare o reemplace los conectores superiores a atenuación permisible, sin costo para la Entidad Contratante.

4. GARANTÍA

El Contratista debe asegurar que el cable de fibra óptica, cajas de empalmes y terminaciones tienen una garantía del fabricante que cubre defectos durante un mínimo de dos años desde la fecha de aceptación final. Asegurar que la garantía incluye reemplazos, dentro de 10 días de la notificación, de las piezas defectuosas y equipos durante el período de garantía, sin costo para la Entidad Contratante.

ES80.030 CAJAS DE PASO, CAJAS DE EMPALME Y CAJAS DE CONEXIONES

1. ALCANCE

El Contratista deberá proveer e instalar tirón, cajas de empalme y cajas de conexión, como está indicado en los documentos de este Pliego de Cargos, y en las ubicaciones que sean definidas en los planos aprobados durante la fase de diseño.

2. MATERIALES

2.1 GENERAL

Se deberá utilizar cajas de paso y de empalme que cumplen los requisitos de esta especificación y que sean productos aprobados por la Entidad Contratante.

3. CAJAS DE PASO Y CAJAS DE EMPALME

3.1 GENERAL

Los fabricantes de cajas de paso y de empalme de hormigón, al igual que sus tapas, deberán cumplir con los requisitos de esta especificación y deberán ser aprobados por la Entidad Contratante.

El Contratista debe asegurar que el cuerpo y las tapas de la cajas están libres de defectos tales como grietas, bordes rotos, agudos o irregulares, y vacíos.

Garantizar que las cajas empotradas tienen un diseño de fondo abierto.

3.2 MARCADO DE LAS CAJAS

El Contratista debe asegurar que la siguiente información se muestre de forma permanente en la parte superior de toda las cajas de paso y empalme:

1. Al menos que se indique lo contrario en los planos aprobados, las marcas serán de la siguiente

manera:

- Cable de fibra para la fibra óptica
- Iluminación para las luminarias
- Monitoreo de Tráfico para control de tráfico
- Electricidad para otras aplicaciones eléctricas

2. Nombre o logo del fabricabte de la caja
3. Identificar el nombre del corredor (CN, CS o CE)

El Contratista debe asegurar que la fecha de fabricación del fabricante (día/mes/año, o código de fecha) se encuentra permanentemente en la parte superior o inferior de la tapa. El Contratista debe asegurar que el interior del cuerpo de la caja tiene una marca que incluye el número de referencia del fabricante / modelo y fecha de fabricación en la parte superior de la caja en un lugar que sea visible después de la instalación, y cuando se retire la cubierta permanente.

3.3 DIMENSIONES

A menos que se indique lo contrario en los planos aprobados, suministrar la cantidad de cajas de empalme mostradas con las siguientes dimensiones:

Para puntos en donde se intersecte con la iluminación, proporcionar cajas de paso con dimensiones nominales de la cubierta de 33 cm (13 pulgadas) de ancho, por 61 cm (24 pulgadas) de largo o más, y no menos de 30 cm (12 pulgadas) de profundidad. El Contratista debe asegurar que el área de abertura interior es de un mínimo de 1248 cm^2 (240 pulgadas cuadradas), y ninguna dimensión interior es menos de 30 cm (12 pulgadas).

Para cables de fibra óptica, proporcionar cajas de paso con dimensiones nominales de la cubierta de 61 cm (24 pulgadas) de ancho, por 91 cm (36 pulgadas) de largo o más, y no menos de 61 cm (24 pulgadas) de profundidad.

Proporcionar cajas de empalme rectangulares con dimensiones nominales de la cubierta de 76 cm (30 pulgadas) de ancho, por 152 cm (60 pulgadas) de largo o más, y no menos de 91 cm (36 pulgadas) de profundidad. Proporcionar cajas de empalme redondas con un diámetro nominal de cubierta de 91 cm (36 pulgadas) o más, y no menos de 91 cm (36 pulgadas) de profundidad.

3.4 FABRICACIÓN

Proporcionar las tapas de las cajas de hormigón, hormigón polímero u otros materiales que cumplan los requisitos de esta especificación.

Proporcionar los accesorios necesarios para un levantamiento fácil de las tapas de las cajas, y que tengan un mecanismo de bloqueo a ras de la tapa. Utilice penta-pernos de cabeza de bloqueo. Asegurar que los pernos de encierro y las ranuras de elevación son de acero inoxidable tipo 316, 304, o 302 o latón. Asegurar que esté provisto con un cerrojo de bloqueo, diseñado para evitar el agarrotamiento, y se pueda quitar sin dañar el cuerpo de la tapa o caja. El Contratista debe asegurar que el conjunto de inserción/tuerca del cerrojo de bloqueo roscado es reemplazable en el campo.

3.5 REQUISITOS DE PRUEBAS

El Contratista debe asegurar que las cajas de paso y de empalme cumplen con la normativa del American National Standards Institute / Sociedad de Ingenieros de Telecomunicaciones por Cable (ANSI/SCTE), o normativa equivalente previa aprobación de la Entidad Contratante, con las siguientes aclaraciones y requisitos adicionales:

1. Aplicar todas las pruebas ambientales para la caja y su tapa.
2. Toda flexión debe llevarse a cabo de conformidad con las normas ASTM apropiada y deben de estar claras en el informe de entrega del proyecto.
3. Para la prueba de exposición solar simulada, realizar repeticiones del ciclo 1 de la Tabla X2.1 de la norma ASTM G154 para una duración mínima de 1000 horas.
4. Para la prueba de carga de la pared vertical lateral, utilice los dispositivos para medición de desviación de posición para medir la deflexión vertical y lateral (donde se produce la deflexión máxima).

Al ensayar cajas de paso y de empalme de diferentes dimensiones (largo x ancho x profundidad) para la prueba de impacto de la tapa, la prueba de la protección del equipo interno, el coeficiente de prueba de fricción, y todas las pruebas ambientales, se podrán realizar usando una sola caja/tapa representativa (en lugar de muestras de todos los tamaños de caja/tapas), siempre que el informe de ensayos indique lo siguiente:

a. Los materiales de construcción, composiciones y procesos de fabricación son idénticos para todos los tamaños de la caja y la tapa.
b. El tamaño (ancho x largo x profundidad) de la caja/tapa sea representativa.

4. CAJAS DE CONEXIONES

4.1 FABRICACIÓN

Deberá ser cajas de conexiones de acero galvanizado, aluminio, o no metálicos NEMA 4X. El Contratista debe asegurar que todo accesorios sean de acero inoxidable pasivado tipo 316 o 304.

El Contratista debe asegurar que la superficie exterior tiene un acabado liso y uniforme. El Contratista debe asegurar que las cajas estén libres de rebabas y hoyos, y las esquinas libres de esquinas agudas y de abolladuras. Asegurar que todas las soldaduras están bien realizadas, y libres de grietas, agujeros por golpe, y otras irregularidades.

4.2 CAJAS DE CONEXIONES AÉREAS

A menos que se indique lo contrario en los planos aprobados, proporcionar cajas de conexiones aéreas con dimensiones interiores mínimas de 20 cm (8 pulgadas) de ancho, por 20 cm (8 pulgadas) de largo, y al menos 7 cm (3 pulgadas) de profundidad.

4.3 MONTADO DE CAJAS DE CONEXIONES

Proporcionar cajas de conexión montadas, fabricadas con chapa de aluminio aleación 5052, de espesor mínimo de 3 mm (1/8 pulgada). Asegurar que todas las cajas de conexión montadas tienen una puerta con bisagras y cerradura como así se especifique.
A menos que se indique lo contrario en los planos aprobados, proporcionar cajas de conexión montadas para las siguientes instalaciones:

- Para los postes y gabinetes montados, proporcionar cajas de conexiones con dimensiones interiores de 33 cm (13 pulgadas) de largo, por 25 cm (10 pulgadas) de ancho, y por lo menos 7 cm (3 pulgadas) de profundidad.
- Para instalaciones de la base montada, proporcionar cajas de conexiones con dimensiones interiores de 53 cm (21 pulgadas) de largo, por 25 cm (10 pulgadas) de ancho, y al menos 20 cm (8 pulgadas) de profundidad.

4.4 CAJAS DE CONEXIÓN INCRUSTADO

Proporcionar las cajas de conexiones resistentes a la intemperie, incorporadas para su uso en subestructuras o superestructuras de hormigón. Incluir tapas con juntas resistentes a la intemperie, hechos del mismo material que la caja, o de acero inoxidable tipo 316 o 304, con tornillos de seguridad para fijar la tapa. Las cajas de acero galvanizado, y sus tapas, deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM A36, y el galvanizado según la norma ASTM A123.

Para las cajas de conexiones que no son expuestas a impactos de vehículos, se deberán proporcionar los siguientes tipos de cajas de conexiones: 1) Cuando la clasificación ambiental de la estructura es ligera o moderadamente agresiva, proporcionar una caja de acero galvanizado o NEMA 4X (no metálicos), previa aprobación por el Ingeniero, 2) Cuando la clasificación ambiental de la estructura es extremadamente agresiva, proporcionar una caja NEMA 4X (no metálicos), a menos que el Ingeniero indique lo contrario.

Para las cajas de conexiones incrustadas expuestos a impactos de vehículos, proporcionar una caja de acero galvanizado independientemente de la clasificación ambiental de la estructura.

4.5 BLOQUE DE TERMINALES DE BARRERA

Proporcionar un bloque de terminales de barrera con un mínimo de diez posiciones y una potencia de 600 Vac en todo el montado aéreo o en cajas de conexión. El Contratista debe asegurar que cada posición del bloque de terminales tiene dos tornillos conectados eléctricamente por una barra de cortocircuito, u otro método aprobado por la Entidad Contratante. Asegurar que todas las posiciones del bloque de terminales están numeradas secuencialmente.

5. INSTALACIÓN

5.1 GENERAL

No instale los cables de alimentación y de comunicación en la misma caja, a menos que se indique lo contrario en los planos aprobados.
Cuando está presente la señal, o haya una potencia de 120 voltios (o superior), aterrice todos los metales de acuerdo con las normas aprobadas.

5.2 CAJAS DE PASO Y CAJAS DE EMPALMES

Instalar las cajas de paso y de empalme de acuerdo con las normas de diseño. Asegúrese que las cajas de paso de empalme están dimensionadas para la cantidad de cable requerido a ser colocado en el interior. El Contratista debe asegurar que la tapa de la caja de empalme esté al nivel de piso terminado o en la acera. No instale las cajas de paso o de empalme en carreteras, caminos, áreas de estacionamiento, canales o rampas. Evitar la colocación de cajas de paso y de empalme en lugares de baja altitud en donde haya mal drenaje. El Contratista debe asegurar que el cable de tracción y las cajas de empalme de fibra óptica no afecten el cable a un radio de curvatura inferior a 14 veces el diámetro del cable.

5.3 COLOCACIÓN Y ESPACIADO

Las cajas de paso y de empalme deben estar ubicadas como se muestra en los planos aprobados proporcionados por el Contratista, a menos que se indique lo contrario por el Ingeniero:

- En todos los cruces principales de conductos y de cable de fibra óptica.
- Aproximadamente cada 762 m (2,500 pies) para aplicaciones de cables de fibra óptica en las zonas rurales con cualquier sección continua de conducto recta, si no se requiere ningún empalme de cables de fibra óptica.
- En un máximo de 536 m (1,760 pies) para aplicaciones de cables de fibra óptica en las áreas metropolitanas.
- En cada extremo de un túnel, y en cada lado de un río o lago cruce.
- A cada lado de una instalación de conducto sobre el suelo, como un gabinete adjunto a un puente o en la pared.
- En todos los giros en el sistema de conductos.
- Cerca de la base de un poste de servicio, o un gabinete de comunicación, para proporcionar:
    i. Un punto de transición entre los conductos de fibra óptica que se extienden desde la red central de la fibra y el conducto de alimentación del gabiente o armario de comunicaciones.
    ii. Un punto de asistencia para la instalación de cable de fibra óptica abonado.
    iii. El almacenamiento del cable de fibra óptica de acometida.

5.4 MERCADOR DE CAJA ELECTRÓNICO

Dotar dentro de todas las cajas de paso y de empalme, enterradas debajo del nivel de acabado, con un marcador de caja electrónica para marcar la ubicación. El Contratista debe asegurar que el marcador de caja electrónico es un dispositivo fabricado específicamente para marcar y localizar electrónicamente instalaciones subterráneas. El Contratista debe asegurar que el marcador de caja electrónico incluye

circuitos y una antena encerrada en una cáscara de polietileno impermeable. El Contratista debe asegurar que la capa exterior es impermeable a los minerales, productos químicos, y temperaturas extremas que normalmente se encuentran en entornos subterráneas. El Contratista debe asegurar que el marcador de caja electrónico no requiere baterías o componentes activos para operar. El Contratista debe asegurar que los marcadores de la caja electrónico utilizados para marcar el cable de fibra óptica y aplicaciones generales de telecomunicaciones son de color naranja y operan a 101.4 kHz. El Contratista debe asegurar que el marcador de caja electrónica tiene un rango de operación mínimo de 1.50 m (5 pies) del localizador de marcador.

5.5 CAJAS DE CONEXIONES AÉREAS

Instalar cajas de conexiones aéreas de conformidad con las normas de diseño.

5.6 Montado de Cajas de Conexiones

Instalar cajas de conexión montadas de acuerdo con las normas de diseño. El Contratista debe asegurar que la parte inferior de la superficie de las cajas de conexiones montadas a los postes es un mínimo de 1.20 m (4 pies) por encima del nivel de piso acabado.

5.7 TERMINACIONES DE CABLES

Hacer las terminaciones de cables en las cajas de conexión de acuerdo a las normativas aprobadas. No cubra los números de identificación del terminal con el cable.

5.8 REUBICACIÓN DE LAS CAJAS DE PASO, DE EMPALME, Y DE CONEXIÓN

La reubicación de las cajas de paso, de empalme y de conexión consistirá en la eliminación de una caja existente y la instalación en la ubicación que se muestra en los planos aprobados. Restaurar la zona en donde se realizará la eliminación de la caja un estado similar o mejor al estado de la zona adyacente. Los costos para la restauración serán asumidos por el Contratista.

Las cajas dañadas debido a las operaciones del Contratista deben ser reemplazados por el Contratista, sin costo alguno a la Entidad Contratante. Las cajas de repuesto deben ser del mismo material y las dimensiones de las cajas existentes, a menos que el Ingeniero indique lo contrario.

5.9 GARANTÍA

El Contratista debe asegurar que todas las cajas de paso, de empalme y de conexión tienen la garantía del fabricante que cubre los defectos durante un mínimo de un año desde la fecha de aceptación final. El Contratista debe asegurar que la garantía incluye el proporcionar los reemplazos de las piezas defectuosas y equipos dentro de los 30 días calendario siguientes a la notificación durante el periodo de garantía, sin costo alguno para la Entidad Contratante.

ES90.000 ESPECIFICACIONES PARA CONEXIONES A TIERRA Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

1. ALCANCE

El Contratista debe proveer e instalar un sistema de protección de puesta a tierra y contra rayos para proporcionar protección al personal y los equipos contra fallas eléctricas, corrientes transitorias y las oscilaciones de corriente. Proporcionar un sistema de protección de puesta a tierra y contra rayos, de acuerdo con los requisitos contenidos en las normas de diseño del Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE), o normativa equivalente aprobada por la Entidad Contratante.

2. MATERIALES

2.1 VARILLAS DE PUESTA A TIERRA (ELECTRODOS DE VARILLA)

El Contratista debe utilizar varillas de puesta a tierra (electrodos de varilla) que cumplan los requisitos de UL 467, que estén certificadas por un laboratorio de pruebas reconocido a nivel nacional que tenga la certificación OSHA (Nationally Recognized Testing Laboratory NRTL), o certificación equivalente, previa aprobación de la Entidad Contratante. Los electrodos de varilla deben ser de acero revestido de cobre con un diámetro nominal de 16 mm (5/8 pulgadas). Los electrodos de varilla debe tener un mínimo de 2.44 m (ocho pies) de largo y fabricadas con el único propósito de proporcionar la conexión a tierra.

2.2 ENSAMBLADO DE LAS VARILLAS DE PUESTA A TIERRA (ELECTRODOS DE VARILLA)

El Contratista debe proporcionar un conjunto de electrodos de varilla que consiste en una o más varillas acopladas entre sí, de tal manera que la longitud total del conjunto es de un mínimo de 6 m (20 pies), clavada en la tierra en un solo punto, sin interrumpir la continuidad de la electricidad en el ensamblaje.

2.3 INSTALACIÓN DE LAS VARILLAS PUESTA A TIERRA (ELECTRODOS DE VARILLA)

El Contratista debe proporcionar la instalación que consista en un sistema de dos o más conjuntos de electrodos de varilla, las varillas deben de estar separadas entre sí con un mínimo de 12 m (40 pies) de distancia.

2.4 CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA

El Contratista debe utilizar cobre sólido aislado (verde) para el conductor de puesta a tierra, o protección contra rayo, protegido por placas de bus a tierra del sistema o barrera para la instalar los electrodos de varilla. El tamaño de los equipos de conductores de puesta a tierra debe estar de acuerdo con el NEC Sección 250.122. Los conductores del electrodo de puesta a tierra deben de tener un tamaño de acuerdo con el NEC Sección 250.66.

2.5 SOLDADURA EXOTÉRMICA

El Contratista debe asegurar que todas las conexiones a los conjuntos de electrodos de varilla se hagan con soldadura exotérmica.

2.6 TERMINALES AÉREAS

El Contratista debe utilizar terminales aéreas que cumplan con las normativas aprobadas.

2.7 DISPOSITIVOS PROTECTORES CONTRA SOBRETENSIONES (SPD)

El Contratista debe proporcionar los SPD para proteger contra la electricidad estática de los rayos, sobretensiones transitorias, y la corriente inducida.

El Contratista debe instalar el SPD en todas las alimentaciones eléctricas, de data, vídeo y cualquier otro circuito conductor. Los requisitos del SPD para la iluminación deben cumplir con los requisitos mínimos y las normas de diseño establecidas en esta especificación. Los SPD de los dispositivos de control de tráfico, incluyendo el equipo de Sistema de Transporte Inteligente (ITS), deben cumplir con los requisitos de esta especificación y que sean productos aprobados por la Entidad Contratante.

El Contratista debe proporcionar la protección contra sobretensiones primaria y secundaria con alimentación de corriente alterna (AC) en los sitios de campo de los dispositivos de control de tráfico.

2.8 SPD PARA 120 VOLTIOS O 120/240 VOLTIOS DE ENERGÍA

El Contratista debe instalar un SPD en el interruptor de la red pública al gabinete. El Contratista debe asegurar que el SPD en el interruptor incluye protección L-N, L-G, y N-G, y que tenga un índice pico o mayor de 50 kA de corriente máxima por fase. El SPD debe cumplir con los requisitos de la normativa UL 1449, última edición a la fecha de publicación del Pliego de Cargos, y estar listado en el NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratory).

El Contratista debe instalar un SPD cada vez que el circuito de alimentación entre en el gabinete o armario. Instalar el SPD en el lado de carga del interruptor principal, y conectado en paralelo con el suministro de corriente alterna. El Contratista debe asegurar que el SPD en el gabinete o armario incluye protección L-N, L-G, y N-G y que tenga un índice pico o mayor de 50 kA de corriente máxima por fase. El SPD debe cumplir con los requisitos de la norma UL 1449, última edición a la fecha de publicación del Pliego de Cargos, y estar listado en el NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratory).

El Contratista debe asegurar que el SPD contiene un sistema de indicación visual que supervisa el eslabón más débil de cada modo, y muestra el funcionamiento o el fracaso en estado normal ,y también proporciona un conjunto normalmente abierto (NO) /normalmente cerrado (NC). El recinto para el SPD debe tener una clasificación NEMA 4.

2.9 INSTALACIÓN DEL SPD EN EL SITIO DE USO

El Contratista debe instalar un SPD en el sitio de uso de los dispositivos de ITS que reciben energía de 120 voltios y que están conectados en serie con los circuitos. El Contratista debe asegurar que estos dispositivos cumplen con los requisitos funcionales mínimos que se muestran en la Tabla 1 a continuación. Asegurar que las unidades tienen una potencia de 15 o 20 Amperios de carga y se configuran con receptáculos.

El Contratista debe asegurar que estas unidades tienen protección de fusible interno y proporcionan modo común (L+N-G) de protección.

2.10 SPDs DE ENERGÍA EN BAJA TENSIÓN, CONTROL, DATOS Y SISTEMAS DE SEÑAL

El Contratista debe instalar un SPD en todos los circuitos conductores incluyendo, pero no limitados a, cables de comunicación de datos, cables de vídeo coaxiales y cables de energía de baja tensión. El Contratista debe asegurar que estos dispositivos cumplen con los requisitos funcionales mínimos que se muestran en la Tabla 1, a continuación, para todos los modos disponibles (es decir, el poder L-N, N-G, L-G, datos y señal de centro-a-pin escudo, L-L, L-G, y el escudo-G en su caso):

Tabla 1				
Requisitos mínimos del SPD				
Descripción del circuito	Voltaje reprimido	Velocidad de datos	Capacidad de reacción	Máxima tensión residual
12 V_{DC}	15-20 Voltios	N/A	5kA por modo (8x20 µs)	<150 Vpk
24 V_{AC}	30-55 Voltios	N/A	5kA por modo (8x20 µs)	<175 Vpk
48 V_{DC}	60-85 Voltios	N/A	5kA por modo (8x20 µs)	<200 Vpk
120 V_{AC} at POU	150-200 Voltios	N/A	20kA por modo (8x20 µs)	<550 Vpk
Coaxial Vídeo Compuesto	4-8 Voltios	N/A	10kA por modo (8x20 µs)	<65 Vpk (8x20 µs/1.2x50µs; 6kV, 3kA)
RS422/RS485	8-15 Voltios	Hasta 10 Mbps	10kA por modo (8x20 µs)	<30 Vpk
T1	13-30 Voltios	Hasta 10 Mbps	10kA por modo (8x20 µs)	<30 Vpk
Los datos Ethernet	7-12 Voltios	Hasta 1 Gbps	1kA por modo (8x20 µs)	<30 Vpk
POE	60-70 Voltios	Hasta 1 Gbps	5kA por modo (8x20 µs)	<200 Vpk (100kHz 0.5µs; 6kV, 500A)

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

El Contratista debe asegurar que los SPD cumplen con los requisitos de UL 497B o UL 497C, según sea el caso, y que estén en el listado de la NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratory).

2.11 ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

El Contratista debe asegurar que el equipo está permanentemente marcado con el nombre del fabricante o la marca comercial, número de parte, y la fecha de fabricación o número de serie.

Todas las piezas deben estar hechas de materiales resistentes a la corrosión, tales como plástico, acero inoxidable, aluminio anodizado, latón o metal chapado en oro.

2.12 ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

El Contratista debe asegurar que los SPD funcionan adecuadamente durante y después de ser sometido a la prueba de temperatura y humedad que se describe en NEMA TS 2, y las pruebas de vibración y choque descritos en NEMA TS 2.

2.13 GARANTÍA DEL FABRICANTE

El Contratista debe asegurar que el SPD tiene una garantía del fabricante que cubre fallas durante un mínimo de 10 años a partir de la fecha de Aceptación Final.

El término "fracaso" para la garantía de sustitución se define como sigue:

1. Conectados en paralelo, unidades SPD-potencia nominal: se consideran en modo de fallo cuando cualquiera de los indicadores visuales muestra el modo de falla cuando se aplica potencia a los terminales de la unidad, o de un funcionamiento ordenado sobre-corriente de protección del dispositivo y no se reiniciará después de la desconexión.
2. Conectados en serie, potencia baja: datos o unidades de señalización de baja tensión se consideran en el modo de fallo cuando se crea una condición de circuito abierto y no hay datos/señal y pase a través del dispositivo SPD o de un cable de señal que está conectado permanentemente a tierra.
3. En el caso que el SPD, incluyendo cualquiera de los componentes de la unidad: falla durante el período de garantía, toda la SPD se sustituye por el fabricante sin ningún costo a la Entidad Contratante.

3. INSTALACIÓN

3.1 GENERAL

El Contratista debe instalar un sistema de puesta a tierra de un solo punto. Instalar el conjunto principal de la varilla a tierra en un pozo de inspección, de manera que los 10 cm (cuatro pulgadas) del extremo superior sea utilizado para la inspección, pruebas de resistencia, y mantenimiento. El conjunto principal de la varilla a tierra, y la caja de derivación eléctrica, se instalarán entre 30 cm a 91 cm (12 pulgadas a 36 pulgadas) desde el elemento de ser puestas a tierra. La parte superior de todos los demás conjuntos de varillas a tierra, conectado al conjunto principal de la varilla a tierra de una matriz, debe ser enterrado

un mínimo de 45 cm (18 pulgadas) por debajo. Los conductores del electrodo de puesta a tierra directamente enterrados deben ser utilizados para conectar la varilla a tierra con un mínimo de 46 cm (18 pulgadas) por debajo del nivel de piso acabado. Unir todos los conjuntos de varillas a tierra, y las matrices de varillas a tierra, junto con el alambre desnudo de cobre sólido estañado, salvo se indique lo contario en los planos aprobados proporcinados por el Contratista. Instalar los conductores a tierra en una trayectoria recta.

El Contratista debe realizar todas las uniones con un enlace exotérmico entre cables a tierra y conjuntos de varillas a tierra y las matrices de varillas a tierra. Aplicar un compuesto anti-oxidante a todas las conexiones mecánicas.

El Contratista debe conectar la protección contra sobretensiones primaria por el poder en la entrada de servicio o desconexión principal. Conectar la protección contra sobretensiones secundaria en el punto de uso, a menos que se indique lo contrario en los planos aprobados proporcionados por el Contratista.

El Contratista debe garantizar que los sistemas de protección contra rayos se ajustan a los requisitos de la NFPA 780, para la instalación de sistemas de protección contra rayos, o normativa equivalente del RIE de la República de Panamá. Instalar un SPD que tenga una tensión de funcionamiento apropiado para las características de los circuitos que protegen. Los requisitos de la NFPA no se aplican a los sistemas de iluminación.

3.2 RESISTENCIA MÍNIMA DE PUESTA A TIERRA

Se debe obtener una resistencia mínima de puesta a tierra de 5 ohmios o menos para los siguientes elementos:

1. El servicio de alimentación para los dispositivos de control de tráfico.
2. Señal y gabinetes de ITS.
3. Postes / Estructuras de ITS con equipo electrónico
4. DMS y DMS estructuras

El Contratista debe instalar varios conjuntos de varilla a tierra con una longitud total máxima de hasta 24 m (80 pies), para lograr la resistencia mínima de puesta a tierra requerida. El Contratista debe instalar un mínimo de un conjunto principal de varilla. Si un sistema de protección de puesta a tierra y contra rayos es utilizado en un solo conjunto de varillas a tierra, y no alcanza la resistencia de puesta a tierra requerida, extender la longitud total del conjunto 6 m (20 pies), o instalar un conjunto adicional de varillas a tierra a 12 m (40 pies) de distancia y conectarlo al conjunto prinicipal de la varilla a tierra para crear una matriz de varilla a tierra. Continuar la instalación de conjuntos de varillas a tierra conectados en una matriz hasta que se obtenga la resistencia mínima de puesta a tierra requerida, o hasta que se instale la longitud total máxima requerida de varilla a tierra.

Si las condiciones del lugar prohíben el uso de varillas enterradas verticalmente, se permiten los sistemas de puesta a tierra formados a partir de conductores radiales construidos horizontalmente, según el NEC en el artículo 250.53(G). Un sistema de puesta a tierra que consiste en la longitud total máxima de la varilla a tierra requerida y aceptable en los casos en que las condiciones del suelo impiden que el sistema de puesta a tierra alcance la resistencia de puesta a tierra requerida. Presentar para aprobación del Ingeniero la medición de la resistencia de puesta a tierra del sitio.

El Contratista debe instalar un único conjunto de electrodos de varilla para estos elementos.

1. Iluminación convencional
2. Alumbrado exterior para letreros
3. Cable de señal
4. Señales de interconexión aéreas
5. Cajas de paso con cubiertas de metal cuando sean de 120 voltios (o más) con presencia de alimentación alterna (AC)
6. Cajas de empalme de unidades del alambre de conexión a tierra.

3.3 CONEXIONES A TIERRA PARA SISTEMAS DE CONTROL DE TRÁFICO EN LAS VIAS

El Contratista debe instalar el conjunto principal de la varilla a tierra en la base de la estructura del dispositivo de control de tráfico de apoyo. Unir todos los componentes metálicos del sistema (tales como gabinetes o armarios, postes de acero y cable a tierra del poste de hormigón) al sistema de puesta a tierra utilizando una conexión mecánica al lado del equipo y una conexión con soldadura exotérmica en el cable hacia abajo. No utilice los pernos de división para las conexiones del sistema de puesta a tierra.

Deberá conectar todos los conjuntos de varillas a tierra, y cualquier sistema de conexión a tierra asociado a un radio de 30 m (100 pies), pero no más allá del borde de la calzada, al conjunto principal de varilla a tierra. Conecte el conjunto principal de la varilla a tierra a un solo punto de la varilla a tierra principal dentro del equipo del gabinete, o montarlo en la base del dispositivo de control de tráfico de la estructura de soporte, a menos se indique lo contrario en los planos aprobados proporcionados por el Contratista.

Deberá colocar varios conjuntos de varillas a tierra, según sea necesario, en una matriz de varilla a tierra como se muestran en las normas de diseño, a no ser que se indique lo contrario en los planos aprobados proporcionados por el Contratista.

Si se requiere de una matriz, no se puede colocar ésta en el derecho de vía. El Contratista deberá presentar la alternativa para su ubicación para la aprobación de la Entidad Contratante.

3.4 ATERRIZAJE A TIERRA PARA EL EQUIPO EN LOS EDIFICIOS DE COMUNICACIÓN (SHELTERS)

El Contratista debe instalar todos los aterrizajes para los equipos que están en los edificios de comunicación que vengan de otros servicios. Conectar todas las conexiones a tierra a este punto, incluyendo el sistema de puesta a tierra de los SPD. Haga todas las conexiones de los SPD de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El Contratista debe asegurar que los cables de comunicación, corriente alterna (AC), generador de emergencia, y de los equipos en las estanterías (racks) están conectados a tierra por la ruta más corta. Proteger las longitudes de cable de cada dispositivo del SPD.

Usar una conexión-tipo de compresión para todas las conexiones interiores a los conductores a tierra de los equipos en el edificio de comunicaciones. Para las conexiones con barras de distribución, utilice

conexiones mecánicos con dos tornillos en un conector de doble lengüeta. Instalar arandelas de estrella, o de otro medio que se adapte a los elementos de fijación utilizados y así lograr conexiones eléctricas fiables que no se deterioren. Engarzar y soldar todos los cables conectados a brazos o abrazaderas. Verificar la continuidad eléctrica de todas las conexiones. Eliminar todos los revestimientos de superficie no conductora antes de realizar cada conexión.

El Contratista debe asegurar que los conductores a tierra se cursan a la baja, vertical, y lo más corto y recto posible. El Contratista debe asegurar que el radio de curvatura mínimo para el equipamiento en el edificio de comunicaciones es de 20 cm (ocho pulgadas). Evitar curvas cerradas y múltiples curvas en los conductores de tierra.

3.5 ATERRIZAJE A TIERRA PARA INTERIORES

El Contratista debe instalar un cable de cobre sólido No. 2AWG aproximadamente a 30 cm (un pie) por debajo del techo en cada pared y montarlo utilizando separadores aislados. El Contratista debe asegurar que el cable rodea la sala de equipos, la formación de un anillo o bucle continuo. Conectar las bandejas de cables mecánicamente en el suelo del perímetro interior utilizando hilos de cobre trenzados con aislamiento verde y conectore los bornes atornillados en los extremos de la bandeja de cable. Hacer que todos los puntos en los tramos de la bandeja de cables cumplan con la continuidad eléctrica mediante el uso de un cable de puente corto con terminales conectados en cada extremo.

El Contratista debe unir directamente en el suelo del perímetro interior más estrecho, utilizando el alambre de cobre trenzado con aislamiento verde más corto posible, todos los otros objetos metálicos, tales como marcos de puertas y puertas, aparatos de aire acondicionado, sistemas de alarma, equipos de comunicaciones montado en la pared, etc. Unir la puerta al marco mediante un cable de soldadura flexible.

3.6 ATERRIZAJE A TIERRA EN EXTERIORES

El Contratista debe instalar un sistema de puesta a tierra exterior que constR de múltiples conjuntos de varillas a tierra alrededor del perímetro exterior del edificio de comunicaciones. Coloque los conjuntos de varillas a tierra a un mínimo de 60 cm (dos pies) de distancia de los cimientos del edificio en un punto de acceso adecuado. Unir los siguientes elementos para el sistema de puesta a tierra del edificio de comunicaciones:

1. Las piezas de construcción metálicas tales como bajantes y ciertos revestimientos.
2. Las tomas de tierra proporcionadas para alimentación eléctrica o servicios de teléfono, para la puesta a tierra de los dispositivos de potencia o de protección contra sobretensiones de AC, tal como lo permiten las normativas vigentes y aprobadas.
3. Los soportes de apoyo del edificio de comunicaciones, bases o cimientos, si procede.
4. Cualquier objeto metálico grande de más de 1.5 metros cuadrados (cuatro pies cuadrados).
5. Valla metálica externa.

4. PRUEBAS E INSPECCIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA MEDIDA EN CAMPO

4.1 PRUEBAS

Medir la resistencia de puesta a tierra con un instrumento diseñado específicamente para medir la resistencia y documente el valor de aterrizaje, resistividad del suelo, y el flujo de corriente. Llevar a cabo la prueba utilizando el método de caída de potencial, como se describe en el IEEE. Si las pruebas de caída de potencial no se pueden realizar, se aceptará medir la resistencia en cada varilla a tierra usando una pinza amperimétrica para la medida de la resistencia. Presentar los resultados de las pruebas realizadas en cada lugar al Ingeniero. Deberá presentar la siguiente información sobre los resultados de la prueba:

1. El nombre formal o identificación de la ubicación donde se realiza el ensayo.
2. La latitud y longitud georreferenciada de la ubicación en la que se realizó en ensayo.
3. La fecha en que se realiza el ensayo.
4. La marca, número de serie y fecha de la última calibración del modelo de dispositivo utilizado para la prueba de la resistencia de puesta a tierra (debidamente certificado por un laboratorio o centro experimental independiente en los 12 meses anteriores de la fecha del ensayo).
5. La información de contacto (incluyendo nombre y firma) de cada persona que conduzca, testifique, o certifique los ensayos.
6. Descripción de las condiciones ambientales y locales del suelo al momento del ensayo.
7. Un esbozo del sistema de puesta a tierra, junto con los correspondientes puntos de datos medidos y numeración.
8. Las páginas del informe mostrarán el número de página actual y el número total de páginas (por ejemplo, Página 1 de 3)

4.2 INSPECCIÓN

No rellenar las instalaciones del sistema de puesta a tierra debajo del nivel y conexiones a tierra hasta que sean inspeccionados y aprobados. El Ingeniero inspeccionará que la instalación y los tipos de conexión estén conformes con los documentos de este Pliego de Cargos. El Contratista deberá volver a colocar todos las uniones exotérmicas que se consideren insatisfactorias con nuevas uniones exotérmicas. Reparar o reemplazar las conexiones mecánicas que se consideran insatisfactorios. Medir la resistencia de puesta a tierra en cada varilla accesible utilizando un medidor de pinza amperimétrica. La medición en cualquier varilla individual es la resistencia acumulativa de todas las varillas en un circuito paralelo.

Para verificar los sistemas de puesta a tierra, se deberá notificar al Ingeniero al menos cinco días antes de la finalizar los trabajos de instalación. Al momento de realizar los ensayos o pruebas, el Contratista deberá registrar todos los resultados de las pruebas en un formato normalizado, previamente aprobado por el Ingeniero. Todos los datos del informe serán debidamente registradas, con su fecha, nombre y firma del testigo, y firmada por al menos un representante de la Entidad Contratante y el Contratista. Se deberán subsanar todas las deficiencias encontradas, sin costo adicional a la Entidad Contratante.

CAPÍTULO IV – FORMULARIOS

En este capítulo se incluyen los formularios o los modelos necesarios que garantizan la presentación de ofertas, en igualdad de oportunidades.

Los Proponentes deberán presentar sus ofertas completando los formularios que para tal propósito se adjuntan a continuación; no obstante, los participantes tienen la facultad de utilizar copia de estos mismos formularios o bien de prepararlos en papel membrete, manteniendo siempre el texto y contenido de los mismos.

Los Formularios deberán ser completados en idioma español.

CAPÍTULO IV – FORMULARIOS 438
FORMULARIO N°1.1 – FORMULARIO DE PROPUESTA 440
FORMULARIO N°1.2 – PODER DE REPRESENTACIÓN 442
FORMULARIO N°1.3 – DECLARACIÓN JURADA. MANIFESTACIÓN DE CONOCIMIENTO DE PROYECTO, NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 443
FORMULARIO N°1.4 – CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO 444
FORMULARIO N°1.5 –ANTECEDENTES LEGALES DE LA FIRMA O FIRMAS QUE CONSTITUYEN EL CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL 445
FORMULARIO N°3.1 – FIANZA DE PROPUESTA 449
FORMULARIO N°3.2 – FIANZA DE CUMPLIMIENTO 451
(MODELO) 451
FORMULARIO N°4.1 (SOBRE 2) 478
COMPROMISO DE ASIGNACIÓN DE UN EQUIPO INDEPENDIENTE DE REVISIÓN DEL DISEÑO 478
FORMULARIO N°5.1 – PROPUESTA ECONÓMICA 480
(SOBRE 3) 480
FORMULARIO N°5.1.A 485
PRECIOS POR UNIDAD PROPUESTOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA EFECTOS DE VALORAR EVENTUALES MAYORES CANTIDADES DE OBRA EN EXCESO AL 20% QUE SE DERIVEN DE CAMBIOS EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS 485
(SOBRE 3) 485
FORMULARIO N°5.2 – DESGLOSE BASE DE PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3) 491
FORMULARIO N°5.3 –AJUSTE DE PRECIOS 505
(SOBRE 3) 505

1. FORMULARIOS A INCLUIR EN LA PROPUESTA TECNICA

REQUISITOS DE CARÁCTER TÉCNICO - ADMINISTRATIVO – LEGAL

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

FORMULARIO N°1.1 – FORMULARIO DE PROPUESTA

(Lugar y fecha)
Su Excelencia
Ministro de Obras Públicas
E. S. D.

Señor Ministro:

El suscrito_____[Nombre y Generales del Firmante], debidamente facultado mediante_____(detallar documento que lo faculta), actuando en nombre y representación de_____[Consorcio / Sociedad Anónima / Tipo de Sociedad y Generales]_____, formado por las empresas_____[Nombre de las Empresas Miembros del Consorcio], debidamente organizada y existente de conformidad con las leyes de_____, con [número de registro / similar] (en lo sucesivo y para efectos de esta Propuesta el "Consorcio"), comparezco a presentar Propuesta para la **LICITACIÓN No._____ para el Proyecto de**
"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"
, (en adelante la licitación), luego de haber examinado el Pliego de Cargos, incluidas sus enmiendas, adendas o modificaciones.

Nos comprometemos en caso de resultar adjudicatarios de la licitación a la obligación de ejecutar fielmente el objeto del Contrato y a entregar los trabajos en el tiempo máximo establecido en los documentos de licitación o antes, y realizar todo lo que se estipule en el Pliego Cargos de esta licitación y toda la documentación relacionada con el mismo.

Aceptamos, sin restricciones ni objeciones, todo el contenido del Pliego de Cargos, y manifestamos haber analizado y comprendido los alcances del modelo de Contrato incluido en dicho Pliego, por lo que, en caso de resultar ganadores de la licitación, nos comprometemos a suscribirlo.

Así mismo, declaramos que los documentos y formularios presentados en la etapa de Precalificación y cualquier declaración realizada en los mismos, aplicará a esta Etapa de Licitación y al periodo contractual en caso de resultar Adjudicatarios.

Nuestra Propuesta será válida por un período de ciento ochenta (180) días calendario, a partir de la fecha de la celebración del Acto Público.

Continuación FORMULARIO N°1.1

Adjuntamos los siguientes documentos:

SOBRE 1: FIANZA DE PROPUESTA
SOBRE 2: PROPUESTA TÉCNICA (DOCUMENTACIÓN LEGAL, FINANCIERA, TÉCNICA)
SOBRE 3: PROPUESTA ECONÓMICA

(Detallar los documentos incluidos en este sobre, con indicación de la cantidad de folios)

_____
Representante Legal o Apoderado del Proponente
Cédula o Pasaporte N° _____
(Nombre del Proponente)

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Observaciones: El documento generado deberá mostrar el nombre, cargo, documento de identificación personal (cédula o pasaporte), y firma autógrafa del Representante Legal o Autorizado del Proponente.

FORMULARIO N°1.2 – PODER DE REPRESENTACIÓN

El (La) suscrito(a) _____ (nombre del PODERDANTE), mayor de edad, portador del documento de identidad N°_____, en mi calidad de Representante Legal de la empresa y/o Consorcio y/o asociación y/o persona natural _____(Si es Persona Natural detallar generales y si es Persona Jurídica incluir números de Ficha, Rollo e Imagen), por este medio confiero poder especial, amplio y suficiente a_____(nombre del APODERADO), mayor de edad, portador del documento de identidad N°_____, para que éste actúe en nuestro nombre y representación como nuestro Agente y Representante Legal, en la **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA N°**, para el Proyecto **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"**, a celebrarse el día de_____de 20 , o en fecha posterior.

En virtud de este poder, nuestro representante queda por este medio expresamente facultado para: (Detalle las facultades).

Este poder permanecerá en vigencia mientras no sea revocado expresamente por EL o LA PODERDANTE, y sea notificado expresamente así mismo a la Entidad Contratante.

En fe de lo anterior, se firma este documento en la ciudad de_____, hoy , de_____de 20 .

_____
(Nombre y firma del PODERDANTE)
Cédula o Pasaporte N°_____
(Nombre del Proponente)

_____
(Nombre y firma del APODERADO)
Cédula o Pasaporte N°_____

Observaciones*:* El poder deberá detallar el alcance del mismo, ya sea para presentar la Propuesta, cotizar, notificarse de la resolución de adjudicación, firmar el acta de recibo de Propuestas, comprometerse y desistir, según se defina en el poder y deberá estar debidamente notariado. El documento deberá cumplir con lo establecido en el numeral 12, Autenticación y Legalización de Documentos, del Capítulo II – Condiciones Especiales, del presente Pliego de Cargos.

FORMULARIO N°1.3 – DECLARACIÓN JURADA. MANIFESTACIÓN DE CONOCIMIENTO DE PROYECTO, NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Lugar y fecha
Su Excelencia
Ministro de Obras Públicas
E. S.D.

Señor Ministro:

En relación a la convocatoria para la **Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada N°2016-0-09-0-99-LV-004736**, para el Proyecto "
"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"
, manifiesto/manifestamos a usted/es que conozco/conocemos las normas y Especificaciones Técnicas del Proyecto objeto de esta licitación; las leyes vigentes en la República de Panamá relacionadas, tales como la Ley de Contrataciones Públicas y su reglamentación, la normatividad vigente en materia de obras públicas y su conformidad con las mismas, el Pliego de Cargos y las especificaciones generales y particulares de los trabajos a realizar y hemos analizado las condiciones del sitio donde se ejecutará el Proyecto, consecuentemente he/hemos juzgado y tomado en cuenta todos los factores que intervendrán en su ejecución.

Igualmente, manifiesto/manifestamos que asistimos a la Reunión de Homologación celebrada el día y hora indicados en el Pliego de Cargos, y que me/nos entregaron el/los documento(s) que se generó/generaron y, en su caso, que recibí/recibimos copia de la o las adendas que como modificación al Pliego de Cargos emitió la Entidad Contratante.

Por lo anterior, estoy/estamos plenamente enterado(s) de las condiciones físicas y técnicas a que se sujetarán los trabajos en licitación, aceptándolas y ajustándonos a sus términos, conjuntamente con el Pliego de Cargos.

_____
Representante
Cédula o Pasaporte No._____
(Nombre del Proponente)

Observaciones: El documento generado deberá mostrar el nombre, cargo, documento de identificación personal (cédula o pasaporte) y firma autógrafa del representante legal o autorizado del Proponente.

FORMULARIO N°1.4 – CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO

SEÑOR DIRECTOR GENERAL DEL REGISTRO PÚBLICO:

Por este medio, solicito se sirva expedir un certificado en que haga constar:

1. Que_____, se encuentra debidamente inscrita en este Registro. (AQUÍ EL NOMBRE DE LA FIRMA)

2. La fecha de inscripción de la citada empresa.

3. Su capital social.

4. El nombre de los miembros de la Junta Directiva y las posiciones o dignidades que ocupan dentro de la misma.

5. El nombre de su Representante Legal.

_____

FIRMA DEL REPRESENTANTE
LEGAL

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

NOTA: EN PAPEL SELLADO O CON LA FORMALIDAD QUE EXIJA LA LEY DEL PAÍS DE ORIGEN, DEBEN PRESENTAR Y ACOMPAÑAR A LOS DEMÁS DOCUMENTOS UN CERTIFICADO EN QUE CONSTEN LOS DETALLES DE ESTA SOLICITUD.

Este Formulario **es necesario** presentarlo con la Propuesta, aunque se trata sólo de una guía. El Certificado de Registro Público o documento equivalente en caso de empresas extranjeras es el documento que también debe presentarse dentro de la Propuesta, y debe contener al menos los datos que figuran en este Formulario.

FORMULARIO N°1.5 –ANTECEDENTES LEGALES DE LA FIRMA O FIRMAS QUE CONSTITUYEN EL CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL

(Solo aplica en caso de cambios en la composición accionaria declarada en la etapa de precalificación. Si se mantiene la composición accionaria declarada en la etapa de precalificación los miembros del consorcio **no** tendrán que presentar este formulario)

(a) Nombre: _____

(b) Domicilio: _____

(c) Dirección postal e e-mail: _____

(d) Números telefónicos: _____

(e) Fecha de constitución de la Empresa: _____

(f) Lugar de constitución de la Empresa: _____

(g) Años de operación contínua de la Empresa _____

(h) Número de empleados de la Empresa en planta durante los últimos 5 años fiscales _____

(i) Datos de su inscripción: _____

Tomo / Ficha Folio / Rollo Asiento / Documento

(j) Constitución de la Junta Directiva:

Nombre de los Directores	Cargo que Desempeña	Domicilio Registrado

(k) Accionistas, tenedores del 5% o más de las acciones nominativas del capital accionario emitido y en circulación*,

Nombre de los Accionistas	% de Acciones	Domicilio Registrado

- De conformidad con lo estipulado en el Artículo 26 de la Ley 22 de junio de 2006 (Texto Único), en caso de que las acciones nominativas sean emitidas a favor de otra persona jurídica, se deberá conocer con claridad la identidad de cada persona natural que sea directa o indirectamente el beneficiario final de por lo menos el 5% del capital accionario emitido y en circulación. Se exceptúan las personas jurídicas cuyas acciones comunes se coticen públicamente en bolsas de valores de una jurisdicción reconocida por la Comisión Nacional de Valores de Panamá. La falta de la documentación pertinente será impedimento para la participación de la persona jurídica como proponente en el acto de selección de Contratista.

(l) Constitución del Capital de la Empresa en Balboas (B/.)

1.- Capital Social Autorizado, inicial: _____

2.- Capital Social Autorizado, actual: _____

(m) Indique en breve resumen cualquier actividad comercial pasada o presente de la empresa, que tenga relación directa con la construcción de CARRETERAS Y PUENTES ATIRANTADOS.

_____

_____

_____Litigios como demandado (L) en la República de Panamá, excluyendo arbitrajes, en los últimos 5 años fiscales (2010 a 2014):

(indicar número de litigios y nombre o razón social del demandante, en su caso)

_____

NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL
Cédula o Pasaporte N°_____

_____

Firma y nombre del Secretario o persona autorizada con poder equivalente
Cédula o Pasaporte N°_____

NOTA: EL PUNTO (k) APLICA PARA PROYECTOS CUYA CUANTÍA EXCEDAN LOS TRES MILLONES DE BALBOAS (B/.3,000,000.00). ES OBLIGATORIO PRESENTARLO EN ESTA LICITACIÓN.

Observaciones: El documento generado deberá mostrar el nombre, documento de identificación personal (cédula o pasaporte), y firma autógrafa del representante legal del Proponente, y debe cumplir con lo establecido en el numeral 13, Autenticación y Legalización de Documentos, del Capítulo II – Condiciones Especiales, del presente Pliego de Cargos (en caso de que el Proponente sea un Consorcio o Asociación Accidental, deberá presentarse un formulario por cada miembro).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2. FORMULARIOS DE FIANZAS

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

FORMULARIO N°3.1 – FIANZA DE PROPUESTA

NÚMERO DE LA FIANZA:

PROPONENTE O ADJUDICATARIO:

ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS/CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.
MONTO: Ciento veinte Millones de BALBOAS (B/.120,000,000.00).

PARA GARANTIZAR: La Propuesta, la firma del Contrato y la constitución y presentación de la fianza de cumplimiento.

Conste por el presente documento que la (NOMBRE DE LA FIADORA), en adelante denominada LA FIADORA, por este medio garantiza a LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE arriba indicada y a la CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA, en adelante denominadas LA ENTIDAD OFICIAL, la firma del Contrato, la presentación de la fianza de cumplimiento dentro del término establecido en la Ley Núm. 22 de 2006 y sus modificaciones, el mantenimiento de la oferta hecha por EL PROPONENTE en el ACTO PÚBLICO arriba enunciado, de acuerdo con los términos y condiciones indicados en la Propuesta presentada por EL PROPONENTE.

VIGENCIA: (Según el Pliego de Cargos) a partir del Acto Público; además garantiza la firma del Contrato una vez que el mismo cuente con todas sus aprobaciones, para el que ha sido notificado de la Resolución de Adjudicación Definitiva y la misma cuente con todas sus aprobaciones, la fianza de Propuesta garantiza la formalización del Contrato y la presentación de la fianza de cumplimiento dentro del término establecido en la Ley Núm. 22 de 27 de junio de 2006.

NOTIFICACIÓN DE INCUMPLIMIENTO: En caso de que "EL PROPONENTE O EL ADJUDICATARIO" no mantenga su oferta, no firme o celebre el Contrato, o deje de presentar la fianza de cumplimiento dentro del plazo otorgado, según sea el caso, LA ENTIDAD OFICIAL, deberá notificar por escrito dicho incumplimiento a LA FIADORA dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la ocurrencia del mismo, a fin de que ésta pague el importe de la fianza de Propuesta dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la fecha de recibo del aviso del incumplimiento. La notificación de incumplimiento se efectuará en las oficinas de LA FIADORA y a "EL PROPONENTE O ADJUDICATARIO" en sus oficinas principales.

OBJETO: Esta Fianza de Propuesta garantiza el mantenimiento de la oferta presentada por los postores en un acto de selección de contratistas, por el término establecido en el Pliego de Cargos, término que corre a partir del acto de apertura de sobres; garantiza la firma del Contrato; asimismo, garantiza la presentación de la fianza de cumplimiento dentro de un término no mayor de cinco (5) días hábiles de ejecutoriada la resolución que adjudica el acto de selección de contratista.

Continuación FORMULARIO N°3.1

TITULARIDAD DE DERECHOS. Sólo la ENTIDAD OFICIAL derivará derechos contra LA FIADORA por razón de esta fianza. Toda reclamación con base en esta fianza deberá ser hecha por LA ENTIDAD OFICIAL a LA FIADORA. Para efectos de reclamación se considerará a la CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA como LA ENTIDAD OFICIAL.

EN FE DE LO CUAL, se suscribe este Contrato en la ciudad de Panamá, República de Panamá.

POR LA FIADORA **POR EL PROPONENTE**

(Texto aprobado por la Contraloría General de la República de conformidad con el Decreto Núm.317-Leg. de 12 de diciembre de 2006).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Observaciones: El documento generado deberá mostrar el nombre, cargo, documento de identificación personal (cédula o pasaporte) y firma autógrafa del representante legal o Autorizado del Proponente y de la Fiadora.

FORMULARIO N°3.2 – FIANZA DE CUMPLIMIENTO
(MODELO)

NÚMERO DE LA FIANZA:

LÍMITE MÁXIMO DE RESPONSABILIDAD:_____

ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE:

PARA GARANTIZAR LAS OBLIGACIONES CONTRAÍDAS POR EL CONTRATISTA: (Se puede identificar el proceso de selección de contratista, la exposición de Acto Público o el Contrato).

VIGENCIA:_____**Días a partir de la fecha indicada en los siguientes casos: Orden de Proceder, refrendo o cumplida la condición a la cual se sujeta el Contrato.**

Conste por el presente documento (NOMBRE DE LA FIADORA), en adelante denominada LA FIADORA, por este medio le garantiza a LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE arriba indicada y a la CONTRALORÍA GENERALDE LA REPÚBLICA, en adelante denominadas LA ENTIDAD OFICIAL, la obligación de ejecutar fielmente el objeto de EL CONTRATO antes enunciado, y una vez cumplido éste, de corregir los Defectos a que hubiere lugar.

VIGENCIA: Corresponderá al período de ejecución del Contrato principal, más un término de un (1) año, si se tratare de bienes muebles, consultorías y servicios para responder por vicios redhibitorios, tales como mano de obra, material defectuoso o de inferior calidad, que el adjudicatario, o cualquier otro vicio o defecto en el objeto de Contrato, salvo los bienes muebles consumibles que no tengan reglamentación especial, cuyos términos de cobertura serán de seis (6) meses y por el término de cinco (5) años, para responder por Defectos de construcción o construcción de la obra o bienes muebles. Vencidos estos términos y no habiendo responsabilidad, se cancelará la fianza.

En caso de una OBRA entregada sustancialmente ejecutada, la fianza de cumplimiento para responder por vicios redhibitorios y Defectos de construcción o de reconstrucción, comenzará a regir a partir del recibo de la parte sustancial de la obra usada y ocupada por el Estado, y para el resto de la obra, a partir del acta de aceptación final.

OBJETO: Esta fianza garantiza el cumplimiento del contrato u obligación de ejecutar fielmente su objeto y, una vez cumplido éste, corregir los Defectos a que hubiere lugar.

INCUMPLIMIENTO: LA ENTIDAD OFICIAL comunicará por escrito a LA FIADORA y a EL CONTRATISTA, dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha en que tuvo conocimiento de alguna de las causales que puedan dar lugar a la resolución administrativa del Contrato o que se haya dado inicio a las

NO APLICA EN FASE DE LICITACIÓN

diligencias de investigación para el mismo fin, lo que ocurra primero.

Continuación FORMULARIO N°3.2

LA FIADORA quedará exonerada de responsabilidad conforme a esta fianza en caso de que, producido cualquier incumplimiento por parte de EL CONTRATISTA, LA ENTIDAD OFICIAL no reclamare por dicho incumplimiento a LA FIADORA dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha en que tuvo conocimiento de dicho incumplimiento, en sus oficinas principales, dando una relación escrita de los hechos principales reclamados. La notificación se efectuará por escrito a LA FIADORA.

El incumplimiento se da con la expedición de la resolución que resuelve administrativamente el Contrato. LA FIADORA dispondrá de un término de treinta (30) días calendario siguientes a la notificación del incumplimiento para ejercer la opción de pagar el importe de la fianza, o de sustituir al contratista en todos sus derechos y obligaciones, siempre que quien vaya a continuarlo, por cuenta de LA FIADORA y a cuenta y riesgo de ésta, tenga capacidad técnica y financiera, a juicio de la ENTIDAD OFICIAL.

ACCIONES LEGALES: Toda reclamación con base en esta fianza deberá ser hecha por la ENTIDAD OFICIAL, a LA FIADORA. Para efectos de reclamación, también se entiende a LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA como ENTIDAD OFICIAL.

Cualquier acción legal, ya sea judicial o extrajudicial que inicie LA ENTIDAD OFICIAL deberá entablarse contra EL CONTRATISTA conjuntamente con LA FIADORA y la petición debe incluir en todo caso la condena de EL CONTRATISTA y LA FIADORA.

SUSTITUCIÓN DEL CONTRATISTA: LA FIADORA tiene derecho dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la notificación de incumplimiento contenida en la Resolución Administrativa del Contrato u Orden de Compra, a pagar el importe de la fianza o a sustituir al contratista en todos los derechos y obligaciones del Contrato, siempre que quien vaya a continuarlo, por cuenta y riesgo de la fiadora, tenga capacidad técnica y financiera a juicio de la Entidad Pública contratante.

SUBROGACIÓN: En caso de que LA FIADORA le dé cumplimiento a las obligaciones asumidas por ella conforme a esta fianza, ya sea mediante el pago de los perjuicios pecuniarios o mediante la ejecución de las obligaciones garantizadas, subrogará a EL CONTRATISTA en todos los derechos y pertenencias dimanantes de dicho CONTRATO, incluyendo todos los valores e indemnizaciones, pagos diferidos, porcentajes retenidos y créditos que LA ENTIDAD OFICIAL le debiere a EL CONTRATISTA al tiempo en que tuvo lugar la falta o que debieran pagarse después, según las estipulaciones de EL CONTRATO. En consecuencia, a partir del momento en que la ENTIDAD OFICIAL presente una reclamación a LA FIADORA, quedarán sin efecto cualesquiera cesiones de pago de dinero derivadas de EL CONTRATO y LA ENTIDAD OFICIAL cesará todo pago a EL CONTRATISTA, acreedores o cesionarios, los cuales a partir de ese momento aprovecharán exclusivamente a LA FIADORA. De igual manera, LA FIADORA se subrogará en cualesquiera otros derechos y acciones que LA ENTIDAD OFICIAL tuviere en contra de EL CONTRATISTA.

NO APLICA EN FASE DE LICITACIÓN

SUBORDINACIÓN: LA FIADORA estará obligada a cumplir las obligaciones que contrajo conforme a la presente FIANZA, siempre que el CONTRATISTA haya debido cumplirlas de acuerdo a EL CONTRATO.

Continuación FORMULARIO N°3.2

PRÓRROGA O MODIFICACIÓN: LA ENTIDAD OFICIAL notificará a LA FIADORA las prórrogas, adiciones o modificaciones a los Contratos u Órdenes de Compra. LA FIADORA manifestará su consentimiento mediante la emisión del endoso respectivo. En caso contrario, EL CONTRATISTA deberá presentar una FIANZA que garantice la Prórroga o modificación del Contrato.

PRÓRROGA POR SUSTITUCIÓN DEL CONTRATISTA: Cuando LA FIADORA asuma por intermedio de una persona idónea al efecto la ejecución de la obra, tendrá derecho a convenir prórrogas del término pactado, incluyendo, sin limitar la generalidad de lo anterior, demoras motivadas por fuerza mayor o casos fortuitos.

Para este fin, se tomará en cuenta la demora normal por razón de la sustitución de EL CONTRATISTA.

EN FE DE LO CUAL se suscribe este Contrato en la ciudad de_____, República de Panamá, a los_____, días del mes de_____.

POR LA FIADORA **POR EL CONTRATISTA**

(Aprobado por la Contraloría General de la República de conformidad con el Decreto Núm.317-Leg. de 12 de diciembre de 2006).

Observaciones: El documento generado deberá mostrar el nombre, cargo, documento de identificación personal (cédula o pasaporte) y firma autógrafa del representante legal o Autorizado del Proponente y de la Fiadora.

NO APLICA EN FASE DE LICITACIÓN

FORMULARIO N°4.1 (SOBRE 2)
COMPROMISO DE ASIGNACIÓN DE UN EQUIPO INDEPENDIENTE DE REVISIÓN DEL DISEÑO

(Lugar y fecha)
Su Excelencia
Ministro de Obras Públicas
E. S. D.

Señor Ministro:

El suscrito_____[Nombre y Generales del Firmante], debidamente facultado mediante_____(detallar documento que lo faculta), actuando en nombre y representación de_____[Consorcio / Sociedad Anónima / Tipo de Sociedad y Generales]_____, formado por las empresas____[Nombre de las Empresas Miembros del Consorcio], debidamente organizada y existente de conformidad con las leyes de___, con [número de registro / similar] (en lo sucesivo y para efectos de esta Propuesta el "Consorcio"), me comprometo a que:

En caso de resultar adjudicatario del Proyecto de "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ", asignaré un EQUIPO INDEPENDIENTE DE REVISIÓN DE DISEÑOS, que puede pertenecer al Consorcio, o a cualquiera de sus miembros o puede ser un subcontratista del Consorcio, integrado por personal de ingeniería de alto nivel, que no haya estado, ni esté, ni estará involucrado en la producción de los mismos diseños sujetos a revisión y que cumplirá con los requerimientos del Anexo 5 – Control de Calidad.

Este EQUIPO INDEPENDIENTE DE REVISIÓN DE DISEÑOS tendrá una experiencia equivalente a la que tiene el equipo diseñador o empresa diseñadora del Contratista y el Jefe o Director del Equipo Independiente de Revisión de Diseño contará con experiencia y referencias equivalentes a las exigidas para el Ingeniero Director de Diseños en la etapa de Precalificación.

_____

Representante Legal o Apoderado del Proponente
Cédula o Pasaporte N° _____
(Nombre del Proponente)

3. FORMULARIOS – PROPUESTA ECONÓMICA

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

FORMULARIO N°5.1 – PROPUESTA ECONÓMICA
(SOBRE 3)

Panamá, República de Panamá,___de_____de 201_

Señor
MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS
E. S. D.

Luego de haber examinado el Pliego de Cargos, incluidas sus enmiendas o modificaciones, los suscritos presentamos Propuesta para el proyecto: Proyecto **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ"**. que corresponde a la **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA N°** 2016-0-09-0-99-LV-004736

Nuestra propuesta contempla el siete por ciento (7%) del Impuesto sobre la Transferencia de Bienes Corporales Muebles y la Prestación de Servicios (ITBMS).

Nº	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
	(1) DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN			
Anexo N °3	**A.- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ, *DESGLOSADO DE LA SIGUIENTE MANERA***	**GLOBAL**	**TODO**	**(A) = A1 + A2**
	A.1.- ESTUDIOS Y DISEÑOS	**GLOBAL**	**TODO**	**A1= (A1.1+A1.2+A1.3)**
	A.1.1.- INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	***GLOBAL***	***TODO***	***A1.1***
	A.1.2.- ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA OBRA CIVIL	***GLOBAL***	***TODO***	***A1.2=(A1.2.1+A1.2.2+A1.2.3+A1.2.4+A1.2.5+A1.2.6+A.1.2.7)***
	A.1.2.1.- PUENTE PRINCIPAL ATIRANTADO	*GLOBAL*	*TODO*	*A1.2.1*
	A.1.2.2.- VIADUCTO DE ACCESO ESTE	*GLOBAL*	*TODO*	*A1.2.2*
	A.1.2.3.- VIADUCTO DE ACCESO OESTE	*GLOBAL*	*TODO*	*A1.2.3*
	A.1.2.4.- OBRAS DE INTERCAMBIADORES	*GLOBAL*	*TODO*	*A1.2.4 = (A.1.2.4.1. + A.1.2.4.2.)*

Nº	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
	A.1.2.4.1. INTERCAMBIADOR ESTE (ALBROOK)	*GLOBAL*	*TODO*	*A.1.2.4.1*
	A.1.2.4.2. INTERCAMBIADOR OESTE (CPA Y VERACRUZ)	*GLOBAL*	*TODO*	*A.1.2.4.2*
	A.1.2.5.- INSTRUMENTACIÓN DEL PUENTE PRINCIPAL	*GLOBAL*	*TODO*	*A1.2.5*
	A.1.2.6.- OBRAS AUXILIARES (TEMPORALES)	*GLOBAL*	*TODO*	*A1.2.6*
	A.1.2.7.- DISEÑO DE RESTAURANTE Y MIRADOR)	*GLOBAL*	*TODO*	*A1.2.7*
	A.1.3.- PROYECTO DE INSTALACIONES	***GLOBAL***	***TODO***	***A1.3***
	A.2.- CONSTRUCCIÓN	**GLOBAL**	**TODO**	**A2= (A2.1+ A2.2+A2.3+A2.4)**
	A.2.1.- OBRA CIVIL	***GLOBAL***	***TODO***	***A2.1=(A2.1.1+A2.1.2+A 2.1.3+A2.1.4+A2.1.5+A 2.1.6+A.2.1.7)***
	A.2.1.1.- PUENTE PRINCIPAL ATIRANTADO	*GLOBAL*	*TODO*	*A2.1.1*
	A.2.1.2.- VIADUCTO DE ACCESO ESTE	*GLOBAL*	*TODO*	*A2.1.2*
	A.2.1.3.- VIADUCTO DE ACCESO OESTE	*GLOBAL*	*TODO*	*A2.1.3*
	A.2.1.4.- OBRAS DE INTERCAMBIADORES	*GLOBAL*	*TODO*	*A2.1.4 =* ***(A.2.1.4.1. + A.2.1.4.2.)***
	A.2.1.4.1. INTERCAMBIADOR ESTE (ALBROOK)	*GLOBAL*	*TODO*	***A.2.1.4.1.***
	A.2.1.4.2. INTERCAMBIADOR OESTE (CPA Y VERACRUZ)	*GLOBAL*	*TODO*	***A.2.1.4.2.***
	A.2.1.5.- INSTRUMENTACIÓN DEL PUENTE PRINCIPAL	*GLOBAL*	*TODO*	*A2.1.5*
	A.2.1.6.- OBRAS AUXILIARES (TEMPORALES)	*GLOBAL*	*TODO*	*A2.1.6*
	A.2.1.7.- OBRAS DE RESTAURANTE Y MIRADOR	*GLOBAL*	*TODO*	*A2.1.7*

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Nº	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
	A.2.2.- INSTALACIONES	***GLOBAL***	***TODO***	***A2.2***
	A.2.3.- CONTROL Y SEGUIMIENTO AUDIOVISUAL CONTINUADO DE LA OBRA	***GLOBAL***	***TODO***	***A2.3***
	A.2.4.- CONTROL DE CALIDAD	***GLOBAL***	***TODO***	***A.2.4 = 2.4.1+A2.4.2***
	A.2.4.1- EQUIPO INDEPENDIENTE DE REVISIÓN DEL DISEÑO	GLOBAL	TODO	A.2.4.1
	A.2.4.2- RESTO DE ACTIVIDADES DE CONTROL DE CALIDAD	GLOBAL	TODO	A.2.4.2
Anexo N °3	**B.- REHABILITACIÓN DE VIARIO EXISTENTE**	**GLOBAL**	**TODO**	**(B)**
Anexo N °3	**C.- CONEXIÓN PROVISIONAL CON LA CARRETERA PANAMERICANA**	**GLOBAL**	**TODO**	**(C)**
Capítulo II y Anexo N °2	**D.- INSTALACIÓN DE VIGAS DE TRACCIÓN PARA LINEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**	**GLOBAL**	**TODO**	**(D)**
(2) MANTENIMIENTO				
Anexo N °3	**E.- MANTENIMIENTO DE LA VÍA (CINCO (5) AÑOS) *DESGLOSADO DE LA SIGUIENTE MANERA*:**			**(E) = E1+ E2**
	MONTO A: MANTENIMIENTO DE LA OBRA NUEVA	**GLOBAL**	**TODO**	*E1 = E.1.1+E.1.2+E.1.3+E.1.4*
	MONTO A1: MANTENIMIENTO DEL PUENTE PRINCIPAL	**GLOBAL**	**TODO**	*E.1.1*
	MONTO A2: MANTENIMIENTO DE TODOS LOS VIALES DE ACCESO AL PUENTE PRINCIPAL	**GLOBAL**	**TODO**	*E.1.2*
	MONTO A3: MANTENIMIENTO DE TODOS LOS VIALES DE ACCESO AL CORREDOR NORTE	**GLOBAL**	**TODO**	*E.1.3*
	MONTO A4: MANTENIMIENTO DEL RESTO DE LA OBRA NUEVA	**GLOBAL**	**TODO**	*E.1.4*
	MONTO B: MANTENIMIENTO DE LOS TRAMOS REHABILITADOS	**GLOBAL**	**TODO**	*E2*
SUMA DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO (1)+(2)			**B/.**	**(A+B+C+D+E)**

Nº	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
	(3) PROVISIONES			
Capítulo II	F.- CAMPAÑA DE DIVULGACIÓN Y TRANSPARENCIA	GLOBAL	TODO	2,034,000.00
Capítulo II	G.- COSTOS ASOCIADOS	GLOBAL	TODO	70,000,000.00
SUB-TOTAL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y PROVISIONES (1)+(2)+(3)			B/.	(A+B+C+D+E+F+G)
	ITBMS (7% DEL SUB-TOTAL)		B/.	ITBMS
Capítulo II	H.- LIBERACIÓN DE VÍA	GLOBAL	TODO	40,000,000.00
	GRAN TOTAL DE LA PROPUESTA U OFERTA		B/.	(A+B+C+D+E+F+G)+ ITBMS+(H)

NOTAS:

1) El Precio Total de todos los Detalles de este formulario incluye el monto correspondiente a la Tasa de Administración.

2) Los Estudios y Diseños de cada una de las estructuras y sectores, incluyen el costo de desarrollar todos y cada uno de los estudios necesarios y suficientes, entre los cuales se encuentran: topografía y cartografía, estudios ambientales, obtención de permisos de todo tipo, derechos de vía, alineamiento geométrico, secciones transversales, movimiento de tierra, geología y geotencia, drenaje, hidrología, hidráulica, estructuras, túneles, vientos y sismo, tráfico, planificación urbana, paisajismo y arquitectura, señalización, iluminación, instrumentación y todos los demás que sean necesarios para cumplir a cabalidad el objeto del contrato, aunque no estén específicamente relacionados en esta lista o separados como renglón independiente.

3) Dentro del costo de los precios ofertados en este formulario, se incluye el costo de todas las gestiones necesarias para coordinar con terceras partes afectadas por este proyecto, así como el costo de las actividades que se generen como producto de tales coordinaciones, sin limitación alguna y en la medida que sea necesario para cumplir a cabalidad el objeto del contrato.

4) La construcción de cada una de las estructuras y sectores, incluye el costo de ejecutar todas las actividades necesarias y suficientes producto de los diseños aprobados y las demás que sean necesarias para garantizar los requisitos de calidad y funcionalidad y cumplir a cabalidad el objeto del contrato. Tales actividades incluyen entre otras y sin limitación: labores de topografía, replanteo y localización; movimiento de tierra; obras de drenaje y protección; construcción de cimentaciones y estructructuras de todo tipo según hayan sido diseñadas, o sean necesarias; actividades requeridas por las licencias ambientales o permisos, gestiones para lograr el derecho de vía, obras necesarias para garantizar la operatividad de los desvíos de tráfico necesarios; obras provisionales y temporales; todas las obras o elementos incluidos en cada uno de los diseños, o necesarios para la correcta

operación del proyecto; construcciones temporales para campamentos, oficinas o plantas de producción; gestiones necesarias para obtener la liberación de vías y zonas de trabajo; actividades y obras necesarias para garantizar la seguridad y salud en el trabajo; actividades de coordinación con terceros afectados por el Proyecto, etc.

5) El monto del detalle D "*Instalación de Vigas de Tracción para Línea 3 del Metro de Panamá*", en caso de que la Entidad Contratante determine que no se ejecutará bajo el presente Contrato, será deducido del valor total del contrato, incluyendo los porcentajes por ITBMS y el porcentaje de Movilización que se hubieran calculado sobre este valor que se retire del alcance del Contrato.

6) El Proponente declara expresamente que el pago por concepto de Movilización, que hará la Entidad Contratante de acuerdo con el numeral 6.6 de la Cláusula Sexta del contrato y que equivalente al cuatro por ciento (4%) del Precio de la Etapa de Diseño y Construcción, 4% x (A+B+C+D), es decir la suma de B/. (________________)(valor en letras), **está incluido dentro de los rubros ofertados en este Formulario 5.1 y no constituye un pago adicional al GRAN TOTAL DE LA PROPUESTA u OFERTA.**

(SON BALBOAS CON /100)

____

(NOMBRE DE LA PERSONA JURÍDICA O NATURAL, EN LETRA DE IMPRENTA)

____

(FIRMA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL
O DEL APODERADO EN EL ACTO DEL PROPONENTE)

CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL O PASAPORTE Nº____________

_ _

[en caso de consorcios o asociación accidental]

____

(NOMBRE DEL CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL, EN LETRA DE IMPRENTA)

____

(FIRMA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE PRINCIPAL DEL CONSORCIO
O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL)

CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL O PASAPORTE Nº____________

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

FORMULARIO N°5.1.A

PRECIOS POR UNIDAD PROPUESTOS UNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA EFECTOS DE VALORAR EVENTUALES MAYORES CANTIDADES DE OBRA EN EXCESO AL 20% QUE SE DERIVEN DE CAMBIOS EN LAS CONDICIONES GEOTÉCNICAS

(SOBRE 3)

Panamá, República de Panamá,___de____de 201_

Señor
MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS
E. S. D.

Unicamente con el propósito de ser utilizados para valorar Costos Asociados por Incremento mayor al 20% en cantidades de fundaciones debido al cambio en las condiciones geotécnicas, de los que se trata en el Capítulo II del Pliego de Cargos, numeral 30 y 30.2.5, y en el Anexo 1 Modelo del contrato, Cláusula Tercera, numeral 3.17, presentamos este formulario 5.1.A, como parte de nuestra Propuesta para el Proyecto **"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ",** que corresponde a la **LICITACIÓN POR MEJOR VALOR CON EVALUACIÓN SEPARADA N°** 2016-0-09-0-99-LV-004736

Este formulario 5.1.A suministrado por la Entidad Licitante solo contiene información referente a precios unitarios para las actividades ahí relacionadas y no podrá ser modificado, ni alterado. No se podrán adicionar a este formulario cantidades de obra, ni columnas, ni filas, ni palabras en la descripción. Unicamente llenar los precios solicitados para cada una de las actividades allí listadas.

Declaramos que en caso de demostrar durante la fase de diseño del contrato, que se genera un incremento mayor al 20% en las actividades descritas en la tabla a continuación, por efecto de calcular las cantidades usando el perfil y parámetros de suelo suministrados por la Entidad Contratante y las cantidades obtenidas usando el perfil ajustado producto de nuestro estudio geotécnico detallado y siempre y cuando cumplamos con las condiciones indicadas en el numeral 3.17.1 del Anexo 1 – Modelo del contrato, literales i), ii) y iii), aceptaremos como única contraprestación para el pago de todos los efectos que se puedan producir por el cambio en las condiciones geoténicas, el resultado de multiplicar las cantidades en exceso al 20% de la siguiente tabla, medidas tales cantidades en forma teórica sobre planos, por los valores por unidad fijados en

esta misma tabla.

COD	DETALLE ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR POR UNIDAD
COSTOS ASOCIADOS POR MAYORES CANTIDADES EN EXCESO AL 20% PARA FUNDACIONES			
	PILOTES DE CONCRETO VACIADOS EN SITIO O PREFABRICADOS y SOLUCIONES PILA-PILOTE		
C.A.001	**Concreto para pilotes en tierra y conjuntos Pila-Pilote en tierra.** Este precio incluye la excavación para los pilotes vaciados en sitio o la hinca para los prefabricados y el suministro, instalación y uso de todos los materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, prefabricación y transporte de elementos, ayudas logísticas, fluidos estabilizantes, desperdicios, camisas de acero, sellos de agua, pruebas de integridad y resistencia, retiro y disposición de sobrantes y de fluidos estabilizantes, operaciones indirectas, gastos generales, impuestos y en general todos los costos y actividades suficientes y necesarias para la construcción de pilotes de concreto en tierra, vaciados en sitio o prefabricados, o de las pilas, de cualquier resistencia, longitud y diámetro. Incluye también los desperdicios que se estimen en materiales y tiempo de uso de máquinas y demás elementos, para la completa ejecución de la actividad. Incluye también las pruebas de carga necesarias.	**m3**	

COD	DETALLE ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR POR UNIDAD
COSTOS ASOCIADOS POR MAYORES CANTIDADES EN EXCESO AL 20% PARA FUNDACIONES			
C.A.002	**Concreto para pilotes en agua y conjuntos Pila-Pilote en agua.** Este precio incluye la excavación para los pilotes vaciados en sitio o la hinca para los prefabricados y el suministro, instalación y uso de todos los materiales, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, prefabricación y transporte de elementos, ayudas logísticas, fluidos estabilizantes, desperdicios, camisas de acero, sellos de agua, pruebas de integridad y resistencia, retiro y disposición de sobrantes y de fluidos estabilizantes, operaciones indirectas, gastos generales, impuestos y en general todos los costos y actividades suficientes y necesarias para la construcción de pilotes de concreto en agua, vaciados en sitio o prefabricados, o de las pilas, de cualquier resistencia, longitud y diámetro. Incluye también los desperdicios que se estimen en materiales y tiempo de uso de máquinas y demás elementos, para la completa ejecución de la actividad. Incluye también las pruebas de carga necesarias.	**m3**	
C.A.003	**Acero de refuerzo para pilotes y para conjuntos pila-pilote** Este precio incluye el suministro, figuración, amarre, colocación, desperdicio, equipos, herramientas, ensayos, operaciones indirectas, gastos generales, impuestos y en general todos los costos y actividades suficientes y	**Kg**	

COD	DETALLE ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR POR UNIDAD
COSTOS ASOCIADOS POR MAYORES CANTIDADES EN EXCESO AL 20% PARA FUNDACIONES			
	necesarias para la colocación del acero de refuerzo para pilotes, de cualquier tipo y calidad. Este acero de refuerzo debe ser el correspondiente al que se calcule para la misma resistencia del concreto utilizada en la comparación.		
	CABEZALES DE PILOTES y ZAPATAS		
C.A.004	**Concreto para cabezales de pilotes y Zapatas** Este precio incluye la excavación para los cabezales, o para las zapatas y el suministro, instalación y uso de todos los materiales, desperdicios, insumos, equipos, herramientas, mano de obra, entibados y formaletas, ayudas logísticas, sellos de agua, pruebas de resistencia, retiro y disposición de sobrantes, operaciones indirectas, gastos generales, impuestos y en general todos los costos y actividades suficientes y necesarias para la construcción de cabezales de pilotes, de cualquier resistencia y dimensiones. Incluye también los desperdicios que se estimen en materiales y tiempo de uso de máquinas y demás elementos, para la completa ejecución de la actividad.	**m3**	
C.A.005	**Acero de refuerzo para cabezales de pilotes o para zapatas** Este precio incluye el suministro, figuración, amarre, colocación, desperdicio, equipos, herramientas, ensayos, operaciones indirectas, gastos generales, impuestos y en general todos	**Kg**	

COD	DETALLE ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR POR UNIDAD
COSTOS ASOCIADOS POR MAYORES CANTIDADES EN EXCESO AL 20% PARA FUNDACIONES			
	los costos y actividades suficientes y necesarias para la colocación del acero de refuerzo para cabezales, o para zapatas, de cualquier tipo y calidad. Este acero de refuerzo debe ser el correspondiente al que se calcule para la misma resistencia del concreto utilizada en la comparación.		

NOTAS:

1) Se entenderá por "Fundación" o "Fundaciones" para los efectos de este Formulario y de lo dispuesto en la Cláusula 3.17 del contrato la estructura de cimentación propuesta por el Contratista en su propuesta y que puede estar compuesta por una de las siguientes soluciones:

i) grupos de pilotes perforados de concreto vaciado en sitio (drilled shaft group), o pilotes prefabricados de concreto, amarrados mediante un cabezal de pilotes,

ii) conjuntos pila-pilote o

iii) zapatas (spread-footings).

NOTA: No se permite considerar cimentaciones con micropilotes, ni pilotes exclusivamente de acero. Sí se permite el uso de camisa de acero perdida o recuperable como parte del proceso constructivo de los pilotes.

2) La compensación en el caso de los cabezales de pilotes, únicamente tendrá lugar si el ajuste en cantidades de pilotes ha sido aprobado. Si por efecto de los parámetros del suelo no se determina una compensación adicional en cantidades de pilotes (concreto y acero), no habrá lugar a compensación por mayores cantidades en los cabezales de pilotes.

3) Las unidades de medida, se refieren al Sistema Internacional de Unidades.

4) Los valores por unidad propuestos incluyen todos los costos directos e indirectos, la Tasa de Administración y todos los impuestos, incluyendo el ITBMS.

5) Los precios listados en la tabla anterior, serán la base para calcular la única compensación por mayores cantidades derivadas de cambios en las condiciones geotécnicas. No se admitirá reclamar mayores cantidades en otras actividades diferentes a las contenidas en el Formulario

5.1.A tal como fue suministrado por la Entidad Licitante.

(NOMBRE DE LA PERSONA JURÍDICA O NATURAL, EN LETRA DE IMPRENTA)

_____

(FIRMA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL
O DEL APODERADO EN EL ACTO DEL PROPONENTE)

CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL O PASAPORTE Nº_____

– –

[en caso de consorcios o asociación accidental]

_____

(NOMBRE DEL CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL, EN LETRA DE IMPRENTA)

_____

(FIRMA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE PRINCIPAL DEL
CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL)
CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL O PASAPORTE Nº

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	PORCENTAJES AÑO 1					PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6		AÑO 10		
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62	mes 118	mes 119	mes 12
1	FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES - PROYECTO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ				suma[(3)+(5)+(55)+(360)+(375)]		suma[(3)+(5)+(55)+(360)+(375)]	100.00 %															
2	ORDEN DE PROCEDER	0 días					$0.00	0.00%															
3	MOVILIZACIÓN				4% de suma[(5)+(55)]		4% de suma[(5)+(55)]																
4	HITO TERMINACIÓN DE LAS OFICINAS DE CAMPO PARA CONTRATISTA Y PARA ENTIDAD CONTRATANTE	0 días					$0.00	0.00%															
5	ESTUDIOS Y DISEÑOS - INCLUYE PUENTE PRINCIPAL, ACCESOS ESTE Y OESTE, INTERCAMBIADORES ALBROOK Y OESTE, INSTRUMENTACIÓN, OBRAS AUXILIARES TEMPORALES, RESTAURANTE Y MIRADOR				suma[(6)+(7)+(54)]		suma[(6)+(7)+(54)]																
6	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS																						
7	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA OBRA CIVIL - Cada fase y sector incluye además de todas las disciplinas de diseño, estudio sísmico específico del sitio, Estudios Ambientales, Servicios Afectados, Afectaciones al Tránsito, Coordinación con Terceras Partes, etc.				suma[(8)+(17)+(29)+(42)]		suma[(8)+(17)+(29)+(42)]																
8	FASE 1 DE DISEÑO (30%)					suma[(9) a (16)]	suma[(9) a (16)]																
9	Hito de Inicio de servicios de diseño detallado	0 días					$0.00	0.00%															
10	Puente Principal																						
11	Viaducto de acceso Este																						
12	Viaducto de acceso Oeste																						
13	Intercambiador Este (Albrook)																						
14	Intercambiador Oeste																						
15	Proyecto de Instalaciones																						
16	Hito de Entrega Fase 1 de Diseño (Máximo día 70 contado a partir de la Orden de Proceder)	0 días					$0.00	0.00%															
17	FASE 2 DE DISEÑO (60%)					suma[(18) a (28)]	suma[(18) a (28)]																
18	Puente Principal																						
19	Viaducto de acceso Este																						
20	Viaducto de acceso Oeste																						
21	Intercambiador Este (Albrook)																						
22	Intercambiador Oeste																						

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA
23	Proyecto de Instalaciones							
24	Instrumentación del puente principal							
25	Obras Auxiliares (Temporales)							
26	Diseño de Restaurante y Mirador							
27	Otros Estudios y Diseños necesarios para el Proyecto							
28	Hito de Entrega Fase 2 de Diseño (Máximo día 120 contado a partir de la Orden de Proceder)	0 días					$0.00	0.00%
29	**FASE 3 DE DISEÑO (90%)**					**suma[(30) a (41)]**	**suma[(30) a (41)]**	
30	Puente Principal							
31	Viaducto de acceso Este							
32	Viaducto de acceso Oeste							
33	Intercambiador Este (Albrook)							
34	Intercambiador Oeste							
35	Proyecto de Instalaciones							
36	Instrumentación del puente principal							
37	Obras Auxiliares (Temporales)							
38	Diseño de Restaurante y Mirador							
39	Otros Estudios y Diseños necesarios para el Proyecto							
40	Hito de Entrega Fase 3 de Diseño Primer Tramo. Este primer tramo debe hacer parte del Puente Principal y estar en la Ruta Crítica (Máximo día 180 contado a partir de la Orden de Proceder)	0 días					$0.00	0.00%
41	Hito de Entrega Fase 3A de Diseño Resto de Tramos (Máximo día 250 contado a partir de la Orden de Proceder)	0 días					$0.00	0.00%
42	**FASE 4 DE DISEÑO (100%) - desarrollada mediante procedimiento "Fast Track"**					**suma[(43) a (53)]**	**suma[(43) a (53)]**	
43	Puente Principal							
44	Viaducto de acceso Este							
45	Viaducto de acceso Oeste							
46	Intercambiador Este							
47	Intercambiador Oeste							
48	Proyecto de Instalaciones							
49	Instrumentación del puente principal							
50	Obras Auxiliares (Temporales)							
51	Diseño de Restaurante y Mirador							
52	Otros Estudios y Diseños necesarios para el Proyecto							
53	Hito de Entrega Fase 4 de Diseño (Máximo día 500 contado a partir de la Orden de Proceder)	0 días					$0.00	0.00%

DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA

PORCENTAJES AÑO 1					PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6		AÑO 10		
mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62	mes 118	mes 119	mes 12

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																	
									PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10		
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5		mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62		mes 118	mes 119	me 12
54	ADQUISICIÓN, LICENCIAMIENTO Y GESTIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE PROYECTO																								
55	CONSTRUCCIÓN				suma[(56)+(74)+(87)+(103)+(250)+(349)+(350)+(351)+(352)+(353)+(354)+(355)+(356)]		suma[(56)+(74)+(87)+(103)+(250)+(349)+(350)+(351)+(352)+(353)+(354)+(355)+(356)]																		
56	PUENTE PRINCIPAL ATIRANTADO				suma[(57)+(65)]		suma[(57)+(65)]																		
57	TRAMO ESTE DEL PUENTE PRINCIPAL					suma[(58) a (64)]	suma[(58) a (64)]																		
58	Fundación Torre Principal Este																								
59	Torre Este																								
60	Fundación de Pilas de Anclaje																								
61	Pilas de Anclaje																								
62	Superestructura																								
63	Obras de Drenaje																								
64	Misceláneos																								
65	TRAMO OESTE DEL PUENTE PRINCIPAL					suma[(66) a (73)]	suma[(66) a (73)]																		
66	Fundación Torre Principal Oeste																								
67	Torre Oeste																								
68	Restaurante y Mirador																								
69	Fundación de Pilas de Anclaje																								
70	Pilas de Anclaje																								
71	Superestructura																								
72	Obras de Drenaje																								
73	Misceláneos																								
74	VIADUCTO DE ACCESO ESTE AL PUENTE PRINCIPAL				suma[(75)+(81)]		suma[(75)+(81)]																		
75	VANO DE TRANSICIÓN - TABLERO COMBINADO					suma[(76) a (80)]	suma[(76) a (80)]																		
76	Fundación																								
77	Subestructura																								
78	Superestructura																								
79	Obras de Drenaje																								
80	Misceláneos																								
81	EJES 1 y 2					suma[(82) a (86)]	suma[(82) a (86)]																		

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA
82	Fundación							
83	Subestructura							
84	Superestructura							
85	Obras de Drenaje							
86	Misceláneos							
87	**VIADUCTO DE ACCESO OESTE AL PUENTE PRINCIPAL**				**igual[(88)]**		**igual[(88)]**	
88	**TABLERO COMBINADO**					**suma[(89) a (93)]**	**suma[(89) a (93)]**	
89	Fundación							
90	Subestructura							
91	Superestructura							
92	Obras de Drenaje							
93	Misceláneos							
94	**HITOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO EN PUENTE PRINCIPAL Y SUS VIADUCTOS DE ACCESO ESTE y OESTE**	**0 días**					**$0.00**	**0.00%**
95	Terminación de todos los elementos de infraestructura (pilotes y cabezales) Puente principal y accesos	0 días					$0.00	0.00%
96	Terminación de todos los elementos de subestructura (pilas/ capiteles) Puente principal y accesos	0 días					$0.00	0.00%
97	Terminación estructural de toda la zona de tablero combinado (puente principal + vano transición Este + Acceso Oeste completo). Debe terminarse a más tardar con seis (6) meses de antelación a la fecha ofertada para la Aceptación Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción - Hito 357	0 días					$0.00	0.00%
98	Terminación de todos los elementos de superestructura (tableros/ barreras/ pavimentos) Puente principal y accesos	0 días					$0.00	0.00%
99	Terminación de todos los elementos del sistema atirantado del puente principal	0 días					$0.00	0.00%
100	Terminación total de las obras de construcción del Puente Principal	0 días					$0.00	0.00%
101	Terminación total de las obras de construcción del Viaducto de Acceso Este	0 días					$0.00	0.00%
102	Terminación total de las obras de construcción del Viaducto de Acceso Oeste	0 días					$0.00	0.00%
103	**INTERCAMBIADOR ESTE (ALBROOK)**				**suma[(104)+(141)+(178)]**		**suma[(104)+(141)+(178)]**	
104	**EJES 1, 2, 3 y 4**					**suma[(105)+(111)+(117)+(124)+(133)]**	**suma[(105)+(111)+(117)+(124)+(133)]**	

DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA

RENGLON	PORCENTAJES AÑO 1					PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6		AÑO 10		
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62	mes 118	mes 119	mes 12
82															
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															
91															
92															
93															
94															
95															
96															
97															
98															
99															
100															
101															
102															
103															
104															

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																	
									PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10		
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5		mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62		mes 118	mes 119	me 12
105	**PUENTES**					**suma[(106) a (110)]**	**suma[(106) a (110)]**																		
106	Fundación																								
107	Subestructura																								
108	Superestructura																								
109	Obras de Drenaje																								
110	Misceláneos																								
111	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					**suma[(112) a (116)]**	**suma[(112) a (116)]**																		
112	Corte																								
113	Relleno/Terraplén																								
114	Pavimento																								
115	Obras de Drenaje																								
116	Misceláneos																								
117	**MUROS**					**suma[(118) a (123)]**	**suma[(118) a (123)]**																		
118	Fundación																								
119	Relleno con Estabilización Mecánica / Rellenos trasdós																								
120	Muros / Páneles																								
121	Pavimento																								
122	Obras de Drenaje																								
123	Misceláneos																								
124	**CUT & COVER**					**suma[(125) a (132)]**	**suma[(125) a (132)]**																		
125	Fundación																								
126	Muros Pantallas																								
127	Excavación																								
128	Puntales																								
129	Pavimento																								
130	Cubierta (Cover)																								
131	Obras de Drenaje																								
132	Misceláneos																								
133	**DEPRIMIDOS**					**suma[(134) a (140)]**	**suma[(134) a (140)]**																		
134	Fundación																								
135	Muros Pantallas																								
136	Excavación																								
137	Puntales																								
138	Pavimento																								

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																		
									PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10		
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5		mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62		mes 118	mes 119	me 12
139	Obras de Drenaje																								
140	Misceláneos																								
141	**RAMPAS 1 a 10**					**suma[(142)+(148)+(154)+(161)+(170)]**	**suma[(142)+(148)+(154)+(161)+(170)]**																		
142	**PUENTES**					**suma[(143) a (147)]**	**suma[(143) a (147)]**																		
143	Fundación																								
144	Subestructura																								
145	Superestructura																								
146	Obras de Drenaje																								
147	Misceláneos																								
148	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					**suma[(149) a (153)]**	**suma[(149) a (153)]**																		
149	Corte																								
150	Relleno/Terraplén																								
151	Pavimento																								
152	Obras de Drenaje																								
153	Misceláneos																								
154	**MUROS**					**suma[(155) a (160)]**	**suma[(155) a (160)]**																		
155	Fundación																								
156	Relleno con Estabilización Mecánica / Rellenos trasdós																								
157	Muros / Páneles																								
158	Pavimento																								
159	Obras de Drenaje																								
160	Misceláneos																								
161	**CUT & COVER**					**suma[(162) a (169)]**	**suma[(162) a (169)]**																		
162	Fundación																								
163	Muros Pantallas																								
164	Excavación																								
165	Puntales																								
166	Pavimento																								
167	Cubierta (Cover)																								
168	Obras de Drenaje																								
169	Misceláneos																								
170	**DEPRIMIDOS**					**suma[(171) a (177)]**	**suma[(171) a (177)]**																		

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																		
									PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10			
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5		mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62		mes 118	mes 119	me 12	
171	Fundación																										
172	Muros Pantallas																										
173	Excavación																										
174	Puntales																										
175	Pavimento																										
176	Obras de Drenaje																										
177	Misceláneos																										
178	**REHABILITACIONES y ADECUACIONES SECTOR ESTE**					**suma[(179)+(185)+(191)+(197)+(203)+(209)+(215)+(221)+(227)+(233)+(239)]**	**suma[(179)+(185)+(191)+(197)+(203)+(209)+(215)+(221)+(227)+(233)+(239)]**																				
179	**AVE. DE LA AMISTAD**					**suma[(180) a (184)]**	**suma[(180) a (184)]**																				
180	Corte																										
181	Relleno / Terraplén																										
182	Pavimento																										
183	Obras de Drenaje																										
184	Misceláneos																										
185	**CORREDOR NORTE**					**suma[(186) a (190)]**	**suma[(186) a (190)]**																				
186	Corte																										
187	Relleno / Terraplén																										
188	Pavimento																										
189	Obras de Drenaje																										
190	Misceláneos																										
191	**AVE. OMAR TORRIJOS H. (TRAMO DESDE ROTONDA PASEO ANDREWS HASTA AVE. CANFIELD)**					**suma[(192) a (196)]**	**suma[(192) a (196)]**																				
192	Corte																										
193	Relleno / Terraplén																										
194	Pavimento																										
195	Obras de Drenaje																										
196	Misceláneos																										
197	**AVE. OMAR TORRIJOS H. (MACRO-ROTONDA DE ALBROOK)**					**suma[(198) a (202)]**	**suma[(198) a (202)]**																				
198	Corte																										
199	Relleno / Terraplén																										
200	Pavimento																										

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																		
									PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10			
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5			mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62			mes 118	mes 119	me 12
201	Obras de Drenaje																										
202	Misceláneos																										
203	**AVE. OMAR TORRIJOS (TRAMO DESDE Y HACIA AVE. NACIONAL)**					**suma[(204) a (208)]**	**suma[(204) a (208)]**																				
204	Corte																										
205	Relleno / Terraplén																										
206	Pavimento																										
207	Obras de Drenaje																										
208	Misceláneos																										
209	**VIADUCTO EXISTENTE DESDE AVE. OMAR TORRIJOS H / ASCANIO VILLALAZ HACIA CORREDOR NORTE/ TERMINAL / AVE. DE LA AMISTAD**					**suma[(210) a (214)]**	**suma[(210) a (214)]**																				
210	Corte																										
211	Relleno / Terraplén																										
212	Pavimento																										
213	Obras de Drenaje																										
214	Misceláneos																										
215	**ADECUACIÓN RAMPA DESDE AVE. OMAR TORRIJOS H. HACIA CORREDOR NORTE**					**suma[(216) a (220)]**	**suma[(216) a (220)]**																				
216	Corte																										
217	Relleno / Terraplén																										
218	Pavimento																										
219	Obras de Drenaje																										
220	Misceláneos																										
221	**AVE. ASCANIO VILLALAZ**					**suma[(222) a (226)]**	**suma[(222) a (226)]**																				
222	Corte																										
223	Relleno / Terraplén																										
224	Pavimento																										
225	Obras de Drenaje																										
226	Misceláneos																										
227	**AVE. ASCANIO AROSEMENA**					**suma[(228) a (232)]**	**suma[(228) a (232)]**																				
228	Corte																										
229	Relleno / Terraplén																										
230	Pavimento																										
231	Obras de Drenaje																										
232	Misceláneos																										

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA
233	**AVE. EMANUEL VERGARA**					**suma[(234) a (238)]**	**suma[(234) a (238)]**	
234	Corte							
235	Relleno / Terraplén							
236	Pavimento							
237	Obras de Drenaje							
238	Misceláneos							
239	**OTRAS VIAS Y CORREDORES**					**suma[(240) a (244)]**	**suma[(240) a (244)]**	
240	Corte							
241	Relleno / Terraplén							
242	Pavimento							
243	Obras de Drenaje							
244	Misceláneos							
245	**HITOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO EN INTERCAMBIADOR ESTE (ALBROOK)**	**0 días**					**$0.00**	**0.00%**
246	Intercambiador Este Terminación de todos los elementos de infraestructura (pilotes y cabezal)	0 días					$0.00	0.00%
247	Intercambiador Este Terminación de todos los elementos de subestructura (pilas/ capiteles)	0 días					$0.00	0.00%
248	Terminación de todos los elementos de superestructura (tableros/ barreras/ pavimentos) Intercambiador Este	0 días					$0.00	0.00%
249	Terminación total de las obras de construcción del Intercambiador Este (Albrook)	0 días					$0.00	0.00%
250	**INTERCAMBIADOR OESTE**				**suma[(251)+(288)+(325)]**		**suma[(251)+(288)+(325)]**	
251	**EJES 1, 2, 6 y 7**					**suma[(252)+(258)+(264)+(271)+(280)]**	**suma[(252)+(258)+(264)+(271)+(280)]**	
252	**PUENTES**					**suma[(253) a (257)]**	**suma[(253) a (257)]**	
253	Fundación							
254	Subestructura							
255	Superestructura							
256	Obras de Drenaje							
257	Misceláneos							
258	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					**suma[(259) a (263)]**	**suma[(259) a (263)]**	
259	Corte							
260	Relleno/Terraplén							

DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA

PORCENTAJES AÑO 1					PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6		AÑO 10		
mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62	mes 118	mes 119	mes 12

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																		
									PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10			
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5		mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62		mes 118	mes 119	me 12	
261	Pavimento																										
262	Obras de Drenaje																										
263	Misceláneos																										
264	**MUROS**					**suma[(265) a (270)]**	**suma[(265) a (270)]**																				
265	Fundación																										
266	Relleno con Estabilización Mecánica / Rellenos trasdós																										
267	Muros / Páneles																										
268	Pavimento																										
269	Obras de Drenaje																										
270	Misceláneos																										
271	**CUT & COVER**					**suma[(272) a (279)]**	**suma[(272) a (279)]**																				
272	Fundación																										
273	Muros Pantallas																										
274	Excavación																										
275	Puntales																										
276	Pavimento																										
277	Cubierta (Cover)																										
278	Obras de Drenaje																										
279	Misceláneos																										
280	**DEPRIMIDOS**					**suma[(281) a (287)]**	**suma[(281) a (287)]**																				
281	Fundación																										
282	Muros Pantallas																										
283	Excavación																										
284	Puntales																										
285	Pavimento																										
286	Obras de Drenaje																										
287	Misceláneos																										
288	**RAMPAS 15 a 27, 28A y 35**					**suma[(289)+(295)+(301)+(308)+(317)]**	**suma[(289)+(295)+(301)+(308)+(317)]**																				
289	**PUENTES**					**suma[(290) a (294)]**	**suma[(290) a (294)]**																				
290	Fundación																										
291	Subestructura																										
292	Superestructura																										
293	Obras de Drenaje																										

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																	
									PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10		
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5		mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62		mes 118	mes 119	me 12
294	Misceláneos																								
295	**MOVIMIENTOS DE TIERRA**					**suma[(296) a (300)]**	**suma[(296) a (300)]**																		
296	Corte																								
297	Relleno/Terraplén																								
298	Pavimento																								
299	Obras de Drenaje																								
300	Misceláneos																								
301	**MUROS**					**suma[(302) a (307)]**	**suma[(302) a (307)]**																		
302	Fundación																								
303	Relleno con Estabilización Mecánica / Rellenos trasdós																								
304	Muros / Páneles																								
305	Pavimento																								
306	Obras de Drenaje																								
307	Misceláneos																								
308	**CUT & COVER**					**suma[(309) a (316)]**	**suma[(309) a (316)]**																		
309	Fundación																								
310	Muros Pantallas																								
311	Excavación																								
312	Puntales																								
313	Pavimento																								
314	Cubierta (Cover)																								
315	Obras de Drenaje																								
316	Misceláneos																								
317	**DEPRIMIDOS**					**suma[(318) a (324)]**	**suma[(318) a (324)]**																		
318	Fundación																								
319	Muros Pantallas																								
320	Excavación																								
321	Puntales																								
322	Pavimento																								
323	Obras de Drenaje																								
324	Misceláneos																								
325	**REHABILITACIONES y ADECUACIONES SECTOR ESTE**					**suma[(326)+(332)+(338)]**	**suma[(326)+(332)+(338)]**																		
326	**VIA DE ACCESO A VERACRUZ**					**suma[(327) a (331)]**	**suma[(327) a (331)]**																		

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	PORCENTAJES AÑO 1					PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6		AÑO 10		
									mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62	mes 118	mes 119	me 12
327	Corte																						
328	Relleno / Terraplén																						
329	Pavimento																						
330	Obras de Drenaje																						
331	Misceláneos																						
332	**ACCESO OESTE HACIA PUENTE DE LAS AMÉRICAS**					**suma[(333) a (337)]**	**suma[(333) a (337)]**																
333	Corte																						
334	Relleno / Terraplén																						
335	Pavimento																						
336	Obras de Drenaje																						
337	Misceláneos																						
338	**OTRAS VIAS Y CORREDORES**					**suma[(339) a (343)]**	**suma[(339) a (343)]**																
339	Corte																						
340	Relleno / Terraplén																						
341	Pavimento																						
342	Obras de Drenaje																						
343	Misceláneos																						
344	**HITOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO EN INTERCAMBIADOR OESTE**	**0 días**					**$0.00**	**0.00%**															
345	Terminación de todos los elementos de infraestructura (pilotes y cabezal) Intercambiador Oeste	0 días					$0.00	0.00%															
346	Terminación de todos los elementos de subestructura (pilas/ capiteles) Intercambiador Oeste	0 días					$0.00	0.00%															
347	Terminación de todos los elementos de superestructura (tableros/ barreras/ pavimentos) Intercambiador Oeste	0 días					$0.00	0.00%															
348	Terminación total de las obras de construcción del Intercambiador Oeste	0 días					$0.00	0.00%															
349	**CONSTRUCCIÓN INSTALACIONES Y CENTRO DE CONTROL**																						
350	**INSTALACION DE VIGAS DE TRACCIÓN PARA LÍNEA 3**																						
351	**CONTROL Y SEGUIMIENTO AUDIOVISUAL CONTINUADO DE LA OBRA**																						
352	**CONTROL DE CALIDAD**																						
353	**CONEXIÓN PROVISIONAL CON LA CARRETERA PANAMERICANA**																						
354	**CAMPAÑA DE DIVULGACIÓN Y TRANSPARENCIA**						**$2,034,000.00**																
355	**COSTOS ASOCIADOS (REUBICACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS, INCREMENTO POR CONDICIONES GEOTÉCNICAS, AJUSTE DE PRECIOS Y PERMISO DE AAC)**						**$70,000,000.00**																

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA
356	LIBERACIÓN DE VIA						$40,000,000.00	
357	ACEPTACIÓN SUSTANCIAL DE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN: Máximo 60 Meses = 1.825 días contados a partir de la Orden de Proceder	0 días					$0.00	0.00%
358	CORRECCIÓN O TERMINACIÓN DE ACTIVIDADES DE LA LISTA DE ASUNTOS PENDIENTES						$0.00	0.00%
359	ACEPTACIÓN FINAL DE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	0 días					$0.00	0.00%
360	MANTENIMIENTO				suma[(361)+(368)]		suma[(361)+(368)]	
361	MANTENIMIENTO RUTINARIO							
362	MANTENIMIENTO DE LA OBRA NUEVA					suma[(363) a (366)]	suma[(363) a (366)]	
363	MONTO A1: MANTENIMIENTO DEL PUENTE PRINCIPAL							
364	MONTO A2: MANTENIMIENTO DE TODOS LOS VIALES DE ACCESO AL PUENTE							
365	MONTO A3: MANTENIMIENTO DE TODOS LOS VIALES DE ACCESO AL CORREDOR NORTE							
366	MONTO A4: MANTENIMIENTO DEL RESTO DE LA OBRA NUEVA							
367	MANTENIMIENTO DE LOS TRAMOS ADECUADOS O REHABILITADOS							
368	MANTENIMIENTO PERIÓDICO							
369	MANTENIMIENTO DE LA OBRA NUEVA					suma[(370) a (373)]	suma[(370) a (373)]	
370	MONTO A1: MANTENIMIENTO DEL PUENTE PRINCIPAL							
371	MONTO A2: MANTENIMIENTO DE TODOS LOS VIALES DE ACCESO AL PUENTE							
372	MONTO A3: MANTENIMIENTO DE TODOS LOS VIALES DE ACCESO AL CORREDOR NORTE							
373	MONTO A4: MANTENIMIENTO DEL RESTO DE LA OBRA NUEVA							
374	MANTENIMIENTO DE LOS TRAMOS ADECUADOS O REHABILITADOS							
375	ITBMS (7% DEL TOTAL (sin incluir Provisión para Liberación de Vía))							
376	TERMINACIÓN FINAL DEL CONTRATO DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO - CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMA	0 días					$0.00	0.00%
	TOTAL (Debe totalizar el 100% del Valor Ofertado en el Formulario 5.1)							

DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA

RENGLON	PORCENTAJES AÑO 1					PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6		AÑO 10		
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62	mes 118	mes 119	mes 12
356															
357															
358															
359															
360															
361															
362															
363															
364															
365															
366															
367															
368															
369															
370															
371															
372															
373															
374															
375															
376															
TOTAL															

NOTA:

FORMULARIO 5.2 DESGLOSE BASE DEL PROGRAMA DE INVERSIONES (SOBRE 3)

. . . . .	RENGLON	NOMBRE ACTIVIDAD	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	SUBTOTAL 2 suma rengl ( ) + ( )	SUBTOTAL 1 suma rengl ( ) a ( )	VALOR RENGLÓN	% RENGLÓN SOBRE VALOR TOTAL OFERTA	DESGLOSE BASE PORCENTUAL, SOBRE EL VALOR TOTAL DE LA OFERTA																	
										PORCENTAJES AÑO 1						PORCENTAJES AÑO 5					AÑO 6			AÑO 10		
										mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5			mes 56	mes 57	mes 58	mes 59	mes 60	mes 61	mes 62			mes 118	mes 119	me 12
		Los hitos N° 2, 4, 9, 16, 28, 40, 41, 53, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 245, 246, 247, 248, 249, 344, 345, 346, 347, 348, 357, 359 y 376 no tienen valor de inversión asignado, pero deben estar claramente identificados en fecha.																									

NOTA: En este Formulario 5.2 "Desglose Base del Programa de Inversiones", se solicita indicar el monto y desglose porcentual mensual del pago por concepto de Movilización, sin que tal solicitud pueda entenderse como un pago o reconocimiento adicional al Gran Total de la Propuesta u Oferta, indicado en el Formulario 5.1

De tal manera que para los efectos de este Formulario 5.2, el Proponente separará el monto de "Movilización" del rubro o rubros en los cuales los hubiera incluido en el Formulario 5.1

NOTA: ESTA TABLA SE ENCUENTRA DISPONIBLE EN FORMATO EXCEL PARA LOS PROPONENTES, EN LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DEL MOP: PASEO ANDREWS, EDIFICIO 810, ALBROOK, CIUDAD DE PANAMÁ.

PARA MAYOR INFORMACIÓN, LLAMAR AL TELÉFONO 507-9525.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

FORMULARIO N°5.3 –AJUSTE DE PRECIOS
(SOBRE 3)

El siguiente cuadro muestra los precios de referencia del Proponente (Nombre del Proponente) para el cálculo correspondiente al Ajuste de Precios del Proyecto:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	PRECIO DE REFERENCIA*	FECHA DE REFERENCIA
1	**ACERO DE REFUERZO EN BARRAS** Item aplicable según Tabla Indices IPCM Contraloría /INEC para **Varilla de acero de 1/2" (tramo de 30 pies),** convertido a Kg: 1 varilla de acero de ½" (tramo de 30 pies) = 9,09 Kg Factor de Conversión del precio en tabla IPCM = **1 Kg acero de refuerzo = 0,11 * precio insumo Varilla de acero de ½" (tramo de 30 pies)**	Kg		
2	**ACERO ESTRUCTURAL (VIGAS, PLANCHAS, (ETC)** Item aplicable de la Tabla Indices IPCM Contraloría /INEC = **1,125** veces el precio del insumo **Varilla de acero de 1/2" (tramo de 30 pies),** convertido a Kg: **1 Kg acero estructural = 1,125 * 0,11 * precio insumo Varilla de acero de ½" (tramo de 30 pies)**. El factor 1.125 es la proporción entre el precio del acero estructural respecto del precio del acero de refuerzo	Kg		
3	**CEMENTO** Item aplicable según Tabla Indices IPCM Contraloría /INEC para **Cemento gris (saco de 94 lb),** convertido a Kg: 1 Kg = 2,205 libras americanas 1 saco de 94 lb = 42,63 Kg Factor de Conversión del precio en tabla IPCM = **1 Kg cemento gris = 0,02346 * precio insumo Cemento gris (saco de 94 lb)**	Kg		

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

* Con base en lo establecido en el numeral 30.2.4 del Capítulo II del Pliego de Cargos, el Contratista incluira los precios de referencia, según el último mes publicado en la página web de la Contraloría general de la Nación /INEC
https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Avance/Avance.aspx?ID_CATEGORIA=1&ID_CIFRAS=6&ID_IDIOMA=1
Secciones/ Avance en Cifras / Indicadores de Coyuntura **/ índice de precios al por menor de los principales materiales de construcción (IPMC)**.

Si el precio de referencia colocado por el Oferente no corresponde al del último mes publicado por la Contraloría, o no utilizó los factores de conversión establecidos en la columna "Descripción" de este formulario, la Entidad Contratante hará la corrección correspondiente.

NOMBRE DE LA PERSONA JURÍDICA O NATURAL, EN LETRA DE IMPRENTA)

____

(FIRMA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL
O DEL APODERADO EN EL ACTO DEL PROPONENTE)

CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL O PASAPORTE Nº____________

\- -

[en caso de consorcios o asociación accidental]

____

(NOMBRE DEL CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL, EN LETRA DE IMPRENTA)

____

(FIRMA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE PRINCIPAL DEL CONSORCIO O ASOCIACIÓN ACCIDENTAL)
CÉDULA DE IDENTIDAD PERSONAL O PASAPORTE Nº____________

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

CONTRATO No.

ENTRE

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Y

[_____]

PARA EL

PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ.

ÍNDICE

PRIMERA. ANTECEDENTES. 520

1.1 NECESIDAD DE UN CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ. 520
1.2 FUNDAMENTO DE LA LICITACIÓN 521
1.3 REPRESENTACIÓN, REGISTROS Y PODERES DE LOS REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA. 521

SEGUNDA. DOCUMENTOS DEL CONTRATO. 521

2.1 ANEXOS DEL CONTRATO. 521
2.2 CONTRADICCIONES. 522
2.3 DEFINICIONES. 523

TERCERA. OBJETO DEL CONTRATO Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 531

3.1 OBJETO DEL CONTRATO. 531
3.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: 531
A. Estudios Preliminares: 531
B. Desarrollo de Ingeniería Básica y De Detalle: 532
C. Obtención y Suministro de Equipos y Materiales: 532
D. Ejecución de Obras Civiles: 532
E. Diseño, Suministro e Instalación de Sistemas: 533
F. Cooperación con el Contratista de la Línea 3 del Metro 533
G. Gerenciamiento del Proyecto: 534
H. Cualquier otro Servicio: 534
I. Manual de Procedimientos: 535
J. Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad (SGC): 535
K. Manual de Seguridad, Salud y Ambiente (SSA): 535
L. Pruebas y/o Inspecciones: 535
M. Manuales de Mantenimiento: 535
N. Transferencia de Tecnología: 536
O. Entrenamiento del Personal de la ENTIDAD CONTRATANTE: 536
P. Manual de Manejo de Trafico: 536
Q. Servicio de Mantenimiento del Proyecto: 536
R. Comunicación con la ENTIDAD CONTRATANTE: 537
S. Equipo Independiente de Revisión del Diseño: 537
3.3 ESTÁNDAR DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 537
3.3.1 Requisitos mínimos para la ejecución "llave en mano" del Proyecto. 537
3.3.2 Inclusión obligatoria de estándares óptimos y estrictos en el desarrollo del Proyecto. 537
3.4 SEGURIDAD DEL SITIO. 538
3.4.1 Responsabilidad del Contratista de la seguridad y protección de todas las personas y bienes. 538
3.4.2 Vigencia de la responsabilidad del Contratista de la seguridad. 538
3.4.3 Obligación del Contratista de cumplir las disposiciones del Manual de Seguridad, Salud y Ambiente. 538
3.4.4 Obligación del Contratista de desarrollar el procedimiento de control y vigilancia 538
3.5 CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES APLICABLES. 538
3.6 REGISTRO, AUTORIZACIONES Y PERMISOS. 538
3.7 PERMISOS DEL CONTRATISTA. 538
3.7.1 Obligación del Contratista para obtener, mantener vigentes y renovar los Permisos del Contratista 538
3.7.2 Obligación del Contratista para permitir las inspecciones requeridas. 538
3.7.3 No consideración de evento de Fuerza Mayor por incumplimiento con respecto a las Leyes Aplicables o Permisos. 539
3.7.4 Obligación de las Partes para suministrar ayuda para obtener y mantener los Permisos. 539
3.8 DISPONIBILIDAD DE PIEZAS Y REPUESTOS. 539
3.8.1 Obligación del Contratista de suministrar herramientas especiales y otros bienes similares. 539

3.8.2 Responsabilidad del Contratista de suministrar piezas, partes y repuestos hasta Aceptación Final.539
3.8.3 Obligación del Contratista de suministrar todas las piezas y repuestos durante Etapa de Mantenimiento. 539
3.8.4 Compromisos adicionales del Contratista: Garantías transferibles y fuentes alternas de suministro. 539
3.9 MATERIALES PELIGROSOS. 539
3.9.1 Manejo de los Materiales Peligrosos 539
3.9.2 Transporte, tratamiento y desecho de los Materiales Peligrosos 540
3.9.3 Liberación de responsabilidades a la ENTIDAD CONTRATANTE por daños causados por Materiales Peligrosos. 540
3.10 INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DEL SITIO Y ÁREA DE TRABAJOS ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS. 540
3.10.1 Obligación del Contratista de llevar una inspección pormenorizada en las inmediaciones del Sitio y Área de Trabajos y levantamiento de línea base del estado de construcciones. 540
3.10.2 Obligación del Contratista de remover basura, materiales peligrosos y obstáculos del Sitio y Área de Trabajos. 541
3.10.3 Responsabilidad del Contratista de remover cualquier infraestructura o edificación del Sitio o áreas de Trabajo. 541
3.10.4 Obligación del Contratista de presentar el plan de remoción de infraestructura o edificaciones del Sitio y Área de Trabajos. 541
3.10.5 Responsabilidad del Contratista de transportar los materiales producidos por la remoción del Sitio o Área de Trabajos. 541
3.10.6 Obligación del Contratista de presentar el plan para el manejo de los desperdicios o escombros542
3.11 LIMPIEZA DEL SITIO Y ÁREAS DE TRABAJO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 542
3.12 PROTECCIÓN, REUBICACIÓN Y RESTITUCIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR EL PROYECTO. 542
3.12.1 Responsabilidad del Contratista de las instalaciones de Servicios Públicos en conflicto. 542
3.12.2 Declaración y manifestación del Contratista que ha examinado y verificado toda la información suministrada 543
3.12.3 Responsabilidad del Contratista de la planificación, diseño, ejecución, supervisión de trabajos de Servicios Públicos 543
3.12.4 Obligación de apegarse a los lineamientos técnicos de construcción y a la normativa legal 543
3.12.5 Obligación de cumplir con las normas aplicables y acuerdos con prestadores de los Servicios Públicos 543
3.12.6 Responsabilidad del Contratista de contar con recursos suficientes y aptos 544
3.12.7 Obligación de regirse por el Manual especificado 544
3.12.8 Responsabilidad del Contratista de las infraestructuras de Servicios Públicos. 544
3.12.9 Responsabilidad del Contratista de realizar esfuerzos razonables para no desconectar Servicios Públicos 544
3.12.10 Obligación del Contratista de presentar copias de contratos de reubicación de Servicios Públicos544
3.12.11 No consideración para efectos de Prórrogas los atrasos en que incurra por motivo del incumplimiento de esta disposición 545
3.13 ARCHIVOS. 545
3.14 CUMPLIMIENTO DE MODIFICACIONES UNILATERALES E INSTRUCCIONES: 545
3.15 CORRECCIÓN DE DEFECTOS. 545
3.16 INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO. 545
3.17 CONDICIONES DEL SITIO. 546
3.17.1 Responsabilidad única y absoluta del Contratista de conocer las condiciones naturales del Sitio y el Proyecto 546
3.17.2 Procedimiento para Reconocimiento de Costos Adicionales con cargo a la Provisión: 548
3.17.2.1 No suspensión de los Trabajos. 548
3.17.2.2 Estudio de respaldo. 548
3.17.2.3 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a examinar y auditar el estudio. 549
3.17.2.4 Asunción de los Costos de preparación de los estudios. 549
3.17.2.5 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a aprobar o rechazar el estudio. 549

3.17.2.6 Aprobación de uso de la Provisión. 549
3.17.2.7 Caso de no aprobación del estudio. 549
3.17.3 Exclusiones para proponer reconocimientos de Costos Adicionales: 549
3.17.4 Consideración de gases peligrosos, tratamiento de áreas contaminadas, recursos arqueológicos e inviabilidad técnica: 550
3.17.5 Responsabilidad total del Contratista de solucionar cualquier tipo de problemas relacionados con las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas. 550

CUARTA. OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. 550

4.1 SUPERVISIÓN E INSTRUCCIONES. 550
4.1.1 Representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE 550
4.1.2. Remplazo de los Representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE; Período de notificación al Contratista 553
4.1.3 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para inspeccionar los Trabajos. 553
4.1.4 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para auditar el desarrollo de la ejecución de los Trabajos. 553
4.2 ACCESO AL SITIO. 553
4.2.1 Responsabilidad de la ENTIDAD CONTRATANTE de proveer los recursos necesarios para el pago de la adquisición, de los derechos de acceso, o del uso de las Área de Trabajos; Obligación del Contratista de realizar las gestiones necesarias para la liberación y notificar con suficiente anticipación. 553
4.2.2 Propósito de los derechos de acceso a, y uso de, el Sitio. 555
4.2.3 Limitación de acceso al Sitio y demás áreas de Trabajo del Contratista sin autorización de la ENTIDAD CONTRATANTE 555
4.3 PERSONAL DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. 555
4.4 PAGOS AL CONTRATISTA. 555
4.5 INFORMACIÓN AL CONTRATISTA. 555

QUINTA. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. REPORTES DEL CONTRATISTA. 556

5.1 PLAZO DEL PROYECTO. 556
5.1.1 Etapa de Diseño y Construcción. 556
5.1.2 Etapa de Mantenimiento del Proyecto. 556
5.2 SUSCRIPCIÓN DE LA ORDEN DE PROCEDER. 556
5.3 PRÓRROGA DEL PLAZO PARA CONCLUIR EL PROYECTO. 557
5.3.1 Obligación del Contratista de informar a la ENTIDAD CONTRATANTE sobre hechos que puedan demorar u obstaculizar la ejecución de los Trabajos. 557
5.3.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para determinar conceder una prórroga al plazo. 557
5.3.3 Necesidad de Orden de Cambio para permitir prórrogas. 558
5.3.4 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar actualización del Cronograma Base 558
5.4 ACELERACIÓN DE LOS TRABAJOS. 559
5.4.1 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar Plan de Rectificación. Contenido. 559
5.4.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar aceleración de los Trabajos. 559
5.5 INFORMES. 559
5.6 INFORMES SOBRE ACCIDENTES. 559
5.7 REUNIONES MENSUALES. 560

SEXTA. PRECIO CONTRACTUAL Y COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO. 560

6.1 PRECIO CONTRACTUAL. 560
6.2 SUFICIENCIA DEL PRECIO CONTRACTUAL. 561
6.3 FACTURACIÓN. 561
6.3.1 Obligación del Contratista de presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE las Facturas en el período indicado por la ENTIDAD CONTRATANTE. 561
6.3.2 Revisión y aceptación/rechazo de la ENTIDAD CONTRATANTE de las Facturas: 561
6.3.3 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a retener el 7% del valor de cada Factura de Avance de

Trabajos. 562
6.3.4 Pagos en disputa. Obligación del Contratista de mantener el cumplimiento del Contrato. 563
6.3.5 Pagos durante Etapa de Mantenimiento. 563
6.3.6. Pago Final de la Etapa de Diseño y Construcción. 563
6.3.7. Pago Final de la Etapa de Mantenimiento. 564
6.4 MONEDA DE PAGO. 565
6.5 DERECHO A COMPENSAR. 565
6.6 PAGO EN CONCEPTO DE MOVILIZACIÓN. 565
6.7. AJUSTES POR CAMBIOS EN LOS PRECIOS DE MATERIALES, INSUMOS Y MANO DE OBRA. 566
6.8. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL. 568
6.9. COSTOS ASOCIADOS. 568
6.10 COSTOS POR SERVICIOS DE MANTENIMIENTO. 570
6.11 COSTOS POR PLAN DE DIVULGACIÓN. 570
6.12 COSTO POR LIBERACIÓN DE VÍA: 571

El pago en concepto de anticipo no está sujeto a retención. 573

SÉPTIMA. IMPUESTOS DE IMPORTACIÓN. IMPUESTO SOBRE LA TRANSFERENCIA DE BIENES CORPORALES MUEBLES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y DEMÁS TRIBUTOS. 573

7.1 IMPUESTOS DE IMPORTACIÓN. 573
7.1.1 Obligación del Contratista de pagar Impuestos de Importación y gastos por servicios de aduana. 573
7.1.2 Impuestos que graven los efectos consumibles o personales del Contratista y de sus empleados. 573
7.1.3 Obligación del Contratista de informar a la ENTIDAD CONTRATANTE de los embarques de equipos 573
7.1.4 Responsabilidad del Contratista para realizar gestiones y trámites al introducir Equipos y Materiales 573
7.2 IMPUESTOS SOBRE LA TRANSFERENCIA DE BIENES CORPORALES MUEBLES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS. 574
7.2.1 Obligación del Contratista de pagar ITBMS 574
7.3. RETENCIONES 574
7.3.1. Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de realizar retenciones de Impuestos. Obligación del Contratista de pagar Impuestos. 574
7.4 DERECHO A RETENER PAGOS 574

OCTAVA. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA Y PERSONAL DEL CONTRATISTA. 574

8.1 GERENTE DEL PROYECTO 574
8.1.1 Obligación de otorgar poder escrito al Gerente del Proyecto. 574
8.1.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de aprobar al Gerente del Proyecto. 575
8.1.3 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de exigir el remplazo del Gerente del Proyecto. 575
8.2 INGENIERO SUPERINTENDENTE. 575
8.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA. 575
8.3.1 Obligación del Contratista de presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE el organigrama general del personal que empleará en el Proyecto 575
8.3.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para autorizar modificaciones del organigrama y solicitar sustitución de personas. 576
8.4 OBJECIONES AL PERSONAL DEL CONTRATISTA. 576
8.5 CONTRATISTA INDEPENDIENTE. 576
8.5.1 Relación única y exclusiva del Contratista con el personal que ejecute los Trabajos 576
8.5.2 Responsabilidad única del Contratista sobre daños a la ENTIDAD CONTRATANTE o a terceros 577
8.6 OBLIGACIONES LABORALES. 577
8.6.1 Responsabilidad única y exclusiva del Contratista de la dirección, supervisión y control de su personal 577
8.6.2 Responsabilidad del Contratista de retener información laboral y de seguridad y salud. 577
8.6.3 Obligación del Contratista de pagar a sus empleados salarios iguales o mayores a los

especificados en la Convención Colectiva CAPAC-SUNTRACS. ... 577
8.7 CONOCIMIENTO DEL IDIOMA. ... 577
8.7.1 Obligación del Representante del Contratista, personal de supervisión técnica, capataz del Contratista de poder leer, entender, hablar y escribir en el idioma español ... 577
8.7.2 Obligación del Contratista de elaborar las instrucciones en idioma español ... 577
8.7.3 Obligación del personal dedicado al adiestramiento de personas de poder leer, entender, hablar y escribir en español ... 577

NOVENA. SUBCONTRATISTAS. ... 578

9.1. INEXISTENCIA DE RELACIÓN CONTRACTUAL ENTRE LA ENTIDAD CONTRATANTE Y LOS SUBCONTRATISTAS. NO LIBERACIÓN DEL CONTRATISTA DE SUS OBLIGACIONES, COMPROMISOS, GARANTÍAS O RESPONSABILIDADES FRENTE A LA ENTIDAD CONTRATANTE. ... 578
9.2. OBLIGACIÓN DE SUBCONTRATISTAS DE CUMPLIR LAS LEYES APLICABLES Y PERMISOS, Y RESPETAR EL DERECHO DE INSPECCIÓN DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. CESIÓN DE LOS DERECHOS Y DELEGACIÓN DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA A FAVOR DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. ... 578
9.3. APROBACIÓN DE LA ENTIDAD CONTRATANTE DE LOS SUBCONTRATOS. ... 579
9.4. LIMITACIONES DE LOS SUBCONTRATISTAS PARA SUBCONTRATAR LOS TRABAJOS QUE LES HAN SIDO ENCARGADOS. ... 580

DÉCIMA. SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE. ... 580

10.1 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN. ... 580
10.2 ENTRADA Y SALIDA DE LAS ÁREAS DE TRABAJO. ... 580
10.3 SUMINISTROS AL PERSONAL DEL CONTRATISTA. ... 580
10.4 PROHIBICIÓN DE USO DE ALCOHOL, DROGAS Y ARMAS. ... 580
10.5 DÍAS DE DESCANSO Y FERIADOS. ... 581
10.6 CONDUCTA DEL PERSONAL. ... 581
10.7 SEGURIDAD DEL PERSONAL Y DE TERCEROS. ... 581
10.7.1 Obligación del Contratista de cumplir las Leyes Aplicables a la seguridad e higiene ocupacional 581
10.7.2 Obligación del Contratista de suministrar los medios para la protección del personal del Contratista, del Proyecto y de los Equipos y Materiales ... 581
10.7.3 Obligación del Contratista de suministrar dispositivos de seguridad a visitantes ... 581
10.7.4 Obligación del Contratista de mantener disponibles instalaciones suficientes de primeros auxilios médicos y servicio de ambulancia ... 581
10.7.5 Obligación del Contratista de notificar los accidentes que puedan afectar la ejecución del Proyecto ... 581
10.8 PRECAUCIONES EN MATERIA DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES. ... 581
10.9 MANUAL DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE. ... 581
10.10 CUMPLIMIENTO POR LOS SUBCONTRATISTAS. ... 582

DÉCIMA PRIMERA. INSTALACIONES EN EL SITIO Y AREAS DE LOS TRABAJOS. OBTENCIÓN Y SUMINISTRO DE EQUIPOS y MATERIALES. RÉGIMEN DE PROPIEDAD. ... 582

11.1 MAQUINARIA DEL CONTRATISTA. ... 582
11.1.1 Suministro de la Maquinaria del Contratista, incluyendo las instalaciones en el Sitio. Condiciones. Permisos ... 582
11.1.2 Lista de Maquinaria del Contratista. Ubicación ... 582
11.1.3 Autorización de la ENTIDAD CONTRATANTE para retiro o traslado de la Maquinaria del Contratista. ... 582
11.1.4 Responsabilidad del Contratista de la operación, mantenimiento, cuidado y custodia. ... 582
11.1.5 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para ordenar ajustes por insuficiencia, ineficiencia o inadecuación. ... 582
11.2 ENERGÍA Y AGUA. ... 582
11.3 CONSUMIBLES. ... 583
11.4 ENTREGA DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES EN EL SITIO. ... 583
11.5 EMBALAJE Y ROTULADO DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES. ... 583

11.5.1 Calidad del embalaje ... 583
11.5.2 Embalaje apropiado. ... 583
11.5.3 Rotulación. ... 583
11.6 TRANSPORTE DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES. ... 583
11.7 PROPIEDAD DEL PROYECTO Y DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES. ... 583
11.7.1 Propiedad. ... 583
11.7.2 Garantía de libertad de carga, hipoteca, gravamen o medida cautelar. ... 583
11.7.3 Obligación del Contratista de defender a la ENTIDAD CONTRATANTE de medidas cautelares, demandas, acciones o reclamos. Indemnización por daños o perjuicios. ... 584
11.7.4 Certificación de propiedad y libertad de carga, gravamen o hipoteca ... 584
11.7.5 Responsabilidad por siniestro, pérdida, daño o avería. ... 584
11.8 TRANSFERENCIA DEL RIESGO CON RESPECTO AL PROYECTO. ... 584

DÉCIMA SEGUNDA. MODIFICACIONES UNILATERALES Y ÓRDENES DE CAMBIO. ... 584

12.1 DERECHO DE LA ENTIDAD CONTRATANTE A ORDENAR MODIFICACIONES UNILATERALES. ... 584
12.2 POSIBILIDAD PARA EL CONTRATISTA DE PROPONER A LA ENTIDAD CONTRATANTE LA APROBACIÓN DE ÓRDENES DE CAMBIO. 585
12.2.1 Posibilidad del Contratista para proponer cambios parciales al alcance y condiciones de los Trabajos o del Proyecto. Supuestos. ... 585
12.2.2 Plazo del Contratista para proponer cambios. ... 585
12.2.3 Exclusiones para proponer Órdenes de Cambio. ... 585
12.2.3.1 Defectos, demoras o ineficiencias del Contratista ... 585
12.2.3.2 Defectos, demoras o ineficiencias de Subcontratistas ... 585
12.2.3.3 Trabajos que razonablemente deben considerarse incluidos ... 585
12.2.3.4 Errores o deficiencias del Contratista en la cotización del Precio Contractual ... 585
12.2.3.5 Errores de interpretación o lectura del Contratista. ... 586
12.2.3.6 Deficiencias, demoras o daños que el Contrato expresamente obliga al Contratista a subsanar. ... 586
12.2.3.7 Repetir el trabajo que no satisface los estándares establecidos. ... 586
12.3 PROCEDIMIENTO. ... 586
12.3.1 No suspensión de los Trabajos. ... 586
12.3.2 Estudio de respaldo. ... 586
12.3.3 Alcance y contenido del estudio. ... 586
12.3.4 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a examinar y auditar el estudio. ... 586
12.3.5 Asunción de los Costos de preparación de los estudios ... 586
12.3.6 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a aprobar o rechazar el estudio ... 586
12.3.7 Emisión de Orden de Cambio. Modificación del Contrato o las Especificaciones Técnicas ... 586
12.3.8 Caso de no aprobación del estudio. ... 587
12.3.9 Si el Contratista rehúsa efectuar modificaciones del estudio ... 587
12.3.10 Incorporación de condiciones no objetadas por la ENTIDAD CONTRATANTE en la Orden de Cambio. ... 587
12.3.11 Aprobación de Orden de Cambio definitiva. Formato de presentación. Incorporación al Contrato. 587
12.4 PRECIO DE LAS ÓRDENES DE CAMBIO. ... 587

DÉCIMA TERCERA. DOCUMENTACIÓN A SER ELABORADA POR EL CONTRATISTA. ... 587

13.1 DOCUMENTOS DEL PROYECTO. ... 587
13.1.1 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de revisar y comentar los documentos. Idioma. ... 587
13.1.2 Plazo para las revisiones parciales ... 587
13.1.3 Revisiones y Aprobaciones relacionadas a Línea 3 del Metro ... 588
13.2 CONSECUENCIA DE LOS COMENTARIOS DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. ... 588
13.2.1 Obligación de ser analizado por el Contratista. ... 588
13.2.2 Plazo de la ENTIDAD CONTRATANTE para aprobar o rechazar los documentos entregados por el Contratista ... 588
13.2.3 No liberación de responsabilidad del Contratista de cumplir con sus obligaciones, por causa de

los comentarios. ... 588
13.3 ENTREGA DE DOCUMENTOS TÉCNICOS PRELIMINARES. ... 588
13.4 ARCHIVO TÉCNICO. ... 588
13.5 ERRORES O DEFECTOS EN LOS DOCUMENTOS. ... 589
13.6 PROPIEDAD INTELECTUAL. ... 589
13.6.1 La ENTIDAD CONTRATANTE es el propietario del Proyecto ... 589
13.6.2 Liberación de responsabilidad a la ENTIDAD CONTRATANTE por cualquier reclamación relativa a la propiedad intelectual ... 589
13.6.3 Cesión de los derechos patrimoniales y el ejercicio de los derechos morales a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE ... 589
13.6.4 Preparación por el Contratista de los Trabajos requeridos bajo su supervisión, instrucciones e ideas. ... 589
13.6.5 Garantía de licencias para el uso de tecnología o derechos de propiedad intelectual de terceros. 589

DÉCIMA CUARTA. PRUEBAS Y DERECHO DE INSPECCIÓN DE LA ENTIDAD CONTRATANTE ... 589

14.1 INSPECCIÓN Y/O PRUEBAS DURANTE LA FABRICACIÓN. ... 589
14.2 FECHAS PARA LA INSPECCIÓN Y/O PRUEBAS. ... 590
14.2.1 Plazos e información a suministrar previos a las pruebas. ... 590
14.2.2 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar repetir pruebas y/o inspecciones. ... 590
14.3 RECURSOS PARA LAS PRUEBAS Y/O INSPECCIONES. ... 590
14.4 OBRA A SER PUESTA BAJO TIERRA O CUBIERTA. ... 590
14.4.1 Concesión de plazo para que la ENTIDAD CONTRATANTE efectúe inspecciones. ... 590
14.4.2 Notificación de la ENTIDAD CONTRATANTE de que a su juicio es innecesario realizar pruebas y/o inspecciones. ... 591
14.4.3 Consecuencias de la falta de cumplimiento del Contratista con las disposiciones de esta Cláusula. ... 591
14.5 CERTIFICADOS DE PRUEBA Y/O INSPECCIÓN. ... 591
14.5.1 Obligación del Contratista de presentar el certificado de prueba y/o inspección. ... 591
14.5.2 Plazo de la ENTIDAD CONTRATANTE para remitir comentarios sobre el certificado de prueba y/o inspección. ... 591
14.6 PRUEBAS Y/O INSPECCIONES INSATISFACTORIAS. ... 591
14.7 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA. ... 591

DÉCIMA QUINTA. FINALIZACIÓN SUSTANCIAL, PUESTA EN OPERACIÓN Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN ... 591

15.1 FINALIZACIÓN SUSTANCIAL. ... 591
15.1.1 Ocurrencia de la Finalización Sustancial. ... 592
15.1.2 Notificación de Finalización Sustancial ... 592
15.2 PUESTA EN OPERACIÓN. ... 592
15.2.1 Comienzo de la Puesta en Operación ... 592
15.2.2 Coordinación con la ENTIDAD CONTRATANTE y con terceros. ... 592
15.3 NOTIFICACIÓN DE PRUEBAS Y/O INSPECCIONES DE ACEPTACIÓN. ... 592
15.3.1 Entrega de cronograma de actividades para programa de pruebas y/o inspecciones. ... 592
15.3.2 Notificación de inicio de Prueba y/o Inspección de Aceptación. Aceptación/Rechazo ... 592
15.3.3 Notificación de cambio en la fecha de inicio de Prueba y/o Inspección de Aceptación. ... 593
15.4 PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA Y/O INSPECCIÓN. ... 593
15.4.1 Entrega de borrador de procedimientos para las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación ... 593
15.4.2 Cumplimiento de términos y condiciones establecido en el Contrato ... 593
15.4.3 Actividades inusuales de mantenimiento u operación durante las Pruebas y/o Inspección de Aceptación. ... 594
15.5 REPETICIÓN DE PRUEBAS Y/O INSPECCIÓN DE ACEPTACIÓN. ... 594
15.6 NUEVAS PRUEBAS Y/O INSPECCIONES DESPUÉS DE REALIZAR MODIFICACIONES. ... 594
15.7 RETRASOS EN LAS PRUEBAS Y/O INSPECCIONES. ... 594
15.8 RECURSOS PARA LAS PRUEBAS Y/O INSPECCIONES. ... 595

15.9 ASISTENCIA DE LA ENTIDAD CONTRATANTE DURANTE LAS PRUEBAS Y/O INSPECCIONES DE ACEPTACIÓN. 595

DÉCIMA SEXTA. TERMINACIÓN SUSTANCIAL Y ACEPTACIÓN SUSTANCIAL. 595

16.1 TERMINACIÓN SUSTANCIAL. 595
16.1.1 Programa de entrenamiento. 595
16.1.2 Entrega de certificado. 595
16.1.3 Copia de los Permisos 595
16.1.4 Conclusión del Proyecto y los Trabajos según los términos y condiciones del Contrato 595
16.1.5 Emisión de acta 595
16.1.6 Acuerdo de Lista de Asuntos Pendientes. 596
16.2 NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN SUSTANCIAL 596
16.3 ACTA DE ACEPTACIÓN SUSTANCIAL 596

DÉCIMA SÉPTIMA. OBLIGACIONES RELACIONADAS AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON POSTERIORIDAD A LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL. 596

17.1 LISTA DE ASUNTOS PENDIENTES. 596
17.1.1 Obligación del Contratista de llevar la Lista de Asuntos Pendientes. 596
17.1.2 Personal calificado en el Sitio para completar la Lista de Asuntos Pendientes. 596
17.1.3 Plazo para completar los asuntos de la Lista de Asuntos Pendientes. 597
17.2 RETIRO DE MAQUINARIA. 597

DÉCIMA OCTAVA. TERMINACIÓN DE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO Y ACEPTACIÓN FINAL. 597

18.1 TERMINACIÓN DE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO. 597
18.1.1 Conclusión de la Lista de Asuntos Pendientes. 597
18.1.2 Corrección de Defectos. 597
18.1.3 Finalización de Trabajos y Pruebas de Aceptación. 597
18.1.4 Entrega de documentación 597
18.1.5 Retiro de maquinaria, instalaciones, materiales y desechos. 597
18.1.6 Indemnizaciones que el Contratista deba pagar a la ENTIDAD CONTRATANTE. 598
18.1.7 Liberación o afianzado de Gravámenes del Contratista. 598
18.1.8 Proyecto en condiciones de ser habilitado en forma segura y confiable. 598
18.1.9 Acta de Aceptación Final. 598
18.1.10 Satisfacción de todas las otras obligaciones del Contratista. 598
18.1.11 Planos finales ("as built"). 598
18.2 ACEPTACIÓN FINAL. 598
18.3 FINALIZACIÓN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO 599

DÉCIMA NOVENA. GARANTÍA DE BUEN FUNCIONAMIENTO Y AUSENCIA DE DEFECTOS. 599

19.1 BUEN FUNCIONAMIENTO Y AUSENCIA DE DEFECTOS. 599
19.1.1 Garantía del Contratista sobre los trabajos ejecutados. 599
19.1.2 Secreto comercial, derecho privilegiado, patente, derecho de autor, marca comercial u otra propiedad o derecho intelectual. 599
19.2 PERÍODO DE GARANTÍA CON RESPECTO A LOS DEFECTOS. 599
19.3 NOTIFICACIÓN DE LA EXISTENCIA DE DEFECTOS. 600
19.4 OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA DE CORREGIR DEFECTOS U OTRAS VIOLACIONES A GARANTÍAS 600
19.4.1 Obligación del Contratista de reparar, remplazar o corregir cualquier Defecto o violación a garantía 600
19.4.2 Plazo para iniciar las reparaciones. 600
19.4.3 Costos relacionados con el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo esta Cláusula. 600
19.4.4 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de solicitar reparar, corregir o remplazar el trabajo corregido. 600
19.4.5 Obligación del Contratista de realizar un análisis técnico del problema 600

19.4.6 Revisión y aceptación de los trabajos correctivos. 601
19.4.7 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de emprender acciones inmediatas en casos de emergencia. 601
19.5 PRÓRROGA DEL TÉRMINO DE RESPONSABILIDAD POR DEFECTOS. 601
19.5.1 Prórrogas del período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos. 601
19.5.2 Cesión automática de garantías a la ENTIDAD CONTRATANTE al terminarse el Contrato o cuando ocurra la Aceptación Final. 601
19.6 DEMORAS EN LA CORRECCIÓN DE LOS DEFECTOS U OTRAS VIOLACIONES DE GARANTÍA NOTIFICADOS. 601
19.7 EXIMENTES DE LA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA. 602
19.8 RESPONSABILIDAD PRINCIPAL DEL CONTRATISTA. 602
19.9 RESPONSABILIDAD POR RUINA. 602
19.10 SUPERVIVENCIA. 602

VIGÉSIMA. MULTA POR DEMORA; OTRAS SANCIONES, BONIFICACIONES. 602

20.1 MULTA POR DEMORA DURANTE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. 602
20.1.1 Fórmula para el Cálculo. 602
20.1.2 Pago de la Multa por Demora. 603
20.2 COSTOS POR INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO O LAS LEYES APLICABLES. 603
20.3 BONIFICACIÓN POR ADELANTO EN LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL. 603
EN CASO QUE LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL DE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SE LOGRE ANTES DE LA FECHA ORIGINALMENTE PREVISTA POR EL PLAZO PARA LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL (ES DECIR, SIN TOMAR EN CONSIDERACIÓN CUALESQUIERA PRÓRROGAS OTORGADAS AL CONTRATISTA, SALVO EN CASO DE LAS EXCEPCIONES ESTABLECIDAS EN LA CLÁUSULA 20.3.1), LA ENTIDAD CONTRATANTE RECONOCERÁ AL CONTRATISTA UNA BONIFICACIÓN PAGADERA POSTERIOR A LA ACEPTACIÓN FINAL DE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. 603
20.4 OTRAS SANCIONES ECONÓMICAS. 604
20.5 PENALIZACIONES POR DEFECTOS EN EL MANTENIMIENTO. 607

VIGÉSIMA PRIMERA. INDEMNIZACIONES. 607

21.1 RIESGOS DE DAÑO O PÉRDIDA QUE AFECTE AL PROYECTO O A LOS EQUIPOS Y MATERIALES. 607
21.1.1 Responsabilidad exclusiva del Contratista de cualquier riesgo o siniestro asociado a la guarda, custodia, seguridad y conservación 607
21.1.2 Indemnización a la ENTIDAD CONTRATANTE por cualquier daño o pérdida que éste pueda incurrir y que derive de cualquier siniestro o riesgo. 608
21.2 OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA DE DEFENDER E INDEMNIZAR A LA ENTIDAD CONTRATANTE. 608
21.2.1 Daños a bienes propiedad de la ENTIDAD CONTRATANTE, de terceros o del propio Contratista 608
21.2.2 Lesiones personales o muerte ocasionada a personal 608
21.2.3 Incumplimiento de Ley Aplicable, Permisos, el Contrato y/o el Pliego de Licitación. 608
21.2.4 Incumplimiento de cualquier obligación que hubiese asumido respecto de terceros 608
21.2.5 Reclamación, procedimiento, demanda o acción, por uso o divulgación no autorizados. 608
21.2.6 Contaminación 608
21.2.7 Gravamen 608
21.2.8 Invalidación de póliza de seguros de la ENTIDAD CONTRATANTE. 608
21.3 SUPERVIVENCIA DE LAS INDEMNIZACIONES. 609

VIGÉSIMA SEGUNDA. LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. 609

22.1 LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD 609
22.2 DURACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD. 609

VIGÉSIMA TERCERA. FIANZAS DEL CONTRATISTA 609

23.1 FIANZA DE CUMPLIMIENTO. 610
23.1.1 Vigencia y efecto. 610
23.1.2 Cumplimiento fiel y completo de las obligaciones del Contratista. 611
23.1.3 Fianza de Cumplimiento de reemplazo. 611

23.1.4 Obligación de mantener la Fianza de Cumplimiento a partir de la fecha de Aceptación Final. 611
23.3 FIANZA DE PAGO A TERCEROS. 611
23.3.1 Importe. 611
23.3.2 Publicación de notificación de Terminación Sustancial. 612
23.3.3 Vigencia de la Fianza de Pago. 612

VIGÉSIMA CUARTA. PÓLIZAS DE SEGUROS 613

24.1 SEGUROS CONTRATADOS POR LA ENTIDAD CONTRATANTE 613
24.2 SEGUROS DEL CONTRATISTA 613
24.3 REQUISITOS ADICIONALES 617
24.4 ENTREGA DE LAS PÓLIZAS DE SEGURO. 617
24.5 CANCELACIÓN DE LAS PÓLIZAS DE SEGURO 617
24.6 DERECHO A ASEGURAR. 617

VIGÉSIMA QUINTA. SUSPENSIÓN DEL TRABAJO. 618

25.1 DERECHO DE LA ENTIDAD CONTRATANTE A SUSPENDER EL TRABAJO. 618
25.2 EFECTOS DE LA SUSPENSIÓN. 618
25.2.1 Costos y ajustes al Cronograma Base 618
25.2.2 Si la suspensión se debiere al incumplimiento del Contratista. 618
25.2.3 Notificación a la ENTIDAD CONTRATANTE de intención de recibir pago por Costos directos adicionales. 618
25.3 TERMINACIÓN POR CAUSA DE SUSPENSIÓN (NO APLICA). 618
25.4 DERECHO DEL CONTRATISTA A SUSPENDER EL TRABAJO. 619

VIGÉSIMA SEXTA. TERMINACIÓN DEL CONTRATO. 619

26.1 TERMINACIÓN POR PARTE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE. 619
26.1.1 Terminación Unilateral. 619
26.1.2 Resolución Administrativa por Incumplimiento del Contratista. 619
26.1.3 Ley 22 de 2006. 621
26.1.4 Notificación en Caso de Incumplimiento del Contratista. 621
26.2 TERMINACIÓN POR INCUMPLIMIENTO DE LA ENTIDAD CONTRATANTE (NO APLICA). 621
26.3 DERECHOS DE LAS PARTES EN CASO DE TERMINACIÓN. 621
26.3.1 Terminación por Incumplimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE (NO APLICA). 621
26.3.2 Resolución Administrativa por Incumplimiento del Contratista. 622
26.3.3 Derechos de la ENTIDAD CONTRATANTE por Terminación del Contrato. 622
26.3.4 Costos. 622
26.4 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN CASO DE TERMINACIÓN. 623

VIGÉSIMA SÉPTIMA. FUERZA MAYOR. 623

27.1 EXENCIONES DE RESPONSABILIDAD. 623
27.1.1 Circunstancia de Fuerza Mayor. 623
27.1.2 Aviso a la otra Parte sobre los eventos o circunstancias que constituyen la Fuerza Mayor. 623
27.1.3 Empeño para minimizar el retraso como resultado de la Fuerza Mayor. 623
27.2 OMISIÓN DE MITIGAR DEL CONTRATISTA. 623
27.3 TERMINACIÓN POR CAUSA DE FUERZA MAYOR. 623
27.4 CONTROVERSIA EN CUANTO A LA FUERZA MAYOR. 623
27.5 PRÓRROGA DEL LAPSO PARA LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL O ACEPTACIÓN FINAL. 624
27.5.1 Podrán ser prorrogadas debido a un evento de Fuerza Mayor. 624
27.5.2 Orden de Cambio para el ajuste del Cronograma Base. 624

VIGÉSIMA OCTAVA. RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS. 624

28.1 CONTROVERSIA. 624
28.2 NEGOCIACIÓN. 624

28.3 ARBITRAJE DE LA CONTROVERSIA. 624
28.4 CONTROVERSIAS RELACIONADAS. 625
28.4.1 Terceros involucrados en la Controversia. 625
28.4.2 Cláusula compromisoria a ser incluida en los subcontratos con los Subcontratistas Principales. 625
28.5 RENUNCIA A RECLAMACIÓN DIPLOMÁTICA. 625

VIGÉSIMA NOVENA. DISPOSICIONES GENERALES. 625

29.1 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA. 625
29.2 IDIOMA. 625
29.3 LEY QUE RIGE AL CONTRATO. 625
29.4 CESIÓN DEL CONTRATO. 625
29.4.1 Previo consentimiento por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE. 625
29.4.2 Libertad de la ENTIDAD CONTRATANTE de ceder sus derechos y/o posición contractual u obligaciones. 626
29.5 AUDITORÍA. 626
29.6 TERCEROS BENEFICIARIOS. 626
29.7 DIVISIBILIDAD. 626
29.8 SUPERVIVENCIA. 626
29.9 DECLARACIONES Y GARANTÍAS. 626
29.9.1 Calificación; conformidad con los requerimientos del Contrato y las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción; Proyecto funcional. 627
29.9.2 Vida operativa del Proyecto; requerimientos legales, técnicos y ambientales; Precio Contractual. 627
29.9.3 Infracción de Leyes Aplicables o Permisos. 627
29.9.4 Controversias, acciones legales, y otros que afecten o pudieren afectar, la legalidad, validez de este Contrato. 627
29.9.5 Examen del Pliego de Licitación y Contrato, incluyendo Anexos del mismo. Renuncia a reclamos. 627
29.9.6 Posesión de experiencia y calificaciones adecuadas para ejecutar el Trabajo. 627
29.9.7 Visita y examen del Sitio y familiaridad con el mismo y sus alrededores. 627
29.9.8 Revisión de otros documentos e información disponibles para el Contratista. 628
29.9.9 Propiedad o derecho de uso de propiedad intelectual entre otros. 628
29.9.10 Solvencia financiera. 628
29.9.11 Certificaciones comerciales y profesionales requeridas para la prestación de servicios. 628
29.10 COMUNICACIONES Y NOTIFICACIONES 628
29.11 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. 629
29.11.1 Obligaciones a cargo del Contratista en materia de protección ambiental. 629
29.11.2 Protección del ambiente. 629
29.11.3 Emisiones, descargos superficiales y derrames. 629
29.11.4 Indemnización y liberación de responsabilidad a la ENTIDAD CONTRATANTE. 629
29.12 ENCABEZADOS. 629
29.13 EXCLUSIÓN DE DAÑOS CONSECUENCIALES O INDIRECTOS. 629
29.14 IRRENUNCIABILIDAD. 630
29.15 PRÁCTICAS CORRUPTAS. 630
29.16 CONFIDENCIALIDAD. 630
29.16.1 Información a ser mantenida confidencial y en estricto secreto. 630
29.16.2 Limitación de la Información Confidencial. 630
29.16.3 Exclusiones de la obligación. 630
29.16.4 Vigencia de la responsabilidad de confidencialidad. 631
29.16.5 Consentimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE para comunicaciones públicas del Contratista. 631
29.17 CONVENIO TOTAL. 631
29.19 CONTENIDO DEL CONTRATO. 631
29.20 EJEMPLARES. 631

ANEXO A: DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 633

ANEXO A-1: DOCUMENTACIÓN A SER ENTREGADA POR EL CONTRATISTA. 633
ANEXO A-2: PLANOS. 633

ANEXO B: MODELO DE ORDEN DE PROCEDER 639

Fecha: _____ 640

ANEXO C: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 640

ANEXO D: PERSONAL CLAVE DEL CONTRATISTA. 640

ANEXO F: PÓLIZA DE SEGUROS QUE SERÁN ENTREGADAS DE ACUERDO A LA CLAUSULA VIGÉSIMA CUARTA DEL CONTRATO. 640

ANEXO G: DOCUMENTOS DE GARANTÍA. 640

ANEXO G-1: FIANZA DE CUMPLIMIENTO. 640
ANEXO G-2: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO. 640
ANEXO G-3: GARANTÍA DE CASA MATRIZ. 640
ANEXO G-4: FIANZA DE PAGO. 640

ANEXO H: PLAN Y CRONOGRAMA BASE. 640

ANEXO J: NO APLICA. 640

ANEXO K: CRONOGRAMA DE PAGO DEL PRECIO CONTRACTUAL. CORRESPONDE AL FORMULARIO 5.2 641

ANEXO M: LA OFERTA DEL CONTRATISTA Y LA RESOLUCIÓN DE ADJUDICACIÓN. 641

ANEXO N: LINEAMIENTOS PARA EL INFORME DE AVANCE DE TRABAJOS. 641

ANEXO O: MODELO DE SOLICITUD DE ORDEN DE CAMBIO. 641

ANEXO P: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE 642

ANEXO Q: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL CONTROL DE CALIDAD 642

ANEXO R: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS 642

ANEXO S: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 642

Entre los suscritos a saber, [RAMÓN LUIS AROSEMENA CRESPO] varón, panameño, mayor de edad, vecino de esta ciudad, con cédula de identidad personal número 6-50-2208 en su calidad de Ministro y Representante Legal del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS institución creada mediante la Ley No. 35 de 30 de junio de 1978, reformada por la Ley No. 11 de 27 de abril de 2006 (en adelante denominado, la "**Entidad Contratante**"), y por la otra, [_____], [varón/mujer], mayor de edad, [nacionalidad], [con cédula/pasaporte número _____], quién actúa en su condición de apoderado en nombre y representación de la empresa [_____], [incluir generales] (que en adelante se denominarán, conjuntamente, el "**Contratista**"), debidamente facultado para este acto mediante [poder/acta], por este medio suscriben el presente contrato para el Proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, que en adelante se denominará, el "**Contrato**", conforme a la Licitación por Mejor Valor con Evaluación Separada No. [_____], adjudicada mediante la Resolución No. [_____], y de acuerdo a las siguientes Cláusulas.

PRIMERA. ANTECEDENTES.

1.1 Necesidad de un Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

El ESTADO está desarrollando los proyectos de ampliación de la red vial de alta capacidad entre el área metropolitana de la ciudad de Panamá y sus interconexiones con el lado Oeste del Canal, que son necesarias para absorber el aumento en la demanda de transporte terrestre que se está produciendo debido, principalmente, a la rápida expansión de la ciudad hacia el área Oeste del Canal. La falta de capacidad que presenta el puente de Las Américas para dar servicio a la actual demanda de tránsito vehicular, así como la inefectividad del Puente Centenario para resolver el problema ya que está situado a más de 12 km del núcleo urbano, está creando un cuello de botella con la consecuente congestión de tránsito obstruyendo el sistema de transporte de la ciudad y provocando impactos que repercuten negativamente en la actividad económica diaria y en el confort y calidad de vida de los usuarios que diariamente utilizan esta vía, constituyendo éste un proyecto de orden público e interés social.

Estos proyectos tienen como objetivo ampliar la red vial de alta capacidad de la Ciudad de Panamá y sus conexiones con el lado Oeste del Canal para adecuarlos a la demanda presente y futura, mejorar la permeabilidad y la circulación entre las poblaciones de ambas márgenes del Canal en el lado del Pacífico, y de esta manera resolver el problema actual dando continuidad a la autopista Corredor Norte mediante la construcción de un nuevo Cuarto Puente sobre el Canal, ampliando la vía Panamericana y desarrollando las conexiones con la red vial local necesarias para mejorar las actuales condiciones de la red de infraestructuras con respecto a distancias y tiempos de trayecto, confort y seguridad para los usuarios.

Adicional a esto, el Cuarto Puente debe albergar la futura línea 3 de Metro, que complementa la infraestructura de transporte terrestre necesario para absorber la demanda presente y futura, y que tiene también continuidad a lo largo del corredor de la carretera Panamericana

Para acometer estas actuaciones el Ministerio de Obras Públicas ha dividido los proyectos en dos fases:

- Fase 1: Ampliación de la vía Panamericana en el tramo comprendido entre el Puente de las Américas y la conexión con la vía Centenario en Arraiján; y
- Fase 2: Construcción del Proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá y vías e intercambiadores asociados, que da continuidad al Corredor Norte hasta conectar con la Fase 1.

La fase 2 es el Proyecto denominado "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ", objeto de este Contrato.

Mediante la construcción del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá se persiguen los siguientes objetivos, pero sin limitarse a:

- construir la infraestructura necesaria para aliviar el tránsito actual de cruce sobre el Canal de Panamá y absorber la demanda de tránsito vehicular actual y futura;
- servir de infraestructura de cruce del Canal de Panamá para los sistemas de transporte público previstos que conecten la ciudad con el área Oeste del Canal. En particular la futura línea 3 de Metro;
- ampliar, rehabilitar y mejorar la red vial de alta capacidad de la Ciudad de Panamá mediante la continuidad del Corredor Norte y la construcción de las conexiones necesarias con la ciudad, generando una malla viaria acorde con las demandas actuales y futuras del tránsito; y
- redistribuir el tránsito de la ciudad hacia la nueva infraestructura, aliviando el tránsito actual existente en la zona Sur (Cinta Costera y Ave. Balboa) y mejorando en general el nivel de servicio de las vías principales.

1.2 Fundamento de la licitación

Con fundamento en la Ley 22 de 2006, la ENTIDAD CONTRATANTE sometió al proceso de licitación por mejor valor con evaluación separada el proceso de selección de contratista para el Proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, que incluye el puente atirantado, sus aproximaciones e intercambiadores para interconectarlo con la Ampliación de la Carretera Panamericana en el lado oeste y el Intercambiador de Albrook en el lado este; proceso que fue adjudicado al Contratista, de conformidad con la Resolución de Adjudicación.

1.3 Representación, registros y poderes de los representantes del Contratista.

El Contratista está representado en este acto por los representantes identificados en el encabezado, quienes por este medio declaran y manifiestan a la ENTIDAD CONTRATANTE que a la fecha de este Contrato, el Contratista se encuentra debidamente inscrito como sociedad [_____][1] ante el Registro Público, con las generales establecidas en el encabezado de este documento, y que sus representantes cuentan con poderes suficientes para representar al Contratista.

SEGUNDA. DOCUMENTOS DEL CONTRATO.

2.1 Anexos del Contrato.

Los anexos que se indican en esta Cláusula 2.1 y el presente documento constituyen en su conjunto el Contrato celebrado entre la ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista. Las Partes acuerdan que cada uno de los siguientes anexos no incorporados a la firma del Contrato, quedarán incorporados de acuerdo a los plazos establecidos en este Contrato, y forman parte integrante de este Contrato, incluyendo cualquier modificación que pueda realizarse a éstos (conjuntamente los "**Anexos**"):

Anexo A -Documentos del Proyecto:

A-1 -- Documentación a ser entregada por el Contratista

A-2 -- Planos ().

Anexo B -Modelo de Orden de Proceder.

Anexo C -Estudio de Impacto Ambiental.

Anexo D -Personal Clave del Contratista.

Anexo E -Lista de Sub-contratistas.

Anexo F -Póliza de Seguros que serán entregadas de acuerdo a la Cláusula 24 del

[1] Se deberá definir si es una S.A., S.R.L. o qué tipo de sociedad.

presente Contrato

Anexo G-Documentos de Garantía

G-1 – Fianzas de Cumplimiento.

G-2 – Fianza de Pago Anticipado

G-3 – Garantía de Casa Matriz

G-4 – Fianza de Pago.

Anexo H-Plan y Cronograma Base.

Anexo I -Poderes de Representación.

Anexo J -Procedimiento de Prueba (A ser incluido conforme a Cláusula 15.4.1)

Anexo K-Cronograma de Pago del Precio Contractual.

Anexo L -Aspectos Relativos a Interface con Línea 3 del Metro

Anexo M -La Oferta del Contratista y la Resolución de Adjudicación.

Anexo N-Modelo de Informe de Avance de Trabajos

Anexo O-Modelo de Solicitud de Orden de Cambio.

Anexo P-Lineamientos para el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente

Anexo Q-Lineamientos para el Manual de Sistema de Control de Calidad (Quality Control)/Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance)

Anexo R-Lineamientos para el Manual de Procedimientos

Anexo S-Lineamientos para el Manual de Mantenimiento

2.2 Contradicciones.

En caso de que existan contradicciones o conflictos entre las disposiciones de este Contrato y sus Anexos, los demás documentos que se listan a continuación, o entre cada uno de ellos, las Partes acuerdan el siguiente orden de prelación, siendo el primero de ellos el que prevalecerá sobre los demás y así sucesivamente:

i). Las cláusulas del Contrato;

ii). Las Especificaciones Técnicas;

iii). Los Anexos del Contrato, distintos a los enunciados en los literales i), ii), iv) y v) de este párrafo;

iv). el Pliego de Licitación, junto con sus anexos; y

v). Por último, La Oferta del Contratista.

En caso de que, a pesar de lo anterior, se encontrase una ambigüedad o discrepancia en los documentos arriba mencionados, el Director de Administración del Contrato deberá emitir cualquier aclaración o instrucción que sea necesaria. Si, hecha la aclaración correspondiente, todavía persiste la contradicción, ambigüedad, discrepancia o conflicto entre los documentos, prevalecerá lo que, a juicio del Director de Administración del Contrato imponga al Contratista el estándar más exigente.

En adición a lo anterior, el Contratista acepta que el alcance de los documentos arriba mencionados será interpretado de manera tal que cualquier ítem, material, equipo o servicio que no esté expresamente indicado en ellos, pero que sea funcionalmente necesario o conveniente para cumplir con las exigencias de las Especificaciones Técnicas y de acuerdo con los estándares internacionales y Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, deberá ser considerado y provisto por el Contratista sin costo adicional para la ENTIDAD CONTRATANTE.

2.3 Definiciones.

Salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, los siguientes términos tendrán el significado que se indica a continuación:

Aceptación Final: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 18.2.

Aceptación Sustancial: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 16.3.

Acta de Aceptación Final: Se refiere al acta que suscribirán las Partes luego que se hayan cumplido los requisitos para que ocurra la Aceptación Final de acuerdo a las disposiciones del Contrato, de acuerdo con las disposiciones de la Cláusula 18.2.

Acta de Aceptación Sustancial: Se refiere al acta que suscribirán las Partes luego que se hayan cumplido los requisitos para que ocurra la Terminación Sustancial, de acuerdo con las disposiciones de la Cláusula 16.3.

ANAM/MIAMBIENTE: Significa el Ministerio de Ambiente de la República de Panamá creado mediante Ley No. 8 de 2015, y cualquier entidad sucesora de ésta.

Anexo: Se trata de un documento referido en la Cláusula 2.1.

Pago en Concepto de Movilización: Se refiere a la suma de dinero que la ENTIDAD CONTRATANTE le reconocerá y pagará al Contratista de conformidad con lo previsto en la Cláusula 6.6.

Arbitraje: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 28.3.

Área(s) de Trabajo: En singular se refiere a un área del Sitio en la cual el Contratista deba ejecutar o se encuentre ejecutando los Trabajos en un momento determinado. En plural, se refiere a las áreas del Sitio en las cuales el Contratista deba ejecutar o esté ejecutando los Trabajos en un momento determinado.

Autoridad Gubernamental o Autoridades Gubernamentales: Significará cualquier autoridad de la República de Panamá, incluyendo sin limitación cualquier funcionario, o persona debidamente autorizada para actuar en nombre de, el Órgano Ejecutivo, Legislativo o Judicial, ente administrativo, centralizado o descentralizado, nacional, regional o municipal, que tengan relación directa con el Proyecto.

Avances de Trabajo: Se refiere a los avances de Trabajo mensuales durante de la Etapa de Diseño y Construcción, con respecto a los que el Contratista presentará las Facturas.

Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción: Se refiere a aquellas prácticas, normas, métodos, códigos, especificaciones y equipos que generalmente siguen o utilizan los contratistas profesionales, ejerciendo el grado de prudencia y previsión que se espera a nivel internacional de contratistas involucrados en proyectos llave en mano de diseño, ingeniería, construcción, equipamiento, puesta en marcha, y mantenimiento, de envergadura similares al Proyecto y que son confiables y seguras, protegen el ambiente, y son económicamente eficaces.

Cambio de Ley: Significa cualquier cambio en la Ley Aplicable de la República de Panamá, lo cual incluye:

i). La promulgación de cualquier Ley Aplicable de la República de Panamá; o

ii). Cualquier enmienda, derogación, anulación o no renovación de cualquier Ley Aplicable de la República de Panamá que ocurra desde la fecha de la firma de este Contrato hasta la finalización de la Etapa de Mantenimiento;

siempre y cuando de darse (i) o (ii), dicho cambio afecte al Contratista en el cumplimiento de sus obligaciones con respecto de lo siguiente:

(a) impuestos, aranceles de aduanas o aspectos ambientales;

(b) dicho cambio afecta directamente a la ejecución de los Trabajos en el Sitio; o

(c) dicho cambio afecte directamente al Costo de la mano de obra del Contratista en el Sitio.

Casa Matriz: Significa cada una de las personas jurídicas, que posee otra(s) empresa(s) que depende(n) de ella, por ser la tenedora de más de la mitad de su capital accionario.

Caso de Incumplimiento del Contratista: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 26.1.2.

CECAP: Es el Centro de Conciliación y Arbitraje de Panamá.

Contraloría: Es la Contraloría General de la República que es un organismo estatal independiente, de carácter técnico, cuya misión es fiscalizar, regular y controlar los movimientos de los fondos y bienes públicos, y examinar, intervenir y fenecer las cuentas relativas a los mismos.

Contratista: Es [_____].

Contrato: Significa el presente documento, e incluye todos los Anexos identificados en la Cláusula 2.1 y cualquier modificación que pueda hacerse de estos o del presente documento.

Controversia: Tiene el significado establecido en la Cláusula 28.1.

Costo(s): Se refiere a cualquier gasto, costo y erogaciones de cualquier tipo, incluyendo sin limitación el pago de Impuestos.

Costos Asociados: se refiere a los costos asociados a la reubicación de utilidades públicas y demás detallados en la cláusula 6.9 de este Contrato.

Costos Directos Son aquellos costos necesarios para la correcta ejecución de cada unidad de obra individual que compone un elemento o sistema del Proyecto, realizada y terminada según las Especificaciones Técnicas y planos aprobados por la ENTIDAD CONTRATANTE y según la normativa aplicable en el Contrato y las Leyes Aplicables en Panamá, e incluye los Materiales y Equipos que constituyen parte de la unidad terminada, su transporte a obra, mano de obra, Maquinaria específica, y medios auxiliares necesarios para la propia y correcta construcción de la unidad referida.

Costos Indirectos: Son aquellos costos generales e indirectos necesarios para complementar las actividades objeto del costo directo de cada unidad de obra, y que no constituyen parte de la unidad terminada y no se pueden asociar exclusivamente a la propia construcción de cada unidad, entre los cuales se incluyen los costos de gerencia de contrato, indirectos de campo, levantamientos topográficos, administración, medios necesarios para el cumplimiento y verificación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, cumplimiento y verificación de Plan Manejo de Trafico incluso señalización específica y apoyo de policía si es requerida, cumplimiento y verificación de Plan de Manejo Ambiental, Costos de acopio, almacenamiento, transportes intermedios y custodia de materiales y equipos, coordinación y obtención de permisos y autorización por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, y en general cualquier otra.

Cronograma Base: Es el cronograma que utilizará el Método de Ruta Crítica CPM (*Critical Path Method*), inicial que representa el Plan de Trabajo original elaborado por el Contratista para el Proyecto y aceptado por la ENTIDAD CONTRATANTE, que incluye los programas generales y detallados que se establecen en función de Avances de Trabajo, para la ejecución total del Proyecto, y se encuentra adjunto al presente como Anexo H.

Defecto(s): Se refiere a aquellos Trabajos, obra o parte de la misma, Equipos y Materiales que, a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE,

i). No se ajusten a los términos o requerimientos de este Contrato o de alguna Ley Aplicable, Permiso o Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción;

ii). Sean de mala calidad, contengan errores, omisiones, defectos o deficiencias;

iii). Puedan afectar el funcionamiento del Proyecto, su operación continua, segura y confiable durante la vida planificada del mismo, su integridad estructural, o la inversión de la ENTIDAD CONTRATANTE en el Proyecto o su compatibilidad con la Línea 3 del Metro de Panamá y operación del Canal de Panamá; o

iv). Deben ser remplazados prematuramente, o requieren de mantenimiento excesivo.

Días o días: Se refiere a días calendario.

Días Hábiles: Se refiere a aquellos días habilitados para las actuaciones administrativas en la República de Panamá, según lo establece la Ley 38 de 2000.

[Director de Administración del Contrato: Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE, que tiene la responsabilidad de coordinar todos los aspectos de la administración del Contrato, bajo la dirección del Director de Contrato.

Director de Contrato o Director del Proyecto: Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE bajo cuya dirección se ejecuta el Contrato.

Director de Inspección: Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE para la supervisión e inspección de la ejecución de los Trabajos, bajo la dirección del Director de Contrato.

Documentos del Proyecto: Se refiere a los documentos que el Contratista debe entregar a la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a la Cláusula 13.1, tales como los Planos, informes relacionados con la ejecución de los Trabajos, especificaciones de los Equipos y Materiales, cálculos, diseño, dibujos, diagramas, ilustraciones, cronogramas, tablas, muestras, patrones, modelos, ingeniería preliminar (básica), ingeniería de detalles, datos, análisis, Manual de Seguridad, Salud y Ambiente, Manual de Sistema de Control de Calidad (Quality Control) y de Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance), Manual de Procedimientos, Manual de Operación y Mantenimiento, así como otros documentos e información de tipo similar.

ENTIDAD CONTRATANTE: significa el Ministerio de Obras Públicas o cualquier otra entidad pública o privada a quien éste ceda sus derechos u obligaciones bajo el presente Contrato, total o parcialmente.

Equipos y Materiales: Significa todos y cualesquiera materiales, suministros, piezas, aparatos, equipos, maquinaria, bienes y partes que se requieren para el Proyecto, exceptuando la Maquinaria del Contratista.

Equipo Independiente de Revisión del Diseño: significa el equipo integrado por personal de ingeniería calificado (llamados Revisores Independientes), quienes realizarán los cálculos, análisis y verificaciones independientes, y quienes no pueden haber estado, estar, ni estarán involucrados en ninguna tarea de diseño para este Proyecto. Los requisitos y especificaciones que deberá seguir este Equipo Independiente de Revisión del Diseño, se establecen en el Anexo 5 del Pliego de Cargos.

Especificaciones Técnicas: Se refiere a los términos y condiciones técnicas del Proyecto, conforme se establecen en el Capítulo II, Capítulo III, Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5 del Pliego de Licitación y cualquier especificación técnica del Contratista que la ENTIDAD CONTRATANTE le apruebe, necesarios para la ejecución de la ingeniería básica e ingeniería de detalle, los suministros, la ejecución de obras civiles, montajes y pruebas de los equipos hasta la culminación del Proyecto y su Puesta en Operación, y posterior mantenimiento, siempre conforme a las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción y a los requisitos del Pliego de Licitación.

Estudio de Impacto Ambiental: Significa el estudio de impacto ambiental Categoría III para el Proyecto, según el mismo sea enmendado de tiempo en tiempo, requerido conforme a la Ley Aplicable.

Etapa de Diseño y Construcción: significa la etapa que transcurre entre la Orden de Proceder hasta la fecha en que se dé la Aceptación Final respecto de los trabajos de diseño y construcción del Proyecto.

Etapa de Mantenimiento: significa la etapa de 60 meses que inicia a partir de la Aceptación Sustancial, durante la cual el Contratista brindará los Servicios de Mantenimiento, salvo aquellos que se encuentren en la Lista de Asuntos Pendientes, los cuales será responsabilidad del Contratista mantener a sus expensas hasta recibida el acta de Aceptación Final.

Factura(s): Se refiere a cada una de las facturas a ser emitidas y entregadas por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE con respecto a los Avances de Trabajo mensuales en la Etapa de Diseño y Construcción, y sobre los Servicios de Mantenimiento en la Etapa de Mantenimiento.

Fianza de Cumplimiento: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 23.1.

Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 23.1.

Fianza de Pago: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 23.3.

Finalización Sustancial: Significa el momento en que ha culminado sustancialmente la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto de conformidad con los requisitos de este Contrato y las Especificaciones Técnicas, de modo que el Proyecto pueda ser utilizado u ocupado de forma segura, eficiente y confiable, aunque queden pendientes etapas o trabajos por realizar; incluye, pero sin estar limitado a ello, la ocurrencia de los siguiente:

i) El Contratista ha cumplido con todas las disposiciones de este Contrato, relacionadas con la instalación y las pruebas e inspecciones de control de calidad de los Trabajos y de los Equipos y Materiales necesarios para el Proyecto, incluyendo su compatibilidad con la Línea 3 del Metro;

ii) El Proyecto está completo estructuralmente, y se haya verificado que está listo para ser habilitado el tráfico vehicular y

iii) El Proyecto puede ser habilitado sin causar daños a personas, al propio Proyecto o a cualquier otro bien.

Firma de Auditoría Aceptable: significa una firma de auditoría, debidamente establecida y operativa en la República de Panamá y que se encuentre registrada en el "Public Company Accounting Oversight Board" (PCAOB), y que está considerada como una de las mejores cinco (5) empresas de contabilidad listada en una de las siguientes publicaciones:

i) La revista Contabilidad, "Table Top 60 del Reino Unido Liga de las empresas de contabilidad 2013";
ii) Accounting Today, "2015 Top 100 Firmss" en los Estados Unidos.

Fuerza Mayor: Tiene el significado que se le atribuye a "fuerza mayor" y "caso fortuito" bajo el Artículo 34-D del Código Civil de Panamá.

Fundación: Se entenderá por "Fundación" o "Fundaciones" para los efectos de lo estipulado en la Cláusula Tercera, numeral 3.17 de este Contrato, la estructura de cimentación incluida en la Propuesta Técnica del Contratista y que puede estar compuesta por una de las siguientes soluciones: i) grupos de pilotes perforados de concreto vaciado en sitio (drilled shaft group), amarrados mediante un cabezal de pilotes, ii) conjuntos pila-pilote o iii) zapatas (spread-footings).

Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos: Es la garantía que otorga el Contratista a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE de que el Proyecto, incluyendo todos los diseños, Trabajos, y Equipos y Materiales, nacionales e importados, incorporados al mismo, que sean utilizados en la ejecución del presente Contrato y que sean suministrados por el Contratista, sus proveedores, Subcontratistas, sucesores o cesionarios debidamente autorizados por la ENTIDAD CONTRATANTE, serán realizados de acuerdo a las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, y cumplirán integralmente en todo respecto con los requerimientos de este Contrato, las Especificaciones Técnicas, las Leyes Aplicables, y estarán libres de defectos de diseño, fabricación, funcionamiento u operación, serán nuevos, de buena calidad y con sus correspondientes certificados de garantía, y serán compatibles con la Línea 3 del Metro de Panamá y las operaciones del Canal de Panamá, de manera que se logre el funcionamiento eficiente del sistema de transporte en el área del Proyecto en su conjunto, a los fines de que satisfagan plenamente las condiciones operacionales requeridas por el Proyecto, este Contrato y las leyes de la República de Panamá.

Gerente de Proyecto (PM) Es el representante autorizado por escrito del Contratista, en la República de Panamá, a cuyo cargo está todo lo relacionado con el Proyecto.

Gravamen(es) del Contratista: Se refiere a aquellos gravámenes, garantías, hipotecas o privilegios que puedan afectar o restringir los derechos sobre bienes muebles o inmuebles relacionados con el Proyecto, y los cuáles sean creados o sean el resultado de algún acto u omisión del Contratista o algún Subcontratista u otra persona que suministre mano de obra o Equipos y Materiales dentro del alcance de los Trabajos.

Hitos de Trabajo (*milestones*): Se refiere a los hitos de Trabajo durante la Etapa de Diseño y Construcción descritos en el Anexo H,

Impuesto(s): Se refiere a aquel o aquellos impuestos, tributos, tasas, gravámenes, cargos, contribuciones, retenciones y otras cargas o imposiciones de cualquier naturaleza, más todos los intereses, penalidades, multas y

cargos adicionales que a ellos se refieran, los cuales fueren aplicados actualmente o en el futuro por alguna Autoridad Gubernamental o alguna autoridad gubernamental extranjera, que puedan ser aplicables al Contratista o a sus Subcontratistas, como resultado de la suscripción de este Contrato o del cumplimiento de sus obligaciones.

Impuestos de Importación: Se refiere a todos los impuestos, aranceles, tasas, contribuciones, gravámenes, cargas, Costos y otras cantidades establecidas por las Autoridades Gubernamentales, los cuales afectaren o gravaren la importación de bienes o derechos a la República de Panamá.

Información Confidencial: Es todo conocimiento, documento o información, pasada, presente o futura, verbal, escrita o por cualquier otro medio, que la ENTIDAD CONTRATANTE suministre o comunique al Contratista en tal calidad, con relación a este Contrato, según se regula en la Cláusula 29.16.1.

Informe de Avance de Trabajo: Se refiere al informe sobre los avances de los Trabajos que el Contratista debe entregar a la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a la Cláusula 5.5, durante la Etapa de Diseño y Construcción.

Ingeniero Residente: Es el representante autorizado del Director de Inspección de la ENTIDAD CONTRATANTE, en el Sitio donde se ejecutarán los trabajos. A su cargo está la vigilancia directa de la ejecución del trabajo. También referido como Residente.

Ingeniero Superintendente: Es el representante autorizado del Contratista, ubicado en todo momento, en el Sitio en donde se ejecutarán los trabajos. A su cargo está la ejecución directa del trabajo. También referido como Superintendente.

Inspector: Son los representantes autorizados del Ingeniero Residente, designados para que hagan la inspección de cualquier parte de los trabajos y de los materiales que el Contratista suministra y elabora, para la ejecución de los Trabajos a su cargo.

Interfaces: Se denomina interfaces a las partes del desarrollo del Proyecto en las que se pasa de una disciplina a otra, ya sea de la fase de diseño a obra o de obra civil a instalaciones, por ejemplo. Incluye también las partes del desarrollo del Proyecto que se relacionen con la Línea 3 del Metro, específicamente las obras de subestructura y superestructura del ferrocarril de la Línea 3 del Metro en los tramos donde esta infraestructura comparte tablero con los puentes del Proyecto, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso. También incluye la fase en donde los Trabajos se interconectan con la ampliación de la carretera Panamericana hasta Arraiján, en su intercambiador de conexión (lado Oeste), y el punto de interconexión del Proyecto en el lado Este al Corredor Norte y a la Ave. Omar Torrijos, en el intercambiador de Albrook; y los tramos donde pudiera darse cualquier otro tipo de interferencia entre los proyectos de la Línea 3 del Metro y el Proyecto.

Ley Aplicable o Leyes Aplicables: Es cualquier ley, ordenanza, código, resolución, reglamento, decreto, decisión, fallo, sentencia, orden, determinación, autorización, laudo, norma, permiso emitido por cualquier Autoridad Gubernamental de la República de Panamá o cualquier otro país en el cual se realice cualquier parte de los Trabajos, así como cualesquiera modificaciones o enmiendas posteriores, incluyendo los reglamentos e instructivos de la ENTIDAD CONTRATANTE, que tenga relación con, y sea aplicable a, el Proyecto.

Línea 3 del Metro: se refiere al proyecto de la tercera línea del Metro de Panamá, que es gestionado por Metro de Panamá, S.A.

Lista de Asuntos Pendientes: Se refiere a los puntos pendientes que no afectan la seguridad, confiabilidad u operación del Proyecto y que queden por realizar conforme a este Contrato al momento de la Aceptación Sustancial, pero que deben completarse a más tardar dentro de los ciento ochenta (180) días siguientes a la fecha de la Aceptación Sustancial. Para la ejecución de estos puntos pendientes no es necesario detener el Proyecto o cualquier parte del mismo. Estos trabajos no incluyen los Servicios de Mantenimiento.

Manual de Manejo de Tráfico: Es el manual que contiene el plan de actuación de obligado cumplimiento por parte del Contratista, con la aprobación por parte de la Autoridad Gubernamental competente, que debe contener el diseño de cada intervención, las actividades y medios, las metodologías de aplicación y gestión y las condiciones de mantenimiento, que sean necesarios para el manejo del tráfico vehicular y peatonal en el entorno de afectación de la obra, y que debe ser aplicado para la ejecución del Proyecto, proporcionando la posibilidad de circulación segura

de peatones y vehículos en condiciones de capacidad similares a las existentes, durante todo el periodo de ejecución de los Trabajos y hasta la restitución de superficies tras la Finalización Sustancial.

Manual de Procedimientos: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 3.2 (I) de este Contrato.

Manual de Seguridad, Salud y Ambiente: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 3.2 (K) de este Contrato.

Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 3.2 (J) de este Contrato.

Manuales de Mantenimiento: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 3.2 (M) de este Contrato.

Maquinaria del Contratista: Se refiere a todos los equipos, aparatos, estructuras, herramientas, suministros y otros artículos suministrados o utilizados por el Contratista y sus Subcontratistas para la ejecución de los Trabajos, que no están destinados a ser incorporados al Proyecto y son propiedad del Contratista y/o sus Subcontratistas.

Materiales Peligrosos: Significa

i). Todo contaminante, basura sólida, hidrocarburo, sustancia o desperdicio tóxico o peligroso, o cualquier material explosivo, radioactivo o inflamable que esté regulado o sujeto a alguna Ley Aplicable;

ii). Los materiales que debido a su composición o características sean considerados desechos peligrosos o sustancia o material peligroso, de acuerdo con las disposiciones de las Leyes Aplicables;

iii). Los materiales o sustancias que la Autoridad Gubernamental determinare como riesgosos, tóxicos o peligrosos, o que por cualquier otro motivo no sean adecuados para desecharlos en forma segura y apropiada; y

iv). Todos los productos del petróleo, incluyendo petróleo crudo o cualquier derivado del mismo.

Modificaciones Unilaterales: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 12.

Multa por Demora: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 20.1.

Notificación de la Controversia: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 28.1.

Oferta del Contratista: Se refiere a la Propuesta Técnica del Contratista y a la Propuesta de Precios del Contratista.

Orden de Proceder: Se refiere a la orden que emitirá la ENTIDAD CONTRATANTE, cuyo modelo se adjunta al presente Contrato como Anexo B, y mediante la cual se deja constancia de la fecha en que el Contratista debe comenzar a ejecutar los Trabajos.

Órdenes de Cambio: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 12.2.

Parte: Se refiere a la ENTIDAD CONTRATANTE o al Contratista individualmente, según fuere el caso.

Partes: Se refiere conjuntamente a la ENTIDAD CONTRATANTE y al Contratista.

Permiso(s): Se refiere al Permiso del Proyecto a ser obtenido por la ENTIDAD CONTRATANTE y a los Permisos del Contratista.

Permisos del Contratista: Se refiere a todas las aprobaciones, consentimientos, autorizaciones, licencias, reconocimientos, permisos, permisos de importación, y renglones similares, que deben ser obtenidos de las Autoridades Gubernamentales o de autoridades gubernamentales extranjeras y que son necesarios para la ejecución de cualquier parte de los Trabajos, incluyendo aquellos requeridos por el Contratista para diseñar, construir o llevar a cabo la Puesta en Operación del Proyecto, o para la importación, descarga, manipulación, transporte y almacenamiento de todo componente del Equipo y Materiales o de la Maquinaria del Contratista, y los que sean necesarios para la prestación de cualquier parte de los Servicios de Mantenimiento, exceptuando en todo caso los Permisos del Proyecto obtenidos por la ENTIDAD CONTRATANTE.

Personal Clave del Contratista: Se refiere a funcionarios del Contratista que cumplan con el perfil profesional establecido en el Anexo D y que tiene alto impacto en la ejecución del Proyecto y sus resultados, tanto por su nivel de decisión como por sus habilidades y experiencia para anticipar situaciones que le permitan al Contratista tomar oportunamente las decisiones más adecuadas.

Plan de Ejecución: Es el plan señalado en el Anexo H para el desarrollo del Proyecto de conformidad con el

presente Contrato.

Plan de Manejo Ambiental: Es el plan de manejo ambiental contenido en el Manual de Salud, Seguridad y Ambiente.

Plan de Manejo de Tráfico: Es el plan de manejo de tráfico contenido en el Manual de Manejo de Tráfico.

Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional: Es el plan de seguridad industrial contenido en el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente.

Planos: Se refiere a:

i). Todas las ilustraciones o representaciones gráficas que ilustren los Trabajos a ejecutar como parte del Contrato, tales como dibujos, plantas, perfiles, secciones transversales, diagramas y hojas de detalle; y

ii). Todos los planos técnicos, planos operativos, especificaciones, diagramas, ilustraciones, programas, cálculos, planos de conductos porta cables y conexión a tierra, planos de iluminación, planos de cables de conductos, eléctricos de una sola línea, eléctricos esquemáticos, diagramas de conexión e información técnica de naturaleza similar.

Plazo del Contrato: Significa el plazo para la terminación de los Trabajos, que incluye: el Plazo para la Aceptación Sustancial, el Plazo para la Aceptación Final y el Plazo de los Servicios de Mantenimiento.

Plazo de los Servicios de Mantenimiento tiene el significado establecido en la Cláusula 5.8.

Plazo para la Aceptación Sustancial tiene el significado que se establece en la Cláusula 5.1.

Plazo para la Aceptación Final tiene el significado que se establece en la Cláusula 5.1.

Pliego de Licitación: Significa el pliego de cargos para la Licitación por mejor valor con evaluación separada Nº [2016-0-09-0-99-LV-004736] para el Proyecto.

Plazo de Notificación de Suspensión: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 25.4.

Precio Contractual: Significa la contraprestación que recibirá el Contratista por la ejecución del Proyecto conforme a lo establecido en la Cláusula 6.

Procedimientos de Prueba y/o Inspecciones: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 15.4.

Prórroga de Garantía: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 19.5.1.

Proyecto: Se refiere al proyecto de diseño, construcción y mantenimiento del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, y, en general, todas las instalaciones, infraestructura y demás obras permanentes y auxiliares o temporales descritas en el Pliego de Licitación, incluyendo los estudios, diseños, Trabajos, tecnología, Materiales y Equipos, suministros y Maquinaria requeridos para la ejecución de las mismas conforme a los requerimientos de este Contrato y el Pliego de Cargos, los cuales técnicamente integrados estarán destinados para constituir las obras del proyecto del cuarto puente sobre el Canal de Panamá, sus accesos, intercambiadores, rehabilitaciones del viario existente y otras obras asociadas, para interconectarlo con el sistema viario local existente y futuro

Propuesta de Precios del Contratista: significa el documento titulado Propuesta de Precio que presentó el Contratista dentro del proceso de licitación del Proyecto y que muestra el Precio Contractual y un desglose del mismo.

Propuesta Técnica del Contratista: significa el documento titulado Propuesta Técnica del Contratista, el cual tiene que cumplir con los requisitos y Especificaciones Técnicas establecidas en el Pliego de Licitación, y que fue presentado por el Contratista dentro del proceso de licitación del Proyecto. La misma incluye un suplemento con la propuesta de Servicios de Mantenimiento del Contratista con base en los parámetros establecidos en el Pliego de Licitación y este Contrato.

Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación: Son las pruebas e inspecciones que debe ejecutar el Contratista conforme a la Cláusula 15, con la presencia de la ENTIDAD CONTRATANTE, después de la Finalización Sustancial, donde se verificará la adecuada operación o funcionamiento del Proyecto, Equipos y Materiales, y demás

instalaciones diseñadas y construidas por el Contratista.

Puente Principal: Se refiere al puente atirantado (cable-stayed bridge) de 3 vanos [en cada sentido] delimitado por juntas de expansión o dilatación, diseñado para cruzar sobre el Canal de Panamá, según se indica en los planos conceptuales indicativos, incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Licitación.

Puesta en Operación: Se refiere al acto de llevar a cabo todos los procesos y actividades desde la fecha en que el Contratista logre la Finalización Sustancial de construcción e instalación hasta la fecha de Aceptación Sustancial, con el objeto de comenzar y completar la operación inicial del Proyecto, incluyendo todos sus sistemas, subsistemas y componentes, cumpliendo los requerimientos establecidos en los Anexos A y H para permitir su uso o utilización. Constituirá un requerimiento esencial para el inicio de la Puesta en Operación que el Contratista haya terminado la Verificación (Check-out) de todos los sistemas individuales, subsistemas, componentes y auxiliares del Proyecto.

Representante(s) de la Entidad Contratante: son aquellas personas que sean debidamente designadas por la **ENTIDAD CONTRATANTE** en quien ésta delegue su representación (total o parcialmente) con relación a la ejecución de este Contrato, quienes podrán ser personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, miembros de la **ENTIDAD CONTRATANTE** o terceros, incluyendo sin limitación, el Director de Contrato, Director de Administración del Contrato, el Director de Inspección y el Ingeniero Residente.

Resolución de Adjudicación: Significa la Resolución No. [_____] de [_____], por medio de la cual la ENTIDAD CONTRATANTE resolvió adjudicar el Proyecto al Contratista.

Responsabilidad Diseño-Construcción: Es la responsabilidad que asume el Contratista bajo este Contrato que consiste, entre otros, en la entrega "llave en mano" del Proyecto, cumpliendo con los términos y condiciones de este Contrato, todos sus Anexos y el Pliego de Licitación.

Revisión y/o Aprobación: Cuando en el presente Pliego de Cargos se haga referencia a "revisión" y/o "aprobación" de cálculos, estudios, diseños, planos, métodos, procedimientos o planes, que el Contratista del Cuarto Puente someta a consideración de la ENTIDAD CONTRATANTE, deberá entenderse que la ENTIDAD CONTRATANTE verificará en términos generales el cumplimiento de lo sometido o presentado, respecto de las normas y especificaciones establecidas en el Pliego de Cargos, la sujeción a los requisitos mínimos establecidos y expondrá, si es necesario, su concepto solicitando aclaraciones o modificaciones al documento presentado, para emitir finalmente una "No Objeción", que en ningún momento significa que asuma ni total, ni parcialmente, la responsabilidad que mantiene el Contratista de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, a través de su profesional idóneo, por los cálculos, estudios, diseños, planos, métodos, procedimientos o planes que elabore el Contratista para la correcta ejecución y cumplimiento del objeto de su contrato, siendo cualquier error u omisión que pudiera haber en tales documentos, su única y exclusiva responsabilidad.

Servicios de Mantenimiento: Significa los servicios de mantenimiento del Proyecto conforme a las normas que regulan el mantenimiento rutinario y periódico por estándar de calidad del servicio, acorde con lo que se establece en la Sección 5 del Anexo 3 (Mantenimiento) del Pliego de Licitación y conforme al Manual de Operación y Mantenimiento que se confeccionará en base a los lineamientos establecidos en el Anexo S, que el Contratista se obliga a brindar a la ENTIDAD CONTRATANTE.

Servicios Públicos: Significan, entre otros, los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, transporte, electricidad, telecomunicaciones, radio y televisión, así como la transmisión y distribución de gas natural. En el contexto de este Contrato la prestación de Servicios Públicos hace referencia a la reubicación de Servicios Públicos.

Sistema de Control de Calidad (Quality Control) y de Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance): significa los procedimientos y medidas a seguir para garantizar que los diseños, materiales, la construcción y los sistemas sean de la calidad requerida por las Especificaciones Técnicas del Proyecto.

Sitio: Son los predios del Proyecto en donde se construyan las obras permanentes inmuebles del Proyecto, incluyendo áreas de cuenca fluvial, ríos, lagunas, servidumbres viales públicas, y sitios subterráneos, aéreos y de otro tipo; y aquellos predios requeridos temporalmente para la construcción del Proyecto, siempre que hayan sido previamente autorizados por la ENTIDAD CONTRATANTE.

Subcontratista(s): Se refiere a cualquier persona jurídica o natural que ejecute alguna parte del Proyecto o que sea contratada para ejecutar cualquier parte del Proyecto por el Contratista, y cualquier persona jurídica con quien se coloquen pedidos para el Equipo y Materiales, así como el (los) sucesor(es) y cesionario(s) legal(es) de esa persona jurídica. A efectos de calcular el porcentaje de subcontratación limitado por la cláusula NOVENA, no se considerarán los subcontratos de suministro de Materiales, de Alquiler de Equipos, ni tampoco los trabajos desarrollados por el Diseñador.

Tasa de Administración: Hace referencia a todos los costos que no están incluidos en los Costos Directos e incluye: i) todos los Costos Indirectos ii) utilidad y iii) costos de financiamiento. Esta tasa de administración está fijada en un quince por ciento (15 %) sobre los Costos Directos.

Terminación de la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 18.1.

Terminación Sustancial: Tiene el significado que se establece en la Cláusula 16.1.

Trabajo(s): Son todas aquellas actividades y prestaciones a ser realizadas y provistas por el Contratista y sus Subcontratistas bajo el Contrato, incluyendo, sin limitarse a:

(i) Todos los servicios profesionales que debe prestar el Contratista, bien sea directamente o a través de Subcontratistas, para ejecutar el Proyecto de acuerdo a los términos de este Contrato, a saber, pero sin limitarse a todos aquellos enunciados en la Cláusula 3.2.

(ii) El Proyecto;

(iii) Todas las demás actividades y prestaciones requeridas, pero sin estar limitado a ello, para la fabricación, montaje, ensamblaje, construcción y Puesta en Operación del Proyecto, así como para asegurarse que la misma cumpla con los parámetros de buen funcionamiento establecidos en este Contrato; y

(iv) los Servicios y suministros incluidos en el Mantenimiento del Proyecto.

Verificación (Check-out): Se refiere al proceso de comprobación por parte del Contratista de todos los componentes individuales, subsistemas y sistemas del Proyecto, incluyendo su funcionamiento normal y bajo condiciones extremas, según sea necesario.

Viaducto de Acceso o Viaducto de Aproximación: se refiere a los viaductos de transición inmediatamente anterior y posterior al Puente Principal, según se indica en los planos conceptuales incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos.

TERCERA. OBJETO DEL CONTRATO Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

3.1 Objeto del Contrato.

Este Contrato establece los términos y condiciones, derechos y obligaciones que aplican a las Partes, como también los requisitos mínimos para la ejecución "llave en mano" del Proyecto. En consecuencia, el Contratista está obligado a ejecutar, bajo su exclusiva responsabilidad y Costo, el Proyecto, incluyendo todos los Trabajos, conforme a lo establecido en este Contrato, lo cual incluye, pero no se limita a, el diseño, construcción, equipamiento, Puesta en Operación y los Servicios de Mantenimiento del Proyecto y sus sistemas de peaje, y deberá asegurar que sean compatibles con la Línea 3 del Metro de Panamá y las operaciones del Canal de Panamá, de manera que se logre el funcionamiento eficiente del sistema de transporte en el área del Proyecto en su conjunto, conforme a las Especificaciones Técnicas, este Contrato y las leyes de la República de Panamá.

El Proyecto está dividido en fases o etapas: primero, la Etapa de Diseño y Construcción, y luego, la Etapa de Mantenimiento.

3.2 Obligaciones del Contratista:

Las obligaciones que el Contratista asume conforme al presente Contrato, y que están incluidas en el Precio Contractual, incluyen, sin limitación, las siguientes:

A. Estudios Preliminares:

El Contratista deberá, sin estar limitado a ello, y siguiendo las Especificaciones Técnicas, desarrollar todos los estudios técnicos, necesarios para la ejecución de los Trabajos, tales como topografía, geotecnia, hidráulica, hidrología, tráfico y movilidad, alineamiento geométrico, drenaje, arquitectura urbanística, pavimentos, desvíos provisionales de tránsito, señalización, reposición de servicios, estructura de puentes, estructura de puentes peatonales, cajones pluviales, afectaciones a terceros, actualización del Estudio de Impacto Ambiental, entre otros.

B. Desarrollo de Ingeniería Básica y De Detalle:

El Contratista deberá desarrollar, sin estar limitado a ello, y siguiendo las Especificaciones Técnicas y cualquier mejora hecha en la Oferta del Contratista, la ingeniería básica e ingeniería de detalle para todos los componentes del Proyecto e Interfaces de las instalaciones y sistemas del Proyecto y desarrollo de los planos de las obras de urbanización.

El diseño deberá ser preparado por diseñadores calificados, profesionales con amplia experiencia en la disciplina correspondiente. El Contratista deberá someter a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación el nombre y detalles de cada Subcontratista propuesto que ejecutará los trabajos de diseño para el Proyecto, conforme a lo que se establece más adelante en este Contrato. El Contratista garantiza que él y todos sus Subcontratistas que realizan labores de diseño tienen la experiencia y competencia necesaria para el diseño del Proyecto. El Contratista se asegurará que todos los diseñadores estarán disponibles para atender reuniones para discutir temas de diseño en cualquier momento hasta la terminación del Contrato.

Adicionalmente, el Contratista deberá someter a revisión y aprobación de Metro de Panamá, S.A. los planos y diseños de los elementos del Proyecto correspondientes a zonas de interface con la Línea 3 del Metro, así como cualquier otro elemento del Proyecto que tenga impacto sobre el proyecto de la Línea 3 del Metro, conforme se establece en el Anexo L de este Contrato.

C. Obtención y Suministro de Equipos y Materiales:

El Contratista se obliga, sin estar limitado a, lo siguiente: (i) obtener, instalar, ordenar, pagar y entregar en el Sitio todos los Equipos y Materiales, repuestos de estos Equipos y Materiales, suministros, maquinaria y herramientas que sean necesarios para la ejecución del Proyecto; (ii) inspeccionar o hacer que se inspeccionen todos los Equipos y Materiales que vayan a ser incorporados al Proyecto, y rechazar aquellos bienes que no cumplan con las Especificaciones Técnicas; (iii) almacenar los Equipos y Materiales que aún no hayan sido incorporados al Proyecto en áreas seguras; (iv) incorporar bienes al Proyecto que cumplan con las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas; (v) utilizar para todas las obras de este Proyecto cemento de producción nacional de la República de Panamá; (vi) someter a verificación de la ENTIDAD CONTRATANTE todos los materiales y componentes principales del puente principal y obtener su aprobación de manera previa a su utilización; y (vii) escoger a los proveedores y el país de origen correspondiente a los Equipos y Materiales que sean incorporados y/o utilizados en el Proyecto. El Contratista obtendrá los Equipos y Materiales para cada rubro de conformidad con la Oferta del Contratista siempre que estén conforme a las Especificaciones Técnicas. El Contratista será el único responsable por la importación, incluyendo el pago de todos los Costos correspondientes, de lo siguiente:

(i) De todos los Equipos y Materiales; y (ii) Maquinaria del Contratista, incluyendo el pago de todos los Costos derivados o relacionados con la inspección previa al embarque, la supervisión, despacho, y cualquier otro concepto similar relacionado con dicha importación. Esta obligación del Contratista se aplica a la importación de los Equipos y Materiales, y la Maquinaria del Contratista antes referida bajo cualesquiera regímenes establecidos a tal fin por las Leyes Aplicables. El Contratista será responsable de la elaboración, presentación y tramitación de toda la documentación necesaria para realizar las mencionadas importaciones.

D. Ejecución de Obras Civiles:

El Contratista se obliga, sin estar limitado a ello, a: construir y ejecutar todas las obras civiles necesarias para la construcción del Proyecto, permanentes y provisionales (auxiliares o temporales), necesarias durante el periodo de construcción, y desvíos del tránsito peatonal y vehicular tanto público, como privado, de acuerdo a los requerimientos del Pliego de Licitación y cumpliendo con las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, en condiciones de ser utilizadas para satisfacer las necesidades previstas para el funcionamiento del tráfico [vehicular y tránsito peatonal tanto público como privado] - y puesta en marcha del Proyecto como son: (i) construcción y mantenimiento de obras provisionales y obras de desvíos del tráfico vehicular y tránsito peatonales tanto público como privado; ii) construcción y/o reubicación de infraestructura de Servicios Públicos con cargo a la provisión de Costos Asociados; (iii) construcción del Puente Principal, viaductos de acceso e intercambiadores; (iv) sistemas de peaje y sus instalaciones; (v) Todas las obras necesarias para la construcción de la subestructura y superestructura del monorriel de la línea 3 de Metro de Panamá en los tramos donde esta infraestructura comparte plataforma con los viales y puentes del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso y coordinar para lograr la compatibilidad de ambos proyectos. Se incluye en el alcance de los trabajos la instalación de las vigas de tracción, no incluye el material rodante ni la infraestructura de vía. Según lo indica el Anexo 8 – Acuerdo Interinstitucional entre el Ministerio de Obras Públicas y el Metro de Panamá S.A., éstas entidades podrán decidir, en caso de así requerirse, cuál de los dos contratistas (Cuarto Puente o Línea 3 del Metro) será el responsable de la instalación de las vigas de rodadura (vigas de tracción) del monorriel, sobre los tableros combinados, entendiéndose que la Entidad Contratante que no ejecute dicha actividad, deberá eliminar este alcance y deducir su monto del respectivo Contrato; (vi) rehabilitación de vías existentes, según se establece en el Pliego de Licitación; (vii) instalaciones necesarias para la correcta operatividad del Proyecto; (viii) mantenimiento del Proyecto, incluyendo entre otros el Puente Principal, su instrumentación, sus accesos e intercambiadores y restitución de todas las vías y espacios públicos y privados que requieran ser afectados temporalmente por la ejecución del Proyecto en condiciones que permitan la funcionalidad y capacidad necesaria para ser operativa, y siempre mejorando los términos y condiciones preexistentes de superficie de rodadura, ancho y capacidad de carriles, sistema de drenaje pluvial, alineamiento, pasos peatonales, iluminación, señalización, aceras, accesos a comercios y residencias y conexión con otras vías, paradas de buses y otros servicios públicos que pudiesen ser afectados temporalmente por la ejecución del Proyecto; y (ix) así como cualesquiera otros trabajos que puedan ser requeridos para cumplir con el Pliego de Licitación y este Contrato.

El Contratista está en la obligación de reparar los daños que provoque el tránsito de su equipo y camiones en caminos o vías usadas como acceso al Proyecto, y reponer dichos viales a su estado original, como se encontraban al momento de iniciar las obras, o bien en el caso de haberse afectado la configuración original de la vía debe dejarlas en adecuado estado de funcionalidad.

E. Diseño, Suministro e Instalación de Sistemas:

El Contratista se obliga a diseñar, suministrar e instalar todos los sistemas auxiliares del Proyecto requeridos, incluyendo, sin limitación: (i) elementos del sistema de peaje y software de cobros; (ii) así como cualesquiera otros sistemas que puedan ser requeridos para cumplir con las Especificaciones Técnicas del Proyecto.

F. Cooperación con el Contratista de la Línea 3 del Metro

En atención a que el contratista de la Línea 3 del Metro ejecutará trabajos dentro del Sitio del Proyecto en forma simultánea con el Contratista, la ENTIDAD CONTRATANTE asignará las áreas para uso del contratista de la Línea 3 del Metro. Será responsabilidad del contratista de la Línea 3 del Metro la seguridad de sus instalaciones, equipos y materiales dentro del área asignada.

A fin de llevar una estrecha coordinación de los trabajos, la ENTIDAD CONTRATANTE realizará reuniones semanales de coordinación (y con mayor frecuencia de ser necesario) con el Contratista y el contratista de la Línea 3 del Metro, en la que se discutirán los planes semanales de cada contratista y la forma en que se evitarán

interferencias.

En caso de que el Contratista requiera acceso algún Área de Trabajo en el cual se encuentre el contratista de la Línea 3 del Metro en ese momento, se coordinará el acceso y condiciones del Sitio conforme a lo dispuesto en el Anexo L de este Contrato.

Los diseños de los elementos del Proyecto que tengan impacto sobre el proyecto de la Línea 3 del metro, deberán ser aprobados previamente tanto por la Entidad Contratante, como por Metro de Panamá S.A y la empresa Metro de Panamá podrá supervisar que en tales trabajos cumplan con las especificaciones técnicas y criterios definidos en el Pliego de cargos y el Contrato. El recibo de dichos trabajos deberá ser aprobado por la Entidad Contratante y por Metro de Panamá, S.A.

El Contratista no podrá instalar facilidades dentro de la superficie delimitada por dos líneas paralelas situadas a 13 m cada lado del eje de alineamiento de la línea 3 del metro. Los accesos que crucen dicha superficie deberán diseñarse lo más perpendicular posible al eje de alineamiento de la línea 3 del metro. Cualquier excepción que sea inevitable, deberá ser consensuada por ambos Contratistas, con la anuencia de los representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE y de Metro de Panamá SA.

G. Gerenciamiento del Proyecto:

El Contratista se obliga a: (i) proporcionar los servicios de supervisión, dirección, coordinación, control y gestión de calidad de la ejecución de todos los Trabajos del Proyecto conforme al Pliego de Licitación y/o Especificaciones Técnicas, y dentro del Plazo del Contrato; (ii) supervisar y dirigir la forma en que los Equipos y Materiales serán incorporados al Proyecto, y la mano de obra que se utilizará para tal efecto; (iii) asegurar que todos los Trabajos ejecutados se realicen de conformidad con los términos del Contrato y las Especificaciones Técnicas; (iv) emitir las directrices e imponer las restricciones que puedan ser necesarias para que la ejecución del Proyecto cumpla con los términos exigidos por las Especificaciones Técnicas y el Contrato; y (v) establecer sistemas de control de gerencia de proyecto y hacerles seguimiento y proveer, adicionalmente, los servicios de gerencia de proyecto que incluyan el control de las Interfaces, tanto en la Etapa de Diseño y Construcción como en la Etapa de Mantenimiento, de manera que cumplan con las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción.

H. Cualquier otro Servicio:

El Contratista estará obligado a ejecutar cualquier otro servicio o Trabajo requerido para (i) garantizar el cumplimiento del Cronograma Base y del Plan de Trabajo del Proyecto, conforme a lo establecido en el Pliego de Licitación, (ii) mitigar riesgos que pudieran afectar el Plazo del Contrato, incluyendo el Plazo para la Aceptación Sustancial, y/o (iii) cualquier trabajo que, por conveniencia del Proyecto y a discreción de la ENTIDAD CONTRATANTE deba efectuarse, lo cual incluye, pero no se limitará, a cualquier otro trabajo de construcción, suministro e instalación relacionado con el sistema o con el Proyecto, incluyendo no sólo lo ya indicado para la construcción del Proyecto, sino también todas y cualesquiera mejoras, edificaciones, renovaciones de mejoras y edificaciones, habilitaciones, rehabilitaciones, reparaciones, remodelaciones, adecuaciones de toda clase y naturaleza, y cualquier otra actividad, inversión, erogación o gasto para el cabal cumplimiento de todas las obligaciones, requerimientos, condiciones y términos del Pliego de Licitación y del Contrato para el Proyecto. Los Trabajos incluyen también todas y cualesquiera actividades administrativas, legales, gerenciales, de seguimiento y control que demande el Proyecto para su correcta ejecución; así como gestionar cualquier documento, permiso, autorización que se requiera de las Autoridades Gubernamentales o concesionarias de los servicios públicos para construir y poner en marcha del Proyecto y hacerse cargo de cualquier gasto que al respecto se deba pagar para la Puesta en Operación del Proyecto. También se tendrá que hacer cargo de la gestión, costos correspondientes a todas las conexiones con las empresas de servicios públicos (agua, aseo, gas, alcantarillado, electricidad, teléfono, internet, etc.), así como de las tasas e impuestos que estos generen.

I. Manual de Procedimientos:

El Contratista presentará a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación un manual de procedimientos (en adelante, el "Manual de Procedimientos") dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la fecha de refrendo de este Contrato por la Contraloría. Este Manual de Procedimientos deberá ser elaborado en el idioma español y deberá estar enmarcado dentro de y seguir los lineamientos establecidos para ello en el Anexo R de este Contrato. El Manual de Procedimientos establecerá los parámetros generales bajo los cuales se regirá la relación de trabajo y ejecución de obras entre la ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista y sus Subcontratistas. la ENTIDAD CONTRATANTE podrá realizar observaciones y comentarios a dicho manual dentro de un plazo de treinta (30) días siguientes a su entrega, en cuyo caso el Contratista deberá acoger dichas observaciones y presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE una versión corregida de dicho manual dentro de los quince (15) días siguientes. Los términos y condiciones del manual serán de obligatorio cumplimiento, en todo momento, para el Contratista y Subcontratistas.

J. Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad (SGC):

El Contratista presentará a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la fecha de notificación de la Orden de Proceder, un manual de sistema de gestión de calidad (en adelante, el "Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad"), el cual obligatoriamente deberá estar enmarcado dentro de y seguir los lineamientos establecidos para ello en el Anexo Q de este Contrato, y que especifique los métodos de construcción e ingeniería, prácticas, técnicas y estándares que serán utilizados por el Contratista en la ejecución del Proyecto y, especialmente, los métodos y medios que aplicará el Contratista para el control de calidad de todos los Trabajos, el cual deberá ser elaborado en el idioma español. La ENTIDAD CONTRATANTE podrá realizar observaciones y comentarios a dicho manual dentro de un plazo de treinta (30) días calendarios siguientes a su entrega, en cuyo caso el Contratista deberá acoger dichas observaciones y presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE una versión corregida de dicho manual dentro de los quince (15) días calendarios siguientes. Los términos y condiciones del manual serán de obligatorio cumplimiento, en todo momento, para el Contratista y Subcontratistas.

K. Manual de Seguridad, Salud y Ambiente (SSA):

El Contratista presentará a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la fecha de notificación de la Orden de Proceder, un manual de seguridad, salud y ambiente (en adelante, el "Manual de Seguridad, Salud y Ambiente"), el cual obligatoriamente deberá estar enmarcado dentro de y seguir los lineamientos establecidos para ello en el Anexo P de este Contrato. El Manual de Seguridad, Salud y Ambiente deberá ser elaborado en el idioma español. La ENTIDAD CONTRATANTE podrá realizar observaciones y comentarios a dicho manual dentro de un plazo de treinta (30) días siguientes a su entrega, en cuyo caso el Contratista deberá acoger dichas observaciones y presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE una versión corregida de dicho manual dentro de los quince (15) días siguientes. Los términos y condiciones del manual serán de obligatorio cumplimiento, en todo momento, para el Contratista y Subcontratistas.

L. Pruebas y/o Inspecciones:

El Contratista deberá desarrollar los procedimientos para realizar las pruebas e inspecciones requeridas en este Contrato, incluyendo las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación de conformidad con lo establecido en el Anexo J, e implementar y ejecutar dichas pruebas con la finalidad de que el Proyecto cumpla con la Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos.

M. Manuales de Mantenimiento:

El Contratista elaborará y entregará a la ENTIDAD CONTRATANTE con por lo menos seis (6) meses de anticipación a la fecha en que estima ocurrirá la Aceptación Sustancial, todos los manuales de mantenimiento (en adelante, los "Manuales de Mantenimiento") requeridos para el correcto mantenimiento de todos los componentes del Proyecto,

todos los cuales deberán ser elaborados en el idioma español y obligatoriamente deberán estar enmarcados dentro de y seguir los lineamientos establecidos para ello en el Anexo S de este Contrato.

N. Transferencia de Tecnología:

El Contratista se compromete a propiciar, facilitar y permitir la transferencia de tecnología a la ENTIDAD CONTRATANTE y/o, en general, a todas y cualesquiera personas naturales o jurídicas que participen como sus contratistas o Subcontratistas en la ejecución del Proyecto. Esta obligación incluye la transferencia de tecnología o conocimientos técnicos de "cómo hacer" (*know-how*), asociada a todos los procesos y gestión de gerencia y control de proyectos, de procesos de diseño y constructivos y equipos especiales de construcción, de sistemas para procesos de Puesta en Operación del Proyecto.

O. Entrenamiento del Personal de la ENTIDAD CONTRATANTE:

El Contratista proveerá un programa de entrenamiento para el personal de la ENTIDAD CONTRATANTE en materia de operación y mantenimiento de todos los principales componentes y equipos que constituyen el Proyecto (incluyendo los peajes, si fuese necesario), y suministrará todos los bienes y servicios que de acuerdo con los términos de este Contrato y el Pliego de Licitación se requieran para el debido entrenamiento del personal de la ENTIDAD CONTRATANTE. Este programa tendrá que ser validado por la ENTIDAD CONTRATANTE antes de que se considere cumplida esta obligación por parte del Contratista.

P. Manual de Manejo de Trafico:

El Contratista proveerá a más tardar en treinta (30) días siguientes a la fecha de notificación de la Orden de Proceder una propuesta general de Manual de Manejo de Tráfico el cual obligatoriamente deberá estar enmarcado dentro de y seguir los lineamientos establecidos para ello en el Anexo T de este Contrato, para ser sometido a la aprobación por la autoridad de tráfico competente, siendo el Contratista responsable de obtener dichas aprobaciones. El Plan de Manejo de Trafico será desarrollado por el Contratista, en su diseño primero, y en su gestión, aplicación y mantenimiento posterior, para cada una de las actuaciones que requieran dicha intervención y con anterioridad suficiente para no interferir con el Cronograma Base, y deberán proporcionar y asegurar la posibilidad de circulación segura de peatones y vehículos en condiciones de capacidad similares a las existentes, durante todo el periodo de ejecución de los Trabajos y hasta la restitución y mejora de superficies tras la Finalización Sustancial. Deberá incluir todas las actividades necesarias para su correcto funcionamiento, incluyendo entre las que sean requeridas, el diseño ejecución y mantenimiento de desvíos provisionales, de refuerzo de vías existentes, la reubicación o instalación provisional de instalaciones de cualquier clase, o de Servicios Públicos o instalaciones semafóricas, y su mantenimiento y restitución o retirada posteriores, servicio de policía de tráfico, balizamiento y defensas, y su mantenimiento durante todo el tiempo que lo requiera la ejecución de los Trabajos en cada localización del Proyecto. El Contratista y sus Subcontratistas cumplirán en todo momento los términos establecidos en el Manual de Manejo de Tráfico.

Q. Servicio de Mantenimiento del Proyecto:

Una vez se haya dado la Aceptación Sustancial, iniciará la Etapa de Mantenimiento, durante la cual el Contratista se obliga a brindar los Servicios de Mantenimiento del Proyecto, incluyendo de todas sus instalaciones, Equipos y Materiales y sistemas, conforme a lo establecido en este Contrato y en el Manual de Mantenimiento, con excepción de los asuntos identificados en la Lista de Asuntos Pendientes, los cuales será responsabilidad del Contratista mantener a sus propias expensas hasta recibida el Acta de Aceptación Final, conforme a lo establecido en este Contrato..

Los Servicios de Mantenimiento del Proyecto incluirán el mantenimiento rutinario y periódico de todos los componentes del Proyecto para mantenerlos en perfectas condiciones de operatividad por estándar de calidad del servicio.

R. Comunicación con la ENTIDAD CONTRATANTE:

Salvo que en el Contrato se establezca otro plazo, el Contratista está obligado a responder todas y cada una de las comunicaciones que reciba por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, en un plazo máximo de siete (7) días calendarios. En caso de no recibir contestación dentro del plazo antes mencionado, se podrán aplicar las penalizaciones correspondientes a no conformidades bajo el Sistema de Control de Calidad /Aseguramiento de Calidad indicadas en este Contrato.

S. Equipo Independiente de Revisión del Diseño:

El Contratista deberá contar con un Equipo Independiente de Revisión del Diseño, integrado por personal de ingeniería calificado (llamados Revisores Independientes), quienes no pueden haber estado, estar, ni estarán involucrados en ninguna tarea de diseño para este Proyecto. Este Equipo Independiente de Revisión del Diseño será el encargado de realizar los cálculos, análisis y verificaciones independientes y documentar que el producto diseño cumple con los requisitos exigidos, para lo cual utilizarán software, datos de entrada y salida y demás cálculos generados exclusivamente por los Revisores Independientes. Los requisitos y especificaciones que deberá seguir este Equipo Independiente de Revisión del Diseño, se establecen en el Anexo 5 del Pliego de Cargos.

3.3 Estándar de Ejecución de los Trabajos.

3.3.1 Requisitos mínimos para la ejecución "llave en mano" del Proyecto.

Este Contrato establece los requisitos mínimos para la ejecución "llave en mano" del Proyecto, como obligación de resultado, del diseño, la ingeniería, obtención y suministro, Permisos, fabricación, construcción, instalación y terminación segura y a tiempo del Proyecto, los Trabajos y el Proyecto, de conformidad con las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción y libre de defecto alguno, por lo que el Contratista se asegurará, y garantiza, que los Trabajos:

(i) Sean adecuados para los propósitos exigidos por la ENTIDAD CONTRATANTE conforme con los términos y condiciones de este Contrato, las Especificaciones Técnicas, las Leyes Aplicables y Permisos, las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, en este mismo orden de jerarquía; y

(ii) Sean ejecutados de forma segura, expedita, diligente y técnicamente satisfactoria cumpliendo con el numeral que antecede.

Salvo que expresamente se establezca lo contrario en este Contrato, el estándar de ejecución establecido en esta Cláusula se aplicará a todos los aspectos del Trabajo y se considerará incorporado por referencia a cada disposición del Contrato y sus Anexos que describan los Trabajos o las obligaciones del Contratista. El Contratista será responsable de que todos los trabajos de ingeniería que requieran una certificación y todos los dibujos y/o planos que requieran sellos o presentaciones ante alguna Autoridad Gubernamental sean debidamente certificados por arquitectos o ingenieros (según sea el caso) idóneos para ejercer la profesión en la República de Panamá. Adicionalmente, el Contratista será responsable de que el Proyecto y sus sistemas de peaje, sean compatibles con la Línea 3 del Metro de Panamá y las operaciones del Canal de Panamá, de manera que se logre el funcionamiento eficiente del sistema de transporte en el área del Proyecto en su conjunto, conforme a las Especificaciones Técnicas, este Contrato y las leyes de la República de Panamá.

3.3.2 Inclusión obligatoria de estándares óptimos y estrictos en el desarrollo del Proyecto.

Queda entendido que cuando los términos y condiciones de las Especificaciones Técnicas admitan más de una posibilidad de desarrollo, se aplicarán aquellos que representan el estándar más óptimo y estricto conforme a las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción y los objetivos del desarrollo del Proyecto, incluyendo, sin limitación, su funcionalidad y, además, su compatibilidad con la Línea 3 del Metro de Panamá. En caso que no se incluya o especifique algún detalle de los Trabajos en las Especificaciones Técnicas, el Contratista deberá considerarlos incluidos y ejecutarlos de acuerdo a las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, si dichos detalles o

especificaciones son necesarios para completar el Proyecto y cumplir con el objeto de este Contrato y su estándar de ejecución.

3.4 Seguridad del Sitio.

3.4.1 Responsabilidad del Contratista de la seguridad y protección de todas las personas y bienes.

El Contratista será responsable de la seguridad y protección de todas las personas, incluyendo terceros y/o empleados, agentes, contratistas, Subcontratistas y/o consultores, así como de toda propiedad pública y privada, bien sean estructuras o instalaciones en la superficie o bajo tierra que estén en o cerca del Sitio o que de cualquier forma puedan ser afectadas por la ejecución del Proyecto.

3.4.2 Vigencia de la responsabilidad del Contratista de la seguridad.

La obligación de seguridad y protección que el Contratista asume conforme a la presente Cláusula se mantendrá vigente desde la notificación de la Orden de Proceder hasta la Aceptación Final del Proyecto.

3.4.3 Obligación del Contratista de cumplir las disposiciones del Manual de Seguridad, Salud y Ambiente.

A los efectos de la presente Cláusula, el Contratista deberá cumplir con las disposiciones del Manual de Seguridad, Salud y Ambiente.

3.4.4 Obligación del Contratista de desarrollar el procedimiento de control y vigilancia

El Contratista deberá desarrollar un procedimiento para controlar y vigilar a los empleados del Contratista y sus Subcontratistas que entren y salgan de del Sitio y las Áreas de Trabajo.

3.5 Cumplimiento de las Leyes Aplicables.

El Contratista cumplirá y hará que sus Subcontratistas cumplan con todas y cada una de las Leyes Aplicables y Permisos, los términos y condiciones de este Contrato y las Especificaciones Técnicas. En tal sentido, el Contratista será responsable de que el Proyecto, así como todos los Equipos y Materiales que sean incorporados en éste, cumplan con las disposiciones mencionadas anteriormente.

El Contratista deberá cumplir todas y cada una de las Leyes Aplicables, Permisos y demás términos y condiciones establecidas en este Contrato en relación con la ejecución y prestación de los Servicios de Mantenimiento.

3.6 Registro, Autorizaciones y Permisos.

El Contratista deberá obtener, mantener y evidenciar la existencia y validez de cualesquiera registros, autorizaciones y Permisos que sean necesarios o requeridos según las Leyes Aplicables para desarrollar lícitamente sus actividades comerciales en la República de Panamá y ejecutar los Trabajos y sus otras obligaciones de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato.

3.7 Permisos del Contratista.

3.7.1 Obligación del Contratista para obtener, mantener vigentes y renovar los Permisos del Contratista

El Contratista deberá obtener, mantener vigentes y renovar, dentro del lapso establecido por las Leyes Aplicables y de acuerdo con el Plan de Ejecución, todos y cada uno de los Permisos del Contratista, y se compromete a velar por el cumplimiento de esta obligación por parte de sus Subcontratistas, en caso de ser aplicable. A tal fin, el Contratista y sus Subcontratistas realizarán diligentemente todas las actividades y elaborarán, suscribirán y presentarán todos los documentos que fueren necesarios para obtener y mantener vigentes todos los Permisos del Contratista.

3.7.2 Obligación del Contratista para permitir las inspecciones requeridas.

El Contratista deberá permitir todas las inspecciones que sean requeridas de conformidad con las Leyes Aplicables o Permisos.

3.7.3 No consideración de evento de Fuerza Mayor por incumplimiento con respecto a las Leyes Aplicables o Permisos.

El Contratista no podrá eximirse de su responsabilidad bajo el Contrato ni tendrá derecho a Orden de Cambio o prórroga según este Contrato, por el hecho de que un Permiso del Contratista no se obtenga en el plazo estipulado en el Plan de Ejecución o no esté vigente si es por causa atribuible al Contratista. Ninguna acción o medida adoptada por una Autoridad Gubernamental debido al incumplimiento del Contratista o alguno de sus Subcontratistas con respecto a las Leyes Aplicables o Permisos se considerará como un evento de Fuerza Mayor. Tampoco se considerará Fuerza Mayor los plazos usuales que en la práctica se toman las Autoridades Gubernamentales en la expedición o renovación de cualquier Permiso del Contratista, los que el Contratista ha tomado en cuenta en la confección del Plan de Ejecución.

3.7.4 Obligación de las Partes para suministrar ayuda para obtener y mantener los Permisos.

Asimismo, cada una de las Partes suministrará toda la ayuda que pueda ser razonablemente solicitada por la otra Parte, en relación con los esfuerzos de ésta última para obtener y mantener los Permisos que le corresponden.

3.8 Disponibilidad de Piezas y Repuestos.

3.8.1 Obligación del Contratista de suministrar herramientas especiales y otros bienes similares.

El Contratista deberá suministrar todas las herramientas especiales y otros bienes similares, incluyendo el software y [hardware], que los fabricantes o vendedores del Equipo y Materiales generalmente incluyen o hayan incluido en el suministro del Equipo y Materiales.

3.8.2 Responsabilidad del Contratista de suministrar piezas, partes y repuestos hasta Aceptación Final.

El Contratista será responsable de suministrar todas las piezas, partes y repuestos que sean requeridos para el Proyecto, respecto de las obras sustancialmente aceptadas hasta la fecha en que se dé la Aceptación Final. Esta obligación del Contratista es distinta e independiente de la obligación de suministrar piezas, partes y repuestos durante la Etapa de Mantenimiento.

3.8.3 Obligación del Contratista de suministrar todas las piezas y repuestos durante Etapa de Mantenimiento.

El Contratista será responsable de suministrar todas las piezas, partes y repuestos que sean necesarios para el Proyecto durante la Etapa de los Servicios de Mantenimiento, conforme a lo indicado en el Anexo S de este Contrato.

3.8.4 Compromisos adicionales del Contratista: Garantías transferibles y fuentes alternas de suministro.

Adicionalmente, el Contratista se compromete expresamente en lo siguiente:

(A) Obtener de cada fabricante y/o vendedor de Equipos y Materiales una garantía transferible de que dicho fabricante y/o vendedor tendrá disponible para su adquisición por la ENTIDAD CONTRATANTE, por un período de dos (2) años, contados a partir del vencimiento del período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos, todos los repuestos del Equipo y Materiales mecánicos y electromecánicos suministrado por ese fabricante y/o vendedor, en el entendido de que algunos de dichos repuestos no son de disponibilidad inmediata y pueden requerir de su fabricación después de que se reciba un pedido de los mismos; o

(B) Encontrar otra fuente que pueda suministrar y garantizar repuestos si al Contratista no le es posible obtener esos repuestos y garantías del referido fabricante y/o vendedor.

3.9 Materiales Peligrosos.

3.9.1 Manejo de los Materiales Peligrosos

El Contratista cumplirá con todas las disposiciones correspondientes del Manual de Seguridad, Salud y Ambiente, las Leyes Aplicables y los Permisos que sean aplicables al manejo de los Materiales Peligrosos, y velará por que sus

Subcontratistas cumplan con esta obligación cuando les resulte aplicable. En tal sentido, el Contratista se compromete, sin estar limitado a ello, en lo siguiente:

(i) llevar a cabo sus actividades de acuerdo a los términos y condiciones de este Contrato, de una forma dirigida a impedir la contaminación del medio ambiente o cualquier otra liberación de Materiales Peligrosos;

(ii) abstenerse de ocasionar o permitir la liberación o desecho de Materiales Peligrosos en el Sitio y en las áreas donde realice los Trabajos; y

(iii) notificar de inmediato a la ENTIDAD CONTRATANTE por escrito en caso de que el Contratista o alguno de sus Subcontratistas libere Materiales Peligrosos en el Sitio o en las áreas donde realice los Trabajos, o tenga conocimiento de que alguna persona ha almacenado, liberado o desechado Materiales Peligrosos en el Sitio o en las áreas donde realice los Trabajos durante la ejecución del Proyecto hasta la Aceptación Sustancial.

3.9.2 Transporte, tratamiento y desecho de los Materiales Peligrosos

El Contratista ordenará que todos los Materiales Peligrosos que se lleven al Sitio y a las demás áreas donde realice los Trabajos o sean generados en estos, por el Contratista o sus Subcontratistas, si los hubiere:

(i) sean transportados únicamente por transportistas que mantengan permisos válidos y operen según esos permisos y las leyes sobre Materiales Peligrosos, de acuerdo con un manifiesto y documentos de embarque que identifique sólo al Contratista como generador de desechos o como la persona que gestionó su disposición, y

(ii) sean tratados y desechados únicamente en las instalaciones de tratamiento, depósito y desecho que mantengan permisos válidos para operar en cumplimiento de esos permisos y leyes sobre Materiales Peligrosos.

3.9.3 Liberación de responsabilidades a la ENTIDAD CONTRATANTE por daños causados por Materiales Peligrosos.

El Contratista liberará a la ENTIDAD CONTRATANTE de toda y cualquier responsabilidad que pudiese establecerse o surgir en contra de éste por motivo de cualquier daño causado por Materiales Peligrosos.

3.10 Inspección y Limpieza del Sitio y Área de Trabajos Antes de Iniciar los Trabajos.

3.10.1 Obligación del Contratista de llevar una inspección pormenorizada en las inmediaciones del Sitio y Área de Trabajos y levantamiento de línea base del estado de construcciones.

Previo al comienzo de las obras, el Contratista deberá realizar un levantamiento ante notario público autorizado del estado en que se encuentran todas las construcciones (línea base) que se ubiquen dentro de un radio de:

- En el área de Balboa y en el tramo de la carretera Omar Torrijos frente al Tribunal Electoral desde su inicio hasta el área de Balboa, 300 m de la huella del Proyecto y del límite exterior de cualquier vía, camino, área de instalaciones auxiliares, etc., que sea utilizada por el Contratista durante la construcción.
- En el resto del Proyecto, 100 m de la huella del Proyecto y del límite exterior de cualquier vía, camino, área de instalaciones auxiliares, etc., que sea utilizada por el Contratista durante la construcción.

No será necesario realizar este inventario en las construcciones que se vean impactadas por el Proyecto y se contemple su demolición. Dicha inspección deberá documentar las condiciones existentes al momento de realizar la misma para efectos de cualquier queja o reclamo que se pudiese presentar en el futuro. Los informes de las inspecciones realizadas deben contar con la certificación y firma del Notario y la persona designada por el Director de Inspección. Además, el Contratista deberá investigar y analizar por medio de planos existentes y/o sondeos realizados en campo, las condiciones de los cimientos y fundaciones de las edificaciones que se encuentren en las inmediaciones a las Áreas de Trabajo. Es indispensable que las inspecciones pormenorizadas e investigaciones se realicen por parte del Contratista antes de cualquier actividad en las Áreas de Trabajo, debido a que el Contratista se hace responsable, en su totalidad, de cualquier reclamo o queja que se presente como consecuencia de las actividades de construcción.

La huella del Proyecto se representa en los planos conceptuales, dentro del Sub-Anexo B de Anexo 2 del Pliego de Cargos.

3.10.2 Obligación del Contratista de remover basura, materiales peligrosos y obstáculos del Sitio y Área de Trabajos.

El Contratista está obligado a, no menos de tres (3) Días Hábiles antes de iniciar los Trabajos, remover todos y cualesquiera desperdicios, basura y Materiales Peligrosos del Sitio y Áreas de Trabajo, así como todos y cualesquiera obstáculos que pudiesen entorpecer el puntual inicio de los Trabajos en la fecha programada a tal efecto, salvo en lo referente a aquellas obligaciones expresamente conferidas a la ENTIDAD CONTRATANTE bajo este Contrato.

3.10.3 Responsabilidad del Contratista de remover cualquier infraestructura o edificación del Sitio o áreas de Trabajo.

El Contratista tendrá la responsabilidad de remover cualquier infraestructura o edificación, así como de limpiar y preparar el Sitio y las Áreas de Trabajos para la construcción del Proyecto. El costo de dicha remoción, limpieza y preparación del Sitio y Área de Trabajos estará incluido en el Precio Contractual, pero no están incluidos en la Provisión de Liberación de Vía, por lo que la ENTIDAD CONTRATANTE entiende que el Contratista los ha incluido en otros rubros del Precio del Contrato. Todos los materiales producto de la remoción de la infraestructura o edificaciones serán propiedad del Contratista.

3.10.4 Obligación del Contratista de presentar el plan de remoción de infraestructura o edificaciones del Sitio y Área de Trabajos.

El Contratista, dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de notificación de la Orden de Proceder, deberá presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE, para la aprobación de éste, un plan de remoción de la infraestructura o edificaciones que sea necesaria realizar en el Sitio y en las Área de Trabajos, que incluya los procedimientos y métodos a emplear y las medidas de seguridad que se observarán para dichas labores, además de un cronograma de trabajo. Dicho plan deberá estar basado en los principios de recuperación, reciclaje y disposición. En el proceso de remoción de la infraestructura o mejoras, el Contratista deberá tomar las medidas pertinentes para recuperar la mayor cantidad de los elementos de la infraestructura o mejoras que puedan utilizarse para usos secundarios, siempre y cuando estos elementos no cuenten con sustancias tóxicas. Dichos elementos recuperables serán propiedad del Contratista y los mismos podrán emplearse para obras provisionales relacionadas con el Proyecto o para la venta o donación a terceros. En caso de proponer emplear algunos elementos o materiales para las obras provisionales del Proyecto, el Contratista deberá solicitar la autorización por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE. En ningún momento ni bajo ninguna circunstancia, el Contratista podrá usar los materiales recuperables en la construcción de la obra permanente.

Los edificios no impactados directamente por el Proyecto y que el Contratista desee demoler, deberá contar con aprobación previa de la ENTIDAD CONTRATANTE antes de iniciar su demolición.

3.10.5 Responsabilidad del Contratista de transportar los materiales producidos por la remoción del Sitio o Área de Trabajos.

Es responsabilidad del Contratista transportar todos los materiales producidos por la remoción del Sitio o Área de Trabajos de la infraestructura o edificaciones. Los materiales que sean objeto de una disposición permanente deberán ser inspeccionados por el Contratista y, de ser necesario, deberán ser sometidos a pruebas para determinar sus propiedades químicas y físicas de tal forma que se pueda determinar si cuentan con sustancias tóxicas y pudiesen presentar algún riesgo para el ambiente, la salud de los seres humanos, o ambos. De acuerdo al resultado de las pruebas de las propiedades de los materiales, el Contratista deberá tomar las previsiones con relación al manejo, la segmentación por principales tipos, el embalaje, el transporte y los métodos de disposición en cumplimiento con las regulaciones nacionales y/o las mejores prácticas internacionales. No se permitirá la quema de

ningún material.

3.10.6 Obligación del Contratista de presentar el plan para el manejo de los desperdicios o escombros

Conjuntamente con la presentación del plan de remoción de la infraestructura o edificaciones anteriormente mencionado, el Contratista presentará un plan para el manejo de los desperdicios o escombros, incluyendo las fuentes de los materiales, las cantidades de los materiales que serán recuperados, reciclados y para disposición permanente, la localización de los sitios de disposición (depósitos) de los materiales y los procesos de tratamiento de los materiales que lo requieran. El Contratista determinará el área principal de trabajo, así como las áreas en las cuales llevará a cabo la construcción de los elementos prefabricados del viaducto, así como el depósito de materiales excedentes de las excavaciones, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Licitación.

3.11 Limpieza del Sitio y áreas de Trabajo Durante la Ejecución de los Trabajos.

El Contratista se compromete a:

i). Mantener limpio el Sitio y Área de Trabajos, sin desperdicios, residuos, basura y Materiales Peligrosos relacionados con la ejecución de sus Trabajos;

ii). Emplear suficiente personal para la limpieza de su oficina en el Sitio y/o en las Área de Trabajos durante toda la ejecución de los Trabajos; y

iii). Colaborar con las otras personas que trabajen el Sitio y Área de Trabajos, para mantenerlo en condiciones de limpieza cónsonas con la legislación vigente en la República de Panamá.

iv). Obtener, gestionar y manejar las zonas requeridas para sus instalaciones temporales, de acuerdo a lo establecido en la sección 4.2.1 de este contrato.

3.12 Protección, Reubicación y Restitución de los Servicios Públicos afectados por el Proyecto.

3.12.1 Responsabilidad del Contratista de las instalaciones de Servicios Públicos en conflicto.

El Contratista tendrá la responsabilidad exclusiva de realizar o causar que se realicen todos los trabajos afines con la protección, resguardo, reubicación, remoción y restitución, ya sea permanente o temporal, de todas las instalaciones para suministro de Servicios Públicos que se encuentren en conflicto con, o afectadas por, la construcción e instalación del Proyecto.

Dichos trabajos incluirán la construcción de nuevas instalaciones para suministro de Servicios Públicos, la protección y el resguardo de las instalaciones existentes o la reubicación y/o restitución de aquéllas que, por su naturaleza, tengan que ser retiradas durante la construcción del Proyecto.

Adicionalmente, dichos trabajos abarcan las instalaciones de suministro de Servicios Públicos subterráneas, aéreas, a nivel de calle y banquetas.

Para tal fin, el Contratista podrá emplear sus propios recursos y/o subcontratar a empresas locales y/o llegar a acuerdos con las Autoridades Gubernamentales correspondientes, de ser el caso, o las personas debidamente autorizadas para prestar dichos Servicios Públicos, a fin de que sean éstas las que se encarguen de ejecutar los trabajos requeridos.

El Contratista, como parte del alcance de sus Trabajos, será responsable de la reubicación de todas las utilidades y facilidades existentes en cada zona de obra compartida con el Proyecto de la Línea 3 del Metro, debiendo diferenciar en su proyecto de reubicación aquellos servicios y utilidades a reubicar que no se ven afectados por el Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, y que, en consecuencia, su reubicación se debe por impacto directo del proyecto de la Línea 3 del Metro. Igualmente el Contratista deberá coordinar la reubicación de estas últimas con Metro de Panamá, S.A. para que su posición y condición final sean compatibles con las obras de la Línea 3 del Metro.

El Contratista deberá entregar las zonas de trabajo a la Entidad Contratante, una vez terminados los trabajos en las mismas, limpias y acondicionadas para el uso que indique la Entidad Contratante.

3.12.2 Declaración y manifestación del Contratista que ha examinado y verificado toda la información suministrada

El Contratista declara y manifiesta que ha examinado y verificado toda la información suministrada por la ENTIDAD CONTRATANTE en el Pliego de Licitación y en el Contrato, incluyendo, sin limitación, información con respecto a las instalaciones para suministro de Servicios Públicos que se encuentren o se puedan encontrar en conflicto con, o afectadas por, la construcción e instalación del Proyecto. El Contratista declara y acepta que (i) la ENTIDAD CONTRATANTE no se hace responsable por cualquier falta de veracidad o inexactitud de la información suministrada por la ENTIDAD CONTRATANTE y (ii) ha realizado sus propias investigaciones con respecto a la información suministrada, por lo que acepta y asume cualquier riesgo dimanante de la falta de veracidad o exactitud de sus investigaciones o de la información suministrada por la ENTIDAD CONTRATANTE y renuncia a reclamos alegando desconocimiento de los mismos.

3.12.3 Responsabilidad del Contratista de la planificación, diseño, ejecución, supervisión de trabajos de Servicios Públicos

El Contratista será responsable de la planificación, diseño, ejecución, supervisión y entrega de cualquier trabajo que involucre la protección, reubicación y restitución de instalaciones para el suministro de Servicios Públicos que pudiesen ser afectadas por la construcción del Proyecto.

De igual manera, tendrá la responsabilidad de planificar, coordinar, colaborar y gestionar la aceptación de los trabajos relacionados con instalaciones para la prestación de Servicios Públicos afectadas con las personas jurídicas y/o entidades involucradas con la prestación de los mismos.

Para tal efecto, el Contratista deberá llegar a acuerdos de trabajo con dichas personas y/o entidades, así como documentar dichos acuerdos por escrito y de conformidad con la legislación y regulación vigente. No obstante lo anterior, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá llegar a uno o más acuerdos al respecto con las Autoridades Gubernamentales correspondientes o las personas autorizadas para la prestación de los Servicios Públicos, en cuyo caso podrá ceder al Contratista, quien estará obligado a aceptar la mencionada cesión de, todos sus derechos y obligaciones bajo los mencionados acuerdos, luego de lo cual los deberá cumplir a cabalidad.

3.12.4 Obligación de apegarse a los lineamientos técnicos de construcción y a la normativa legal

Todas y cualesquiera construcciones de obras para la prestación de Servicios Públicos, deberán apegarse a los lineamientos técnicos de construcción establecidos por la ENTIDAD CONTRATANTE y a la normativa legal aplicable a dichos Servicios Públicos. Adicionalmente, se sujetará, en lo que a lineamientos técnicos de construcción se refieran, a la Ley 22 de 2006, las normas señaladas en el Pliego de Cargos, las normas de *The American Concrete Institute (ACI), The American Society for Testing and Materials (ASTM)*, [y otras normas que se listan en el Capítulo III] la normativa aplicable a las entidades autorizadas para la prestación de Servicios Públicos cuyas estructuras se vean afectadas por la construcción del Proyecto, así como las normas relacionadas con los requisitos de construcción en los Municipios correspondientes o en la República de Panamá, según sea el caso.

3.12.5 Obligación de cumplir con las normas aplicables y acuerdos con prestadores de los Servicios Públicos

El Contratista deberá entregar los trabajos inherentes a cada obra a satisfacción, cumpliendo con todos los parámetros de calidad, en base al catálogo de conceptos, planos y especificaciones de cada servicio o instalación, cumpliendo con todas las normas aplicables y los acuerdos con los prestadores de los Servicios Públicos de que se trate.

Una vez culminada la construcción de nuevas instalaciones para suministro de Servicios Públicos, la protección y el resguardo de las instalaciones existentes o la reubicación y/o restitución de aquéllas que, por su naturaleza, tengan

que ser retiradas durante la construcción del Proyecto, y las mismas se encuentren en estado que permita la prestación eficiente del Servicio Público de que trate, el Contratista procederá a realizar la entrega de las obras realizadas a la Autoridad Gubernamental correspondiente o al prestador del Servicio Público, junto con las garantías aplicables a las obras y las garantías de no existencia de Defectos, lo anterior siempre de conformidad con las Leyes Aplicables y los acuerdos que al efecto se haya llegado con los prestadores de los Servicios Públicos.

3.12.6 Responsabilidad del Contratista de contar con recursos suficientes y aptos

El Contratista, o en su efecto los subcontratistas empleados para realizar estos trabajos, deberán contar con los recursos técnicos-administrativos suficientes y aptos para llevar a cabo las obras motivo de esta especialidad.

De igual forma, deberán contar con los recursos materiales, de mano de obra y de maquinaria del tipo, cantidad y capacidades necesarias para cumplir con los requerimientos de cada proyecto dentro de los parámetros de tiempo, costo y calidad que a tal efecto se acuerden con la ENTIDAD CONTRATANTE.

3.12.7 Obligación de regirse por el Manual especificado

Todos los trabajos relacionados con instalaciones para la prestación de Servicios Públicos en el Sitio se regirán por lo establecido en el "Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes," Segunda Edición Revisada 2002, Capítulo 65, Reubicación de Servicios Públicos, del Ministerio de Obras Públicas, el cual el Contratista por este medio declara y manifiesta conocer a cabalidad.

3.12.8 Responsabilidad del Contratista de las infraestructuras de Servicios Públicos.

El Contratista será responsable de todas las infraestructuras para la prestación de Servicios Públicos en el Sitio y en las demás áreas en las que realice Trabajos, indistintamente de su naturaleza y/o prestador.

3.12.9 Responsabilidad del Contratista de realizar esfuerzos razonables para no desconectar Servicios Públicos

En caso de que los trabajos de los que trata la presente Cláusula 3.12 requieran la interconexión de infraestructuras para la prestación de Servicios Públicos, las Partes acuerdan que el Contratista deberá realizar su mejor esfuerzo para no realizar desconexión de los Servicios Públicos correspondientes durante dichas interconexiones, por lo que todas las conexiones se tratarán de realizar con las líneas energizadas, siempre conforme a condiciones que garanticen la seguridad de los trabajadores del Contratista, Subcontratistas y, en general, de terceras personas.

Si se requiere una desconexión del/los Servicio(s) Público(s), la misma debe ser programada de antemano, coordinada y comunicada debidamente a la ENTIDAD CONTRATANTE, a los prestadores de los Servicios Públicos correspondientes y a la comunidad, y las interrupciones de éstos se deben realizar durante el menor tiempo posible y en cumplimiento de las normas legales aplicables.

Durante la ejecución del Contrato se evaluará la conveniencia económica para la ENTIDAD CONTRATANTE de proteger o reubicar una estructura (por ejemplo, una línea eléctrica), para lo cual el Contratista deberá presentar el respectivo análisis para consideración y aprobación por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE. En todo caso, la ENTIDAD CONTRATANTE pagará los trabajos correspondientes, ya sea por la protección de la estructura o por su reubicación e, inclusive, por su posterior remoción, con cargo a la provisión de Costos Asociados, conforme se establece en la Cláusula 6.9 de este Contrato.

Cualquier inspección o prueba de campo que desee efectuar el Contratista deberá contar con la autorización previa por escrito por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, y deberá circunscribirse a actividades que no causen impacto sobre la prestación de los servicios públicos, el tráfico vehicular y la circulación peatonal.

3.12.10 Obligación del Contratista de presentar copias de contratos de reubicación de Servicios Públicos

El Contratista deberá presentar al Director de Inspección, a partir de la notificación de la Orden de Proceder y en un tiempo razonable y acorde con las circunstancias del corto tiempo de ejecución de éste proyecto, copias de los contratos correspondientes a la reubicación de infraestructuras para Servicios Públicos que se vean afectadas por la

construcción del Proyecto, con quien vaya a realizar los trabajos de tales reubicaciones por cuenta del Contratista.

3.12.11 No consideración para efectos de Prórrogas los atrasos en que incurra por motivo del incumplimiento de esta disposición

No se considerará para los efectos de Prórrogas que solicite el Contratista los atrasos en que incurra en la construcción del Proyecto por motivo del incumplimiento de esta disposición, ni por la protección, reubicación y/o restitución de servicios públicos detectados en exceso a los incluidos en su Propuesta Técnica o en exceso a lo incluido en la provisión destinada para estos fines, lo cual el Director de Inspección verificará al momento de la revisión de las cuentas mensuales que presente el Contratista.

3.13 Archivos.

El Contratista deberá llevar y hacer que sus Subcontratistas lleven, mantengan y conserven:

a) Las cuentas, soportes, recaudos y documentación contable que evidencien y detallen todos los Costos y gastos incurridos o relacionados con la ejecución del Proyecto, según lo requiera la ENTIDAD CONTRATANTE y/o dispongan las Leyes Aplicables de acuerdo con los principios de contabilidad generalmente aceptados en la República de Panamá, aplicados de manera uniforme, y

b) Toda la documentación, recaudos, registros, planos, dibujos, cálculos, especificaciones, órdenes, correspondencia, recibos, datos digitales y demás materiales que se hayan producido con ocasión a la ejecución de este Contrato.

Esta obligación estará vigente hasta lo último que ocurra entre:

i). La fecha en la que se cumplan siete (7) años contados desde la realización del último pago por el Trabajo o desde la fecha en que el Contrato se dé por terminado, o

ii). El máximo período de prescripción para las obligaciones de Impuestos según lo establecieren las Leyes Aplicables. La ENTIDAD CONTRATANTE y sus representantes autorizados podrán inspeccionar y auditar dichos documentos durante horas normales de oficina y sujeto a preaviso entregado con anticipación razonable.

3.14 Cumplimiento de Modificaciones Unilaterales e Instrucciones:

El Contratista se compromete a cumplir y acatar cualesquiera Modificaciones Unilaterales y/o instrucciones que la ENTIDAD CONTRATANTE pueda dirigir al Contratista conforme a los términos y condiciones de este Contrato y previo cumplimiento de las disposiciones legales pertinentes. En caso de que los trabajos solicitados sean adicionales, se reconocerá al Contratista un valor correspondiente al costo directo debidamente soportado y aprobado por la Entidad Contratante más la Tasa de Administración de 15%.

El Contratista estará obligado a ejecutar las modificaciones solicitadas cumpliendo con las disposiciones legales pertinentes.

3.15 Corrección de Defectos.

El Contratista deberá corregir todo Defecto del cual tenga conocimiento antes de la Aceptación Sustancial, distinto a aquellos Defectos que pudieren formar parte de la Lista de Asuntos Pendientes o que sean parte de obligaciones de garantías, los cuales se regirán por lo establecido en la Cláusula 17.1 y la Cláusula 19, respectivamente.

3.16 Información sobre el Proyecto.

El Contratista por este medio declara y manifiesta que se ha familiarizado con toda la documentación entregada por la ENTIDAD CONTRATANTE antes de la suscripción de este Contrato y no podrá en ningún caso alegar desconocimiento de alguna de sus partes. El Contratista ha comprobado por sí mismo el alcance de los Trabajos y su localización, las condiciones generales y locales que puedan afectar los Trabajos o el Costo del mismo, incluyendo, a aquellas que inciden sobre el transporte, disposición, manejo y almacenamiento de materiales,

disponibilidad de suministros, mano de obra, agua, energía eléctrica, caminos y variaciones climáticas o condiciones físicas en el Sitio y Área de Trabajos, disponibilidad oportuna de espacios adyacentes al Sitio o en otros lugares que el Contratista necesite para la realización de los Trabajos. El Contratista también se ha familiarizado con todos los requerimientos de Planos, Especificaciones Técnicas, términos y condiciones de este Contrato y sus Anexos, Permisos, licencias, normas, reglamentos, ordenanzas, estatutos, normas de trabajo y las normas y reglamentaciones establecidas para la coordinación de los esfuerzos de los diversos contratistas y Subcontratistas que trabajen en el Proyecto.

3.17 Condiciones del Sitio.

3.17.1 Responsabilidad única y absoluta del Contratista de conocer las condiciones naturales del Sitio y el Proyecto

El Contratista declara, manifiesta y acepta que el Precio Contractual incluye todos los costos de las obras y Trabajos requeridos para el Proyecto, conforme a los estudios geológicos y geotécnicos suministrados por la ENTIDAD CONTRATANTE. Adicionalmente, el Contratista declara que ha examinado y encuentra conformes, correctos y completos, los estudios geológicos y geotécnicos suministrados por la ENTIDAD CONTRATANTE, conforme los mismos fueron suministrados y para el objeto de los Trabajos requeridos para el Proyecto.

El Contratista será totalmente responsable de solucionar, cualquier tipo de problemas que surjan durante la ejecución del Proyecto, relacionados con las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas y será totalmente responsable por seleccionar la tipología, tecnología, Equipos y Materiales, Maquinarias y especificaciones a utilizarse para la realización de los Trabajos.

Será responsabilidad única y absoluta del Contratista conocer las condiciones naturales del Sitio y del Proyecto, por lo que deberá revisar, verificar y complementar, a su Costo, toda la información suministrada en el Pliego de Licitación por la ENTIDAD CONTRATANTE, tales como perfiles geotécnicos, investigaciones geotécnicas asociados al alineamiento del Proyecto, confirmar el tipo de fundación definida por la ENTIDAD CONTRATANTE y los parámetros geotécnicos asociados con el tipo de cimentación, elementos todos necesarios para el cálculo de las cantidades de obra y de ser necesario, con base en los resultados técnicos obtenidos, el Contratista deberá ajustar el perfil geotécnico del sitio de fundación. Una vez ajustado el perfil geotécnico del sitio de fundación, el Contratista determinará las cantidades de obra necesarias para la fundación de las estructuras.

Se entenderá por “Fundación” o “Fundaciones” para los efectos de lo estipulado en la Cláusula Tercera, numeral 3.17 de este contrato, para lo establecido en el numeral 30.2.5 del Capítulo II de los Pliegos de Condiciones del presente contrato y para efectos de aplicación del Formulario 5.1.A, la estructura de cimentación propuesta por el Contratista en su propuesta y que puede estar compuesta por una de las siguientes soluciones: i) grupos de pilotes perforados de concreto vaciado en sitio (drilled shaft group), amarrados mediante un cabezal de pilotes, ii) conjuntos pila-pilote o iii) zapatas (spread-footings). No se permite considerar cimentaciones con micropilotes, ni pilotes de acero.

El Contratista podrá proponer a la ENTIDAD CONTRATANTE el reconocimiento de costos adicionales, asociados directamente a las mayores cantidades teóricas de obra, que excedan el 20% y que sean producto del ajuste realizado al perfil geotécnico, siempre que:

i. Se dé una variación de más del veinte por ciento (20%) en las cantidades de obra para los ítems representativos para fundaciones establecidos en el Formulario 5.1 A, para un sitio de fundación localizado dentro de las zonas definidas en los planos 4PCP_TYLI_400_D06_0354 y 4PCP_TYLI-600_D06_0355, contenidos en los Estudios Geotécnicos para cimentación que hacen parte del Pliego de Cargos de este

contrato, en comparación con las cantidades calculadas usando el perfil geotécnico del sitio suministrado por la ENTIDAD CONTRATANTE, las cantidades de obra en ambos escenarios serán determinadas usando la misma metodología de diseño y análisis. Si hay lugar a reconocimiento, éste tendrá lugar exclusivamente sobre las cantidades que superen el 20% de diferencia en la comparación de ambos escenarios.

ii. El Contratista haya adoptado en sus diseños una ubicación que esté comprendida dentro de las zonas definidas en los planos por zonas del Estudio Geotécnico, así:

- Para el rango de progresivas del Eje 1 que presentan perfil geotécnico, mostradas en los planos 4PCP_TYLI_600_D06_0301 y 4PCP_TYLI_600_D06_0302, el Contratista debe mantener tanto su diseño de propuesta como su diseño definitivo, en una franja de alineamiento que se determina por una distancia de diez (10) metros contados a izquierda y derecha a partir del elemento más externo de los ejes 1 y 2.

- Para el resto de sectores marcados en los planos por zonas 4PCP_TYLI_400_D06_0354 y 4PCP_TYLI-600_D06_0355, el Proponente debe mantener tanto su diseño de propuesta como su diseño definitivo, dentro de las coordenadas de cada zona mostradas en los mencionados planos, suministrados por la ENTIDAD CONTRATANTE, como parte del Pliego de Licitación, y

- Que no haya variado el tipo de fundación definida en su propuesta técnica para el sitio de fundación en cuestión.

La compensación adicional debida a cambios en los parámetros del suelo no se aplicará si el Contratista utiliza un tipo de cimentación diferente en el diseño detallado que el utilizado en su oferta. Lo anterior incluirá, pero no se limitará a, el cambio del terraplén a la fundación de pilotes o viceversa, el cambio de una columna de eje único pila-pilote a múltiples pilas pilotes con caperuza encepado (cabezal) de pila pilotes o viceversa, el cambio de pie extendido zapata o cimentación directa a pie de pilapilotes o viceversa, etc.

iii. El Contratista haya presentado su solicitud documentada y la Entidad Contratante la haya aprobado de manera anticipada a la ejecución de los trabajos y a cualquier actividad de construcción en dicho sitio de fundación.

Si concurridos los elementos necesarios para el reconocimiento de Costos adicionales, el Contratista demuestra que la variación de cantidades de obra de dichos ítems representativos de fundaciones impacta la ruta crítica del Proyecto y por tanto, afecta el Plazo del Contrato, por efecto directo, necesario y demostrable de los ajustes al Perfil Geológico, las partes evaluaran y acordaran la modificación de plazo, conforme con el programa de trabajo vigente y las cantidades de obra adicionales.

Si el plazo previsto en el cronograma presentado por el Contratista para dar inicio a la construcción de cada sitio de fundación, se vence sin que el Contratista haya presentado de forma completa y a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE, la sustentación de que la variación de cantidades mayor al 20% impactó la ruta crítica del Proyecto, se entenderá que no hubo lugar a dicho efecto y, en consecuencia, no habrá reconocimiento de mayores cantidades ni plazo asociados a este hecho.

Para efectos de la compensación relacionada con mayores cantidades de obra producto del ajuste realizado al perfil geotécnico bajo esta Cláusula 3.17.1, se utilizará la Provisión de Costos Asociados incluida en la propuesta del Contratista y los precios unitarios de los ítems representativos del formulario 5.1.A. En cualquier caso, la ENTIDAD CONTRATANTE solamente reconocerá y pagará un ajuste al Precio Contractual por el excedente del veinte por ciento (20%) de la variación en las cantidades de obra de acuerdo a lo previsto en el literal (i) anterior.

En los casos de no uso o uso parcial de la provisión indicada en esta Cláusula, el Contratista no podrá efectuar cobros por el saldo resultante por este concepto, quedando el saldo parcial o total a favor dela ENTIDAD CONTRATANTE.

3.17.2 Procedimiento para Reconocimiento de Costos Adicionales con cargo a la Provisión:

Para el reconocimiento de costos adicionales bajo la Cláusula 3.17.1, el Contratista deberá comunicar por escrito a la ENTIDAD CONTRATANTE, por lo menos sesenta (60) días antes de iniciar las obras en el respectivo sitio de fundación, sobre la variación del perfil geotécnico de dicho sitio y las cantidades adicionales de obra necesarias para la fundación de las estructuras y deberá presentar toda la documentación técnica que demuestre las circunstancias que califican como viable la compensación con cargo a la Provisión.

Una vez aprobadas dichas cantidades adicionales, su valor será determinado como el resultado de multiplicar las mayores cantidades de obra, en exceso al 20%, por los precios unitarios de los ítems representativos ofertados en el Formulario 5.1.A. Dichas cantidades adicionales serán medidas teóricamente sobre planos y los precios unitarios ofertados incluirán todos los costos directos, indirectos, logísticos, desperdicios proporción de gastos generales, imprevistos, utilidad, y todos los demás conceptos indicados en el formulario 5.1.A, más aquellos que el Contratista considere necesarios para la cabal ejecución de estas actividades. Dado que los medios y métodos a emplear en la construcción son responsabilidad absoluta del Contratista, no se reconocerá ningún costo adicional por concepto de cambios de tecnología, equipos, maquinarias, herramientas, o materiales, a utilizarse para la realización de los trabajos; esto incluye, pero no se limita a: perforación de materiales de alta dureza, estabilización de suelos blandos, manejo de aguas, lodos etc. En consecuencia, por este concepto no habrá ningún reconocimiento diferente a las cantidades superiores al 20% de dichos ítems valorizados según los precios unitarios ofertados en el formulario 5.1.A.

3.17.2.1 No suspensión de los Trabajos.

Ninguna solicitud de reconocimiento de costos adicionales bajo la Cláusula 3.17.1, dará cabida a que el Contratista suspenda los Trabajos.

3.17.2.2 Estudio de respaldo.

Toda solicitud que se origine bajo la Cláusula 3.17.1, deberá estar respaldada por un estudio que preparará el Contratista con las muestras que sustentan las variaciones, así como el cálculo de las cantidades de obra diferenciales que se presentan entre los perfiles suministrados por la ENTIDAD CONTRATANTE y el nuevo perfil ajustado.

El estudio deberá estar acompañado de todo el respaldo técnico e información utilizada para determinar los Costos de las cantidades de obra en aumento y deberá ser presentado a la ENTIDAD CONTRATANTE, por lo menos con sesenta (60) días de antelación a la fecha prevista para iniciar los trabajos.

Si el Contratista demuestra que se ha afectado la ruta crítica del Proyecto, el estudio deberá incluirá además un estimado detallado y sustanciado del efecto en que los ajustes y cantidades de obra adicionales pueden tener sobre el Plan de Ejecución y la fecha de Terminación del Proyecto, además de la documentación que especifique claramente cómo afecta dicho cambio la ruta crítica del Proyecto.

3.17.2.3 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a examinar y auditar el estudio.

La ENTIDAD CONTRATANTE tendrá derecho a examinar y auditar en detalle los datos, cálculos, cuentas y recaudos que el Contratista utilice para elaborar y sustentar los estimados incluidos en sus estudios, y/o requerirle información adicional sobre los métodos, datos y criterios aplicados en su elaboración.

3.17.2.4 Asunción de los Costos de preparación de los estudios.

Los costos de preparación de los estudios antes señalados corresponderán al Contratista y no podrán ser incluidos dentro de la solicitud de ajuste.

3.17.2.5 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a aprobar o rechazar el estudio.

La ENTIDAD CONTRATANTE decidirá sobre la aprobación o rechazo de los estudios que respaldan la solicitud preparada por el Contratista y podrá solicitar exploración adicional, reservándose el derecho de seleccionar el lugar de las mismas, así como también podrá solicitar correcciones, aclaraciones y documentación adicional en su evaluación de la solicitud

Si una vez terminado el análisis se concluye que el Contratista tiene razón en su solicitud, la ENTIDAD CONTRATANTE reconocerá el costo de las exploraciones adicionales solicitadas; en caso contrario dichos costos correrán por cuenta del Contratista.

3.17.2.6 Aprobación de uso de la Provisión.

En caso de aprobación del estudio que respalda una solicitud del Contratista de reconocimiento de costos adicionales por mayores cantidades de obra por cambios en los perfiles geológicos bajo la cláusula 3.17.1, la ENTIDAD CONTRATANTE emitirá una aprobación escrita y autorizará los cargos de los costos adicionales a la Provisión de Costos Asociados.

No se reconocerá ningún costo adicional en concepto de cambios de la tipología, tecnología, Equipos y Materiales, Maquinarias y especificaciones a utilizarse para la realización de los Trabajos.

Por otra parte, si la ENTIDAD CONTRATANTE valida la demostración de que este hecho afecta la ruta crítica del Proyecto y por lo tanto la fecha de terminación del Proyecto, se reconocerá una prorroga mediante el procedimiento contractual establecido para las modificaciones al Plazo del Contrato, sujeto al cumplimiento de las disposiciones legales vigentes

3.17.2.7 Caso de no aprobación del estudio.

En caso de no aprobación del estudio que respalda una solicitud del Contratista de reconocimiento de costos adicionales por mayores cantidades de obra por cambios en los perfiles geológicos bajo la cláusula 3.17.1, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá bien tener ese rechazo por definitivo o señalar las modificaciones que el Contratista deberá incorporar a su estudio para recibir la aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE.

3.17.3 Exclusiones para proponer reconocimientos de Costos Adicionales:

El Contratista no podrá proponer reconocimiento de costos adicionales por mayores cantidades de obra por cambios en los perfiles geológicos bajo la cláusula 3.17.1, si el Contratista durante el proceso de licitación o durante la ejecución del proyecto, decide, por cualquier motivo, cambiar el alineamiento geométrico o el tipo de fundación definida por la ENTIDAD CONTRATANTE y los parámetros geotécnicos asociados con el tipo de cimentación definidos en el Pliego de Licitación. En estos casos, el Contratista se hará responsable por el análisis, interpretación e inferencia de todos los resultados de las exploraciones y caracterizaciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas y no habrá lugar a reconocimiento alguno de costos o plazos adicionales.

3.17.4 Consideración de gases peligrosos, tratamiento de áreas contaminadas, recursos arqueológicos e inviabilidad técnica:

En el caso particular de que una vez ajustado el perfil geotécnico del sitio de fundación, el Contratista demuestre y sustente con base en los estudios detallados, que la solución de fundación definida por la ENTIDAD CONTRATANTE es inviable técnicamente y la ENTIDAD CONTRATANTE haya examinado, auditado, solicitado información adicional y analizado las exploraciones adicionales si así lo consideró necesario, para finalmente aprobar el estudio de respaldo presentado por el Contratista que demuestre tal inviabilidad técnica, los cambios asociados en cuanto a costos serán reconocidos con cargo a la provisión de costos asociados, siguiendo el procedimiento incluido en la Cláusula 3.17.2 y la determinación de los Precios se hará siguiendo el procedimiento establecido en la Cláusula 12.4 del Contrato y su efecto en Plazo del Contrato, en caso de que se demuestre.

Siguiendo el mismo procedimiento indicado en el párrafo anterior, se procederá en caso que en un lugar específico se presente una condición imprevisible del suelo de fundación que incluya la presencia de gases peligrosos no previstos, explosivos no detonados, el tratamiento de áreas contaminadas y/o la necesidad de recuperaciones de recursos arqueológicos.

3.17.5 Responsabilidad total del Contratista de solucionar cualquier tipo de problemas relacionados con las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas.

El Contratista una vez iniciadas las actividades de construcción, será totalmente responsable de solucionar, a su costo, cualquier tipo de problemas que surjan durante la ejecución del Proyecto, relacionados con las condiciones geológicas, hidrogeológicas y geotécnicas y, en consecuencia, no tendrá derecho a indemnización o compensación alguna, ni tampoco a extensión del Plazo del Contrato según lo establecido en la Cláusula 5.1, derivada de dichas condiciones; por tanto una vez iniciadas las actividades de construcción no podrá realizar solicitudes de reconocimiento de Costos Adicionales bajo la Cláusula 3.17.1.

CUARTA. OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD CONTRATANTE.

4.1 Supervisión e Instrucciones.

4.1.1 Representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá nombrar a uno o más Representantes (los "Representantes de la Entidad Contratante, en la administración del Contrato") ya sea propios de la Entidad o contratados por ésta, los cuales estarán autorizados para actuar en su nombre y representación para los fines del presente Contrato, con aquellas responsabilidades que la ENTIDAD CONTRATANTE delegue, en cada caso debiendo notificar al Contratista de tiempo en tiempo la designación, reemplazos e información de contacto de los mismos, conforme a lo establecido en este Contrato.

4.1.1.1 DIRECTOR DEL PROYECTO:

Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE, bajo cuya dirección se inspeccionan los Trabajos objeto del Contrato y el avance del Proyecto. Cuando la inspección se realice mediante particulares o empresas idóneas, el Ingeniero Director comunicará oportunamente al Contratista las delegaciones de autoridad que procedan. Así mismo el Ingeniero Director definirá durante la ejecución del Proyecto, los canales y procedimientos de comunicación entre El Contratista y Director de Inspección

4.1.1.2 DIRECTOR DE INSPECCIÓN:

Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE y responsable directo de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos y actuará bajo la dirección del Director del Proyecto. Comunicará al Contratista – por escrito – las instrucciones de obligatorio cumplimiento que estime pertinentes relacionadas con la ejecución de los trabajos en la forma convenida y con las modificaciones que en su caso ordene la ENTIDAD CONTRATANTE.

Tendrá autoridad para decidir sobre cualquier duda o controversia que surja con motivo de la interpretación de los documentos contractuales y en los casos que el Director del Proyecto estime conveniente, hará consultas a las oficinas que tienen que ver con el asunto objeto de la duda; sobre la aceptación o rechazo de la calidad de los materiales y de los trabajos efectuados; sobre la eficiencia en el rendimiento del equipo y sobre la capacidad del personal.

Tendrá autoridad para decidir si los Trabajos avanzan de acuerdo con el programa aprobado para la ejecución del Proyecto y actuará en consecuencia.

El Director de Inspección está facultado para rechazar cualquier material, procedimiento u operación, equipo o personal que considere objetable. Para ello deberá basarse en el resultado del análisis de las pruebas que determinen tanto la calidad de los materiales, como la de los Trabajos ejecutados, procedimientos constructivos empleados, o la capacidad del equipo y del personal utilizado.

Serán funciones del Ingeniero, o Director de Inspección, entre otras:

(a) Tomar las decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los Trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas o autorizaciones que presente el Contratista, con relación al cumplimiento de los derechos y obligaciones derivadas de este Contrato.

(b) Firmar las Actas de Aceptación.

(c) Coordinar las reuniones de carácter general con el Gerente de Proyecto.

(d) Llevar el control físico-financiero del Proyecto. Vigilar y controlar el desarrollo de los Trabajos, en sus aspectos de calidad, costo, tiempo y apego a los programas de ejecución de los Trabajos de acuerdo con los avances, recursos asignados, rendimientos y consumos pactados en este Contrato;

(e) Autorizar las Estimaciones de Avance de Obra.

(f) Coordinar con el Contratista el buen desarrollo de las obras.

(g) Coordinar la Auditoría Técnica de toda la maquinaria, equipos, materiales, piezas y demás suministros en la obra.

(h) Cualquier otra función que le corresponda, de acuerdo al presente Pliego de Cargos y sus Anexos.

(i) Designar al Ingeniero Residente y a cuantos Ingenieros Inspectores de Tramo se requieran para el correcto seguimiento y control de las Obras.

(j) Cualquier otra función que le sea asignada por la Entidad Contratante.

4.1.1.3 DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO

Es el representante autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE, quien tiene la responsabilidad de coordinar todos los aspectos de la administración del Contrato, bajo la dirección del Director del Proyecto. Sus funciones incluirán:

(a) Toma de las decisiones administrativas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los Trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas o autorizaciones que presente el Contratista, con relación al cumplimiento de los derechos y obligaciones derivadas de este Contrato;

(b) Vigilar, previo al inicio y durante la ejecución de los Trabajos, que se cumplan con las condiciones previstas en la legislación vigente en la República de Panamá, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en este sentido;

(c) Vigilar que el Contratista cuente con los recursos presupuestarios necesarios para realizar los Trabajos de manera ininterrumpida;

(d) Abrir y mantener una bitácora, la cual quedará bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que le formule el Contratista;

(e) En general, las demás funciones que le asigne la ENTIDAD CONTRATANTE.

4.1.1.4 INGENIERO RESIDENTE:

El Ingeniero Residente es el representante del Director de Inspección en el Proyecto y las atribuciones que aquí se detallan y las que le sean asignadas, serán realizadas por él personalmente, y a través de los Inspectores de Obra, por cuyas acciones es responsable en lo que al desempeño de esas atribuciones se refiere. Los inspectores de obra de la Entidad Contratante estarán a cargo del Ingeniero Residente.

El Ingeniero Residente velará por el fiel cumplimiento de las condiciones impuestas al Contratista en los documentos contractuales y llamará la atención del Contratista o del Superintendente cuando observe cualquier omisión, falta o desviación en la aplicación de dichos documentos. Además, el Ingeniero Residente atenderá y velará por el cumplimiento de las disposiciones ambientales durante la ejecución de la obra.

El Residente solicitará al Director de Inspección autorización para efectuar cualquier cambio en el Proyecto o para ejecutar cualquier obra complementaria que estime conveniente.

El Residente informará al Director de Inspección de cualquier incidencia que ocurra durante la ejecución de la obra, sobre la calidad del personal y sobre la eficiencia en el rendimiento del equipo.

El Residente revisará los cuadros de progreso de trabajo y el cálculo de cantidades de obra ejecutada para el pago de cuentas parciales, presentados por el Contratista, al igual que los servicios de mantenimiento durante la Etapa de Mantenimiento.

4.1.1.5 INGENIERO INSPECTOR DE TRAMO o INSPECTOR DE OBRA:

Son los ingenieros directamente encargados de supervisar un sector de la obra, un tramo o un punto de avance específico, que estarán a cargo del Ingeniero Residente y le reportarán a él, cumpliendo las tareas que éste les asigne.

Los ingenieros inspectores de obra, velarán en forma permanente porque en cada uno de los frentes a ellos asignados, se cumplan las condiciones impuestas al Contratista, se ejecuten los trabajos con la calidad adecuada, se cumplan las normativas ambientales y de seguridad y avisará al Ingeniero Residente cuando observe cualquier omisión, falta o desviación en la ejecución de los trabajos.

4.1.1.6 OTROS REPRESENTANTES:

La Entidad Contratante podrá nombrar a uno o más funcionarios, los cuales estarán autorizados para actuar en su nombre y representación a los fines del presente Contrato, con aquellas responsabilidades que la Entidad Contratante delegue, en cada caso debiendo notificar al Contratista de tiempo en tiempo la designación, reemplazos e información de contacto de los mismos, conforme a lo establecido en este Contrato.

4.1.2. Remplazo de los Representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE; Período de notificación al Contratista

Los Representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE podrán ser remplazados en cualquier momento, y serán las personas a quien el Contratista deberá dirigir las consultas que pueda tener sobre el Proyecto, así como las demás notificaciones que se establecen en este Contrato. En caso de remplazo, la ENTIDAD CONTRATANTE deberá notificar por escrito al Contratista dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha en que ocurra el remplazo.

4.1.3 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para inspeccionar los Trabajos.

La ENTIDAD CONTRATANTE, a través del Director de Inspección, o a través de la fiscalización que al efecto designe, podrá inspeccionar los Trabajos, incluyendo la fabricación y/o embarque de los Equipos y Materiales (sea cual fuere el lugar en donde se verifique dicha fabricación y/o embarque), cuando lo determine conveniente para los intereses del Proyecto y siempre que ello no cause interferencia con el progreso y desarrollo de los Trabajos.

En todo caso, la inspección que realice la ENTIDAD CONTRATANTE de los Trabajos no exime en modo alguno al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades bajo este Contrato, ni tampoco podrá ser considerada como una aceptación de cualquier parte de los Trabajos por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE.

4.1.4 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para auditar el desarrollo de la ejecución de los Trabajos.

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá someter a una auditoría el desarrollo de la ejecución de los Trabajos por parte del Contratista. La auditoría podrá supervisar la buena marcha de los Trabajos objeto del presente contrato y, en general, el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo este Contrato.

El Contratista acepta someterse a la auditoría que la ENTIDAD CONTRATANTE pueda designar y se obliga a acatar las instrucciones que a tal efecto gire la ENTIDAD CONTRATANTE, ya sea directamente o a través del Director de Inspección o del Director de Administración del Contrato. En caso de que el Contratista no cumpla las instrucciones impartidas por la ENTIDAD CONTRATANTE o el Representante de la ENTIDAD CONTRATANTE de manera inmediata y diligente, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá optar por ejecutar, a costo del Contratista, las obras y trabajos necesarios para restablecer la buena marcha de los Trabajos y/o el cumplimiento de las obligaciones del Contratista conforme a este Contrato. De darse lo anterior, y sin perjuicio de cualesquiera otros derechos de la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a este Contrato y las Leyes Aplicables, la ENTIDAD CONTRATANTE descontará los Costos así incurridos de los montos establecidos en el siguiente Informe de Avance de Trabajo o en los demás informes hasta tanto la ENTIDAD CONTRATANTE se resarza el Costo incurrido más los recargos antes mencionados. La ejecución de cualquier obra o trabajo por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a ésta Cláusula 4.1 en nada afecta o limita las obligaciones del Contratista conforme a este Contrato, ni afecta o limita las garantías otorgadas por el Contratista conforme a este Contrato.

4.2 Acceso al Sitio.

Se refiere a proveer los recursos necesarios para pagar la adquisición, el derecho de acceso, o el uso de las áreas necesarias para el Proyecto según se requieran, previa gestión del Contratista.

4.2.1 Responsabilidad de la ENTIDAD CONTRATANTE de proveer los recursos necesarios para el pago de la adquisición, de los derechos de acceso, o del uso de las Área de Trabajos; Obligación del Contratista de realizar las gestiones necesarias para la liberación y notificar con suficiente anticipación.

Es responsabilidad de la ENTIDAD CONTRATANTE proveer los recursos necesarios para pagar la adquisición,

los derechos de acceso, o el uso de todas aquellas áreas comprendidas dentro del Sitio que sean requeridas por el Contratista para ejecutar el Proyecto, en la medida necesaria y durante el tiempo requerido para que pueda ejecutar los Trabajos en el Sitio y cumplir con el Cronograma Base.

Sin embargo, el Contratista será responsable de realizar todas las gestiones requeridas para liberar los espacios necesarios para la ejecución de su proyecto, por lo cual el Contratista deberá, asimismo, proporcionar la información necesaria para la gestión de las áreas afectadas incluyendo, pero no limitándose a, tipos de afectación, plazos de afectación, ubicación, mensuras con coordenadas absolutas, catastro, ortofotos, marcación de servicios e infraestructura existente, inventario de bienes muebles e inmuebles, registro público, planos de afectación, topográficos y cartográficos, y toda otra definición unívoca del área de interés. El Contratista deberá generar un informe por cada caso de afectación incluyendo los datos antes mencionados.

El Contratista deberá notificar y entregar la información descrita en el párrafo anterior a la ENTIDAD CONTRATANTE en un plazo no menor de 120 días anterior a la fecha en que el Contratista tiene previsto el acceso a las áreas del sitio para ejecutar los trabajos conforme al Cronograma Base para que la ENTIDAD CONTRATANTE pueda realizar las gestiones necesarias de apoyo al Contratista para la liberación de vía.

Igualmente, el Contratista deberá notificar a la ENTIDAD CONTRATANTE el tiempo durante el cual requerirá el acceso ya sea permanente o temporal, que no podrá ser mayor al tiempo establecido en el Cronograma Base para la actividad aplicable.

De no actuar en forma diligente y reportar tempranamente estas situaciones, según los plazos mínimos indicados, el Contratista podrá resultar directamente imputable por las demoras que la gestión ocasione en su cronograma, a criterio de la ENTIDAD CONTRATANTE.

La Entidad Contratante evaluará la implementación de programas complementarios tales como la asistencia económica o compensación a propietarios de fincas o establecimientos comerciales, que sean afectados directamente por el Proyecto. En este sentido, la responsabilidad del Contratista consistirá en la identificación temprana y la estimación del cronograma de afectación respectivo, de cada una de las fincas y establecimientos comerciales afectados directamente por la construcción del Proyecto, en cuyo caso dichos costos producto del programa de asistencia social que se implemente podrán ser cargados a la Provisión de Liberación de Vía.

La falta de atención del Contratista a estas consideraciones podrá derivar en sanciones y/o imputación de los costos derivados de la solución de los problemas y reclamos resultantes.

El Contratista estará obligado a ocupar y custodiar la parte del Sitio cuyo acceso ha solicitado de manera inmediata a partir del momento en que la ENTIDAD CONTRATANTE le otorgue el acceso solicitado. Sin perjuicio de cualquier otro derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE bajo este Contrato y/o las Leyes Aplicables, cualquier Costo que incurra la ENTIDAD CONTRATANTE por incumplimiento del Contratista de sus obligaciones conforme a ésta cláusula, serán descontados por la ENTIDAD CONTRATANTE de los montos establecidos en los siguientes Informes de Avance de Trabajo, hasta que la ENTIDAD CONTRATANTE haya recuperado la totalidad de los Costos y recargos antes mencionados.

No obstante lo anterior, y para efectos de aclaración, las Partes acuerdan que el Contratista tendrá la responsabilidad y cubrirá todos los gastos relacionados con las siguientes áreas (incluyendo alquiler o arrendamiento del área al propietario del terreno o de la instalación), y su adecuación, preparación, administración, control, uso y restauración, así como la gestión a su cargo y costo, de todos los permisos, licencias y formalidades necesarias para adquirir o tener el derecho a su uso de:

1. Áreas fuera o dentro del Sitio requeridas para las oficinas principales y temporales del Contratista.

2. Las áreas que decida emplear para el depósito de materiales provenientes de las excavaciones del Proyecto y de los escombros producidos durante la construcción del Proyecto.

3. Áreas para las plantas industriales, plantas de prefabricados, elementos del viaducto, u otros elementos que requieran de procesos o de prefabricación fuera del Sitio de la construcción de las obras civiles.

4. Cualquiera otra área establecida como responsabilidad del Contratista en el Pliego de Licitación y/o este Contrato.

En el numeral 44.5.1 del Capítulo II, la ENTIDAD CONTRATANTE propone unas zonas que pueden ser aplicables para este propósito. No obstante, esta previsión no condiciona al Contratista al uso de dichas áreas, ni puede entenderse como obligación de la ENTIDAD CONTRATANTE de entregar liberadas dichas áreas para el Contratista.

4.2.2 Propósito de los derechos de acceso a, y uso de, el Sitio.

Los derechos de acceso a, y uso de, el Sitio, no tienen carácter exclusivo y su único propósito es permitirle al Contratista ejecutar los Trabajos y cumplir con sus obligaciones bajo este Contrato hasta su terminación. Por lo tanto, el derecho de acceso a, y/o uso de, el Sitio, no podrá ser considerado como la creación de derecho o interés alguno a favor del Contratista distinto a aquel que se otorga en este Contrato.

4.2.3 Limitación de acceso al Sitio y demás áreas de Trabajo del Contratista sin autorización de la ENTIDAD CONTRATANTE

Durante la ejecución de los Trabajos, ninguna persona podrá tener acceso al Sitio ni a las demás Áreas de Trabajo o permanecer en ellas sin la previa autorización por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE, con excepción del Contratista, sus Subcontratistas y sus respectivos empleados y representantes que necesiten tener acceso al Sitio o las mencionadas Áreas de Trabajo, conforme a lo dispuesto en el Anexo L de este Contrato.

4.3 Personal de la ENTIDAD CONTRATANTE.

La ENTIDAD CONTRATANTE facilitará al Contratista el personal para ser adiestrado conforme a la Cláusula 3.2 (O), y para cooperar con el personal del Contratista durante las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación Sustancial y demás pruebas e inspecciones que deban realizarse de acuerdo a la Cláusula 14 y 15. No obstante lo anterior, queda expresamente entendido entre las Partes que la participación del personal de la ENTIDAD CONTRATANTE durante la Puesta en Operación y demás pruebas e inspecciones que deban realizarse no eximirán en modo alguno las responsabilidades del Contratista conforme a la Cláusula 14.

4.4 Pagos al Contratista.

La ENTIDAD CONTRATANTE se compromete a pagarle al Contratista las contraprestaciones y demás gastos que se especifican en la Cláusula 6 y de la manera establecida en este Contrato.

4.5 Información al Contratista.

La ENTIDAD CONTRATANTE proporcionará al Contratista toda la información técnica relevante para el diseño y ejecución del Proyecto que se encuentre a su disposición.

Sin embargo, el Contratista expresamente reconoce que La ENTIDAD CONTRATANTE no será responsable frente al Contratista ni hace algún tipo de aseveraciones o garantías sobre la exactitud, totalidad, suficiencia o adecuación de cualquier plano, diseño o cualquier información o datos que hayan sido entregados o puestos a disposición del Contratista en cualquier momento, bien sea antes o después de la suscripción de este Contrato, incluyendo información relacionada con el Sitio.

Por lo tanto, el Contratista deberá verificar de forma independiente la exactitud, totalidad, suficiencia o veracidad de esta información antes de tomarla en cuenta para los fines de ejecutar el Proyecto.

El Contratista asumirá los riesgos, gastos y Costos del uso de dicha información, y cualquier observancia a ésta, y las correcciones de cualquier discrepancia, errores u omisiones.

QUINTA. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. REPORTES DEL CONTRATISTA.

5.1 Plazo del Proyecto.

5.1.1 Etapa de Diseño y Construcción.

El Contratista se obliga a ejecutar los Trabajos de Diseño y Construcción y lograr la Aceptación Sustancial de dicha fase del Proyecto en un plazo de hasta _____ meses (según se indique en la Oferta) contados a partir de la fecha de notificación de la Orden de Proceder (el "Plazo para la Aceptación Sustancial"). En tal sentido, el Contratista se obliga a cumplir puntualmente con los plazos, los Avances de Trabajo, y demás Hitos de Trabajo (*milestones*) establecidos en el Cronograma Base.

Las Partes reconocen y acuerdan que la Aceptación Sustancial dentro del plazo establecido en el párrafo anterior es una de las causas principales para que la ENTIDAD CONTRATANTE celebre este Contrato con el Contratista, y representa una condición esencial que debe ser cumplida por el Contratista; por lo tanto, el Contratista deberá continuar la ejecución de los Trabajos sin interrupción alguna hasta el cumplimiento íntegro de sus obligaciones bajo este Contrato, aun cuando pueda existir una disputa o controversia entre las partes en relación con este Contrato.

Adicionalmente, el Contratista se obliga a ejecutar la Lista de Asuntos Pendientes dentro del plazo establecido por la ENTIDAD CONTRATANTE de conformidad con la Cláusula 17.1.3 de este Contrato, pero siempre a más tardar dentro de los ciento ochenta (180) días luego de la fecha en que se emita el Acta de Aceptación Sustancial, lo que sea menor ("Plazo para la Aceptación Final"). Las Partes acuerdan que la obligación antes estipulada es igualmente de la esencia de este Contrato y es una de las causas principales para que la ENTIDAD CONTRATANTE celebre este Contrato con el Contratista.

El Contratista elaborará y someterá a la ENTIDAD CONTRATANTE un modelo RENDER de la solución propuesta al momento de notificarse de la Orden de Proceder. Este RENDER será actualizado con la solución que finalmente se construya.

La revisión y/o aprobación, por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, de los planos, detalles, especificaciones, etc., es un requisito previo obligatorio para la ejecución de los trabajos correspondientes a cualquier elemento del proyecto, pero dicha revisión y aprobación no exime al contratista, de manera alguna, de su responsabilidad por los trabajos diseñados, obras construidas y materiales utilizados.

Queda entendido que el proyecto de diseño e información que está suministrando el contratista, será usada por la ENTIDAD CONTRATANTE, para determinar si el Contratista cumple con los términos de referencia, del Proyecto. En todo caso, la verificación que realice la ENTIDAD CONTRATANTE de los diseños no exime en modo alguno al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades bajo este Contrato.

El Contratista no podrá cambiar o variar en su proyecto de Diseño, los criterios de diseño y planos del Anteproyecto presentado en su propuesta, entendiéndose éstos como planos conceptuales, ni modificará los componentes que hayan sido previamente diseñados y suministrados por la ENTIDAD CONTRATANTE como parte de los documentos de licitación, incluidos los Términos de Referencia de este Pliego de Cargos, salvo que se indique otra condición en los términos del Contrato y previa autorización de la ENTIDAD CONTRATANTE.

El Contratista no iniciará la ejecución de Trabajos si no se tiene, por escrito, la instrucción directa de la ENTIDAD CONTRATANTE de que los planos finales están aprobados y puede iniciar los Trabajos diseñados**.**

5.1.2 Etapa de Mantenimiento del Proyecto.

Una vez se dé la Aceptación Sustancial, iniciará la Etapa de Mantenimiento, durante la cual el Contratista tendrá la obligación de cumplir con los Servicios de Mantenimiento del Proyecto conforme a lo establecido en la Cláusula 5.8.

5.2 Suscripción de la Orden de Proceder.

En un plazo no mayor a los [____] días siguientes a la fecha en la que este Contrato sea refrendado por la Contraloría, la ENTIDAD CONTRATANTE emitirá la Orden de Proceder según el modelo que se adjunta como Anexo B. Una vez notificado de la misma, el Contratista comenzará a ejecutar los Trabajos en forma continua y diligente, y a cumplir con todas las obligaciones a su cargo conforme a este Contrato.

5.3 Prórroga del Plazo para Concluir el Proyecto.

5.3.1 Obligación del Contratista de informar a la ENTIDAD CONTRATANTE sobre hechos que puedan demorar u obstaculizar la ejecución de los Trabajos.

El Contratista informará a la ENTIDAD CONTRATANTE, de inmediato o no más tarde de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la fecha en la cual el Contratista haya tenido conocimiento o debió haber tenido conocimiento, sobre cualquier hecho que pueda demorar u obstaculizar la ejecución puntual o adecuada de los Trabajos debido a lo siguiente:

(A) Una suspensión de los Trabajos de acuerdo con la Cláusula 25.1;

(B) Suspensiones derivadas de la Cláusula 25.4 por incumplimiento por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE de sus obligaciones bajo este Contrato (no excusable por motivos de Fuerza Mayor o por incumplimiento del Contratista), en la medida que tenga un efecto material directo, necesario y demostrable en el cumplimiento del Cronograma Base que afecta la ruta crítica por parte del Contratista; no se considerará que existe un incumplimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE a los efectos de esta Cláusula cuando el mismo se deba en parte a acciones u omisiones del Contratista; o

(C) Una causa de Fuerza Mayor.

5.3.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para determinar conceder una prórroga al plazo.

Basado en la información suministrada por el Contratista de acuerdo a lo establecido en la Cláusula anterior, la ENTIDAD CONTRATANTE determinará si procede conceder al Contratista una prórroga al plazo para concluir el Proyecto y, en caso afirmativo, la duración de dicha prórroga.

En caso de que la ENTIDAD CONTRATANTE determine que en efecto procede conceder la prórroga solicitada, la ENTIDAD CONTRATANTE tendrá la facultad de determinar la necesidad y solicitar la mitigación parcial o total de la prórroga, por parte del Contratista, a través de la implementación de un plan de recuperación con el fin de que se causen menores Costos para la ENTIDAD CONTRATANTE de los que se causarían por la concesión de la prórroga.

El plan de recuperación deberá reflejar y sustentar técnica y económicamente, a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE:

(i) Cualesquiera cambios ocurridos, y los ajustes que deban incorporarse, en la programación de actividades para realizar el Trabajo afectado por el (los) hecho(s) que ha(n) demorado u obstaculizado la ejecución puntual del Trabajo, de manera que el Contratista recupere el retraso y cumpla con el Plazo del Contrato según los objetivos acordados;

(ii) Los métodos propuestos para agilizar el Trabajo;

(iii) El equipo y herramientas adicionales a ser suministrados;

(iv) El incremento de personal, turnos de trabajo y supervisión que se prevé serán necesarios para tal fin, y;

(v) Incrementos o reducción de precios que generará el mismo.

El precio acordado para la aplicación del plan de recuperación producto de las condiciones y hechos establecidos en la Cláusula 5.3.1, previa autorización y comprobación por la ENTIDAD CONTRATANTE de su aplicación de acuerdo al plan, correrá por cuenta de la ENTIDAD CONTRATANTE. No obstante, después de aprobado el plan de recuperación y los costos del mismo, el Contratista, estará obligado a cumplir con los términos del plan de

recuperación y ponerlo en ejecución de inmediato y no tendrá derecho a invocar ampliaciones del precio, ni solicitar prórrogas adicionales, por los mismos hechos que generaron la demora u obstaculización puntual o adecuada ejecución de los Trabajos y los efectos identificados en la solicitud que sustentan la implementación del plan de recuperación definido en esta cláusula.

En caso de que el Contratista notifique a la ENTIDAD CONTRATANTE de la necesidad de prorrogar el Plazo del Contrato y la ENTIDAD CONTRATANTE no haya aceptado la prórroga, y el Contratista demuestre bajo los mecanismos establecidos en el Contrato que tiene derecho a la misma, y que por su cuenta ha implementado medidas de mitigación parcial o total destinadas a contrarrestar el hecho y los efectos que sustentan el derecho de prórroga adquirido, la ENTIDAD CONTRATANTE reconocerá los precios basados en los Costos Directos incurridos para la aplicación de esas medidas por parte del Contratista, de las cuales se pueda comprobar el cumplimiento de todo lo siguiente:

- Que han sido realmente aplicadas;
- Que en las circunstancias en que fueron tomadas eran razonables para recuperar el cronograma afectado;
- Que estén dirigidas a mitigar el retraso de las actividades afectadas por los hechos causantes del derecho a prórroga;
- Que las medidas fueron ejecutadas a precios de mercado; y
- Que se han ejecutado correctamente dichas medidas de acuerdo a normativa y Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción.

5.3.3 Necesidad de Orden de Cambio para permitir prórrogas.

Toda prórroga permitida bajo esta Cláusula será por una duración que refleje la demora efectivamente ocasionada por el hecho correspondiente, no obstante los esfuerzos empleados por el Contratista para mitigarlo, y tendrá lugar únicamente de acuerdo con una Orden de Cambio según la Cláusula 12.

Cualesquiera costos incurridos por la ENTIDAD CONTRATANTE por razón de la implementación de un plan de recuperación o medidas de mitigación conforme a la Cláusula 5.3.2, podrá ser recuperado por la ENTIDAD CONTRATANTE y descontado de cualquier bonificación que esté obligado a pagar al Contratista conforme a la Cláusula 20.3 de este Contrato, en caso de que el Contratista logre la Aceptación Sustancial y la Aceptación Final antes de las fechas originalmente previstas por el Plazo del Contrato (sin incluir prórrogas otorgadas al Contratista).

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá destinar saldos no ejercidos de cualquiera de las provisiones establecidas en este Contrato para el pago de los precios acordados para el plan de recuperación o medidas de mitigación que apliquen conforme a la Cláusula 5.3.2 de este Contrato.

5.3.4 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar actualización del Cronograma Base

En caso de que así lo solicite la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista entregará a éste una versión actualizada de las actividades del Cronograma Base que se hayan visto afectadas o que pudieran ser afectadas por alguno de los hechos descritos en la Cláusula 5.3.1. La ENTIDAD CONTRATANTE tendrá el derecho de revisar y comentar el Cronograma Base actualizado y el Contratista deberá incorporar al mismo los comentarios y modificaciones requeridos por la ENTIDAD CONTRATANTE luego de su revisión.

5.4 Aceleración de los Trabajos.

5.4.1 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar Plan de Rectificación. Contenido.

Si la ENTIDAD CONTRATANTE estima que la conclusión de alguno de los Trabajos no se completará dentro del plazo establecido para ello en el Cronograma Base, por causas que no sean imputables a la ENTIDAD CONTRATANTE de acuerdo a los términos de este Contrato, La ENTIDAD CONTRATANTE deberá notificar por escrito al Contratista, y el Contratista deberá suministrar a la ENTIDAD CONTRATANTE un plan de rectificación dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes al recibo de la notificación de la ENTIDAD CONTRATANTE.

El plan de rectificación deberá reflejar, a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE, cualesquiera cambios ocurridos o que ocurrirán en la programación de tiempo para realizar el Trabajo, de manera que éste sea concluido de acuerdo con el Cronograma Base, los métodos para agilizar el Trabajo, el equipo y herramientas adicionales a ser suministrados, y el incremento de personal, turnos de trabajo y supervisión que se prevé serán necesarios para tal fin.

Todos los Costos incurridos en la aplicación del plan de rectificación correrán por cuenta del Contratista, y el Contratista no tendrá derecho a una Orden de Cambio o a incremento en el Precio Contractual, según corresponda, en relación con ese plan de rectificación. El Contratista deberá cumplir con los términos del plan de rectificación y ponerlo en ejecución de inmediato.

5.4.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar aceleración de los Trabajos.

En caso de que el Contratista incumpla en concluir alguna parte de los Trabajos en la fecha requerida para ello según el Cronograma Base, por causas que no sean imputables a la ENTIDAD CONTRATANTE de acuerdo a los términos de este Contrato, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá solicitar al Contratista que acelere la ejecución del Trabajo hasta que dicho Trabajo esté al día con lo indicado en el Cronograma Base.

El Contratista estará obligado a acelerar la ejecución del Trabajo en los términos y condiciones que determine la ENTIDAD CONTRATANTE, lo cual puede comprender, pero sin estar limitado a ello, aumentos en la fuerza laboral del Contratista, aumentos en el número de turnos, operaciones en sobre tiempo, días adicionales de trabajo por semana, aumentos en la cantidad y calidad de las herramientas y Maquinaria del Contratista, y cualquier otra actividad que sea necesaria para la adecuada ejecución del Trabajo en estricta conformidad con este Contrato.

Todos los Costos en los que deba incurrir el Contratista en virtud de la aceleración de algún Trabajo conforme a esta Cláusula serán por cuenta del Contratista.

5.5 Informes.

Dentro de los diez (10) días siguientes al inicio de cada mes, comenzando desde el primer mes siguiente a la notificación de la Orden de Proceder, el Contratista deberá elaborar y presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE un Informe de Avance de Trabajo de acuerdo con lo previsto en el Pliego de Licitación y en el Anexo N de este Contrato, Todos los Informes de Avance de Trabajo deberán ser entregados electrónicamente y como documento físico a la ENTIDAD CONTRATANTE. Junto con el Informe de Avance de Trabajo, el Contratista estará obligado a presentar un cronograma que refleje la ejecución real de los Trabajos contra el Cronograma Base.

El Contratista se obliga a presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE todos aquellos informes adicionales que se establecen en el Pliego de Cargos, dentro de los plazos señalados en el mismo, así como cualquier otro informe que solicite la ENTIDAD CONTRATANTE.

5.6 Informes sobre Accidentes.

El Contratista preparará y entregará a la ENTIDAD CONTRATANTE los reportes sobre accidentes o incidentes de cualquier naturaleza ocurridos en el Sitio o en algún otro lugar y que pudieren afectar la ejecución del Proyecto, inmediatamente después de ocurrido el hecho o a más tardar dentro de los tres (3) Días Hábiles siguientes a la

ocurrencia del hecho o de la fecha en que el Contratista tenga conocimiento del mismo.

El Contratista acuerda elaborar estos informes de conformidad con los requisitos de fondo y forma exigidos por las Leyes Aplicables y el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente y deberá enviarlos a las Autoridades Gubernamentales correspondientes, a la ENTIDAD CONTRATANTE, y a las compañías de seguros que hayan emitido las pólizas de seguro correspondientes. También deberá incluirlos en el Informe de Seguridad. En caso de que la ENTIDAD CONTRATANTE así se lo solicite, el Contratista deberá dar un informe a la ciudadanía sobre los accidentes o incidentes antes mencionados.

5.7 Reuniones Mensuales.

En caso de que la ENTIDAD CONTRATANTE lo decida conveniente y notifique por escrito al Contratista con por lo menos cinco (5) Días Hábiles de anticipación a la fecha propuesta de la reunión, las Partes celebrarán reuniones mensuales, bien sea a través de conferencia telefónica o en un lugar convenido, para revisar el Informe de Avance del Trabajo y otros asuntos relacionados con la ejecución del Proyecto.

5.8 Plazo para la Prestación del Servicios de Mantenimiento.

El Contratista estará obligado a prestar los Servicios de Mantenimiento por un plazo de sesenta (60) meses contados a partir de la fecha del Acta de Aceptación Sustancial del Proyecto (el "Plazo de los Servicios de Mantenimiento")y de conformidad con lo dispuesto en el Anexo S de este Contrato.

SEXTA. PRECIO CONTRACTUAL Y COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO.

6.1 Precio Contractual.

El Contratista recibirá como pago único y exclusivo por la ejecución total del Proyecto y por el cabal y debido cumplimiento de todas sus obligaciones conforme a este Contrato, desde la notificación de la Orden de Proceder hasta la culminación total del Proyecto (incluyendo los Servicios de Mantenimiento) como suma global, la cantidad total de _____ MILLONES DE DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (US$._____) (el "Precio Contractual"), desglosado de la siguiente forma: _____ MILLONES DE DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (US$._____), por ejecución del Proyecto en referencia, más _____ MILLONES DE DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (US$._____), en concepto de Impuesto sobre la Transferencia de Bienes Corporales Muebles y la Prestación de Servicios (I.T.B.M.S.). El Precio Contractual será pagado, sujeto al cumplimiento de las obligaciones del Contratista conforme a este Contrato, de acuerdo a lo establecido en el Anexo K de este Contrato.

El Contratista declara, manifiesta y acepta que el Precio Contractual incluye todos los Costos del Contratista relacionados con el Proyecto.

VIGENCIA	Partida	Monto anual	ITBMS	Monto Total
		B/.	B/.0.00	B/.
		B/.	B/.0.00	B/.

Según dispone el artículo 24 de la Ley No. 22 de 2006, en concordancia con la Certificación No. _____ de ___ de _____ del 20__, emitida por el Ministerio de Economía y Finanzas, la ENTIDAD CONTRATANTE dispondrá en el momento oportuno de las partidas presupuestarias suficientes para dar cumplimiento al presente Contrato, siendo el Ministerio de Economía y Finanzas responsable de garantizar la disponibilidad de fondos para realizar los pagos bajo este Contrato. El Ministerio de Economía y Finanzas incluirá las partidas presupuestarias correspondientes en las diferentes vigencias fiscales.

6.2 Suficiencia del Precio Contractual.

A todos los efectos del presente Contrato, el Contratista reconoce que ha investigado todas y cada una de las condiciones y circunstancias que afectan o pudieren afectar el Precio Contractual establecido en esta Cláusula 6 y que, en base a cada una de esas condiciones y circunstancias, ofertó dicho Precio Contractual en el acto de licitación pública convocado por la ENTIDAD CONTRATANTE para el Proyecto.

6.3 Facturación.

6.3.1 Obligación del Contratista de presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE las Facturas en el período indicado por la ENTIDAD CONTRATANTE.

El Pago de la Etapa de Diseño y Construcción se realizará por Avance de Obra (Avance de Trabajos).

El Contratista emitirá y presentará a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aceptación las Facturas para el pago del Precio Contractual dentro del período indicado por la ENTIDAD CONTRATANTE. Una vez se notifique la Orden de Proceder, el Director de Administración del Contrato notificará al Gerente del Proyecto en cuál de los siguientes ciclos deberá presentar las Facturas: del 1 al 10 de cada mes, del 11 al 20 de cada mes, o del 21 al 30 de cada mes.

La ENTIDAD CONTRATANTE solamente estará obligada a efectuar el pago correspondiente a los Avances de Trabajo facturados en el momento en que hayan sido efectivamente concluidos dichos Trabajos a los que corresponden las Facturas presentadas.

6.3.2 Revisión y aceptación/rechazo de la ENTIDAD CONTRATANTE de las Facturas:

El Contratista preparará mensual y obligatoriamente, las Facturas de acuerdo al Avance de Trabajos ejecutados en el período, en días calendario.

Una vez presentada la Factura al Director de Proyecto, con copia al Director de Inspección, el Contratista debe presentar al Director de Administración del Contrato, una certificación de fecha de entrega de la Factura por el Director de Inspección, y verificar si está dentro del ciclo asignado para entrega de Facturas.

Una vez revisadas las actividades y costos, y de no presentar errores u omisiones, el Director de Administración del Contrato aprobará la Factura y la entregará al departamento correspondiente de la ENTIDAD CONTRATANTE para proceder con su pago.

El Contratista deberá presentar, obligatoriamente, las Facturas dentro del ciclo que se le haya asignado.

Para tener validez, las Facturas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Que haya sido firmada debidamente por el Contratista;

b) Que las cantidades de trabajo realizadas hayan sido aprobadas, inspeccionadas y verificadas por el Ingeniero Residente, para lo cual además se deberá haber presentado el correspondiente Informe de Avance de Trabajos;

c) Que la Factura haya sido revisada y firmada por el Inspector de la Contraloría;

d) Que el Contratista haya presentado a la Sección Ambiental de la ENTIDAD CONTRATANTE, encargada del área del proyecto, el informe mensual correspondiente a la aplicación y eficiencia de las medidas de mitigación, según el EIA o en su defecto el Manual de Especificaciones Ambientales del MOP. La Sección Ambiental tendría un plazo de cuatro (4) días laborables para la aprobación o la presentación de comentarios a dicho informe. En caso de que haya transcurrido dicho término y la Sección Ambiental no se pronunciara, el informe mensual se considerará debidamente aprobado; y

e) La Fianza de Cumplimiento deberá tener al menos 60 días calendario de vigencia o validez, al momento de presentar la correspondiente Factura.

En caso de aceptación, la ENTIDAD CONTRATANTE pagará al Contratista cada Factura aceptada mediante transferencia a la cuenta bancaria que previamente haya designado por escrito el Contratista. El proceso de revisión, aceptación y pago de las Facturas se dará dentro de los noventa (90) días siguientes a la fecha en que el Contratista haya presentado la Factura de Avance de Trabajos, conforme a los términos y documentación requerida en este Contrato y la Ley Aplicable. En caso de rechazo de la factura, por parte de la Entidad Contratante, los noventa (90) días empezarán a contar de nuevo, a partir del momento en que el Contratista presente la Factura subsanada. Si la Contraloría General de la República ordena alguna subsanación en la Factura, se contarán sesenta (60) días adicionales desde el momento en que el Contratista presente la subsanación requerida.

En caso de rechazo, el Contratista deberá emitir una nueva Factura (junto con la documentación de soporte correspondiente) de acuerdo a lo establecido en esta Cláusula, especificando las modificaciones realizadas a aquellos cargos que fueron objetados por la ENTIDAD CONTRATANTE.

Sin embargo, el pago o aceptación de cualquier cargo o Factura no podrá ser considerado como una renuncia de la ENTIDAD CONTRATANTE a su derecho de reclamar la improcedencia del mismo si después determina que dicha Factura incumplía alguna condición para su pago o no debía pagarse conforme al Contrato.

6.3.3 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a retener el 7% del valor de cada Factura de Avance de Trabajos.

La Entidad Contratante tendrá derecho a retener una cantidad equivalente al siete por ciento (7%) del valor de cada Factura para garantizar el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo este Contrato hasta la Aceptación Final. Este 7% de retención corresponde a la suma del 5% más un 2% que se utilizaría para compensación de daños causados por el Contratista en Trabajos u obras que ejecute el Contratista de la Línea 3 del Metro.

La Entidad Contratante se reserva el derecho de utilizar este 2% retenido para compensación de daños causados por el Contratista en Trabajos u obras que ejecute el Contratista de la Línea 3 del Metro, en áreas donde ambos contratistas ejecuten Trabajos en el Sitio del Proyecto, esta suma solo podrá ser destinada para estos fines en caso de que ambos Contratistas no lleguen a una solución de conflictos a los 15 días de haber declarado el mismo ante la Entidad Contratante.

Esta retención del 2% no se devolverá al Contratista hasta que sucedan los siguientes hechos:

- La Entidad Contratante haya recibido totalmente las obras objeto del proyecto, y por tanto haya dado la Aceptación Final del Proyecto;
- El Contratista haya reparado todos los elementos referidos del proyecto a solicitud de la Entidad Contratante; y
- El Contratista haya pagado todos los impactos económicos producidos a terceras partes afectadas durante la ejecución de sus trabajos, por causas imputables directamente al Contratista.

Cualquier impacto económico que se produzca en el proyecto de la Línea 3 del metro, o cualquier tercera parte afectada, por causas imputables directamente al Contratista, deberá ser asumido por éste y no le dará derecho a reclamo alguno frente a la Entidad Contratante.

El monto retenido no podrá ser endosado por el Contratista, ya que el mismo constituye una garantía para la Entidad Contratante.

De igual forma, la ENTIDAD CONTRATANTE retendrá el cincuenta (50%) del ITBMS, el cual a su vez será remitido al Ministerio de Economía y Finanzas.

6.3.4 Pagos en disputa. Obligación del Contratista de mantener el cumplimiento del Contrato.

En caso que algún pago al Contratista se encuentre en disputa entre las Partes, la falta o demora del pago por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE hasta la fecha de la resolución definitiva de dicha disputa, de ninguna manera relevan al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones bajo este Contrato, ni le darán derecho a suspender su ejecución.

6.3.5 Pagos durante Etapa de Mantenimiento.

Los pagos parciales al Contratista, en la Etapa de los Servicios de Mantenimiento, acorde con lo indicado en la Sección 5 del Anexo 3 (Mantenimiento) del Pliego de Licitación, serán mensuales, de acuerdo al programa de mantenimiento establecido en el Manual de Mantenimiento.

Para solicitar el Contratista estos pagos parciales, tiene que presentar, como requisito de la Factura, el acta de constancia del Director de Inspección de que el Contratista realizó en dicho mes, los trabajos por mantenimiento rutinario, periódico y por estándares especificados en su programa aprobado por la Entidad Contratante, y, de ser el caso, los trabajos por defectos de construcción, de ser necesarios en el Proyecto, así como cualesquiera otra reparación producto del desgaste natural o accidentes ocurridos en el Proyecto.

El Contratista presentará un informe mensual para la fase de mantenimiento al Director de Inspección de las cantidades de trabajo ejecutado durante el período, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento del Contratista. Este informe se presentará en tres (3) copias.

El informe inherente a los aspectos ambientales propios de las actividades de mantenimiento, se debe entregar mensualmente a la sección ambiental de la ENTIDAD CONTRATANTE. Para el trámite y pago de la Factura mensual del mantenimiento, se requerirá la aprobación tanto de los informes mensuales correspondientes de mantenimiento, como el mensual ambiental. Las Facturas no serán tramitadas para su cobro, sin estas aprobaciones.

Como garantía adicional del cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento, la ENTIDAD CONTRATANTE retendrá el diez por ciento (10%) del valor total de cada Factura mensual durante la Etapa de Mantenimiento.

A estos pagos también se le aplicarán todas las deducciones en concepto de los descuentos aplicables detallados en el punto, Descuentos por Defectos en el Mantenimiento. La ENTIDAD CONTRATANTE también descontará cualquier suma que el Contratista adeude a la ENTIDAD CONTRATANTE por concepto de gastos no contemplados en que haya tenido que incurrir imputables al Contratista.

Las Gestiones de Cobros de las cuentas de Mantenimiento, se presentarían a la Dirección de Fiscalización General de la Contraloría General de la República, adjuntando los informes técnicos mensuales del Servicio de Mantenimiento, revisados y aceptados a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Los pagos durante el período de mantenimiento se harán efectivos dentro del mismo plazo establecido para pagos por Avance de Trabajos.

6.3.6. Pago Final de la Etapa de Diseño y Construcción.

El pago final se hará dentro del plazo estipulado para pagos parciales, contado a partir de la fecha del Acta de Aceptación Final. En dicho momento, se pagará al Contratista la retención del siete por ciento (7%), a excepción de los montos retenidos para afrontar pagos por impactos en el proyecto de la Línea 3 del Metro.

Para que se proceda al pago final, el Contratista deberá cumplir previamente con los requisitos siguientes:

(1) presentar constancia de que el Acta de Aceptación Final está debidamente firmada por los que participaron en la inspección final;

(2) presentar constancia de que la Fianza de Cumplimiento de la etapa de diseño y construcción y la Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento están en vigor por el tiempo exigido;

(3) presentar constancia expedida por el Director de Administración del Contrato, de que no tiene deudas con la ENTIDAD CONTRATANTE por compensaciones motivadas por demora en la entrega del Proyecto, ni en concepto de gastos extras en que hubiese incurrido la ENTIDAD CONTRATANTE por culpa del Contratista, ni por cualquier causa relacionada con la ejecución de los Trabajos;

(4) presentar constancia al Director de Proyecto y al Director de Administración del Contrato, donde se indique que todos los gastos de mano de obra, materiales y otras obligaciones en que hubo de incurrir con motivo de la ejecución de los Trabajos le han sido retribuidos por la ENTIDAD CONTRATANTE o que se han hecho arreglos satisfactorios para su cancelación;

(5) presentar constancia de reparación de los caminos de acceso por él utilizados, firmada por el Director del Proyecto y aprobada por el Director de Administración del Contrato;

(6) presentar constancia firmada por [la Sección Ambiental / Director de Inspección] de la ENTIDAD CONTRATANTE, previa coordinación con el Director del Proyecto, en donde se certifica que el Contratista ha cumplido con todos los requisitos ambientales a él exigidos en el Contrato y el Pliego de Cargos.

En este pago final el Contratista incluirá los costos que la ENTIDAD CONTRATANTE haya aprobado y aún le adeude, en función de trabajos adicionales.

El pago final constituye la liquidación total de los pagos por la ejecución de la Etapa de Diseño y Construcción, incluyendo trabajos adicionales ordenados por la ENTIDAD CONTRATANTE.

Con la aprobación de la Contraloría General se le pagará al Contratista todo dinero que se le deba, incluyendo cualesquiera sumas retenidas como garantía y cualesquiera créditos que el Contratista compruebe que existiesen, con relación a los Trabajos ejecutados relativos a la Etapa de Diseño y Construcción.

La ENTIDAD CONTRATANTE descontará cualquier suma que el Contratista adeude a la ENTIDAD CONTRATANTE por concepto de gastos no contemplados en que éste haya incurrido durante la ejecución de los Trabajos de Diseño y Construcción, por fallas del Contratista o cualquier otra causa.

6.3.7. Pago Final de la Etapa de Mantenimiento.

El pago final del Contrato corresponde al último pago mensual a realizar en concepto de los Servicios de Mantenimiento. Este pago constituye la liquidación final de todos los pagos al Contratista imputables al Contrato, incluyendo el pago de la retención equivalente al 10% realizada por la ENTIDAD CONTRATANTE a las facturas presentadas por los Servicios de Mantenimiento.

A este pago también se le aplicarán todas las deducciones en concepto de los descuentos aplicables según lo indicado en este Contrato, que no hayan sido previamente descontadas de las gestiones de cobro mensual presentadas por el Contratista. El Director del Proyecto también descontará cualquier suma que el Contratista le adeude a la ENTIDAD CONTRATANTE por concepto de gastos no contemplados en que haya tenido que incurrir imputables al Contratista.

El pago de esta Factura se hará efectivo dentro de los noventa (90) días siguientes al acta de recepción de los Servicios de Mantenimiento, según se indica en la cláusula 18.3.

Para que proceda el pago final, el Contratista deberá cumplir previamente con los siguientes:

(1) presentar copia del acta de recepción de los Servicios de Mantenimiento, firmada por los representantes autorizados de las Partes;

(2) presentar constancia expedida por el Director de Proyecto certificando que el Contratista no tiene deudas con la ENTIDAD CONTRATANTE, ni en concepto de gastos extras en que hubiese incurrido la ENTIDAD CONTRATANTE imputables al Contratista, ni por cualquier otra causa relacionada con el Contrato; y

(3) presentar constancia al Director del Proyecto donde se indique que todos los gastos de mano de obra, materiales y otras obligaciones en que hubo de incurrir por motivo de la ejecución de los Servicios de Mantenimiento le han sido retribuidos por la ENTIDAD CONTRATANTE, o que se han hecho arreglos satisfactorios para su cancelación.

6.4 Moneda de Pago.

Todas las Facturas deberán estar expresadas en Dólares de los Estados Unidos de América, y todos los pagos que una Parte deba realizar a la otra Parte conforme a este Contrato deberán ser hechos única y exclusivamente en Dólares de los Estados Unidos de América, con exclusión de cualquier otra moneda de pago.

6.5 Derecho a Compensar.

La ENTIDAD CONTRATANTE tendrá el derecho a compensar o deducir de cualquier pago que deba realizar al Contratista, cualquier cantidad liquida y exigible adeudada a la ENTIDAD CONTRATANTE por el Contratista.

6.6 Pago en Concepto de Movilización.

La ENTIDAD CONTRATANTE pagará al Contratista una suma de hasta cuatro por ciento (4%) del Precio Contractual correspondiente a la Etapa de Diseño y Construcción (sin incluir ITBMS), de acuerdo al monto fijo que se indique en el Formulario 5.1 de la Oferta bajo el renglón "Movilización" (el "Pago en Concepto de Movilización"). El Pago en Concepto de Movilización será reconocido por la ENTIDAD CONTRATANTE como un hito asociado al montaje de las instalaciones y movilización de personal y equipos del Contratista. Dicho hito deberá ser sustentado por el Contratista al momento de presentación de la correspondiente cuenta. Diez (10) días después de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar para aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE el plan de movilización y un listado de los hitos asociados a la Movilización.

La primera cuenta en concepto de movilización, con su correspondiente sustento, podrá ser presentada por el Contratista treinta (30) días luego de la notificación de la Orden de Proceder, siempre y cuando la Entidad Contratante haya aprobado el Plan de Movilización.

Cumplida esta condición, a partir de este mes podrá presentar cuentas mensuales parciales proporcionales hasta por un veinticinco por ciento 25% del monto de movilización hasta completar el cien por cien (100%) de la suma de Pago en concepto de movilización incluido en la oferta del Contratista, condicionado a los limites señalados en este numeral y al cumplimiento del Plan de Movilización aprobado por la Entidad Contratante. La disponibilidad de presupuesto para estos pagos parciales estará disponible en el periodo indicado en la siguiente tabla, siendo el MES 1 el correspondiente al momento de presentar la primera factura en concepto de movilización:

PERÍODO	PORCENTAJE (%)
MES 1	25%
MES 2	25%
MES 3	25%

MES 4	25%

La ENTIDAD CONTRATANTE tendrá derecho a retener una cantidad equivalente al siete por ciento (7%) del valor de cada Factura de Pago en Concepto de Movilización, conforme a lo dispuesto en la Cláusula 6.3.3.

6.7. Ajustes por Cambios en los Precios de Materiales, Insumos y Mano de Obra.

Las Partes acuerdan la revisión de precio de los materiales e insumos que se identifican a continuación, para compensar variaciones extraordinarias de dichos precios, bien sea en aumento o disminución de los mismos. Los ajustes de precio producto de aumentos para compensar variaciones de precios de los materiales e insumos referidos, serán cargados previa autorización de la ENTIDAD CONTRATANTE a la provisión que se incluye dentro del Precio Contractual bajo la provisión de Costos Asociados. En los casos de no uso o uso parcial de la provisión indicada en esta cláusula, el Contratista no podrá efectuar cobros por el saldo restante por este concepto incluido dentro del Precio Contractual y el mismo será considerado como un crédito a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Las solicitudes de ajuste de precios se presentarán anualmente a mitad del año fiscal, es decir, al 30 de junio de cada año, dentro de la presentación de cuenta de dicho mes o cuenta de ajuste de precios, y será conocido bajo la provisión de Costos Asociados; en cada caso respecto de obras efectivamente incorporadas al Proyecto en la Etapa de Diseño y Construcción y ejecutadas por el Contratista desde la solicitud del periodo anterior, hasta la fecha de cierre del siguiente periodo.

Para este Contrato la primera revisión de Ajuste de Precio empezará a regir a partir del 30 de junio de 2019. Cualquier variación de precio antes de este periodo deberá ser asumida por el Contratista. Cuando el ajuste de precio sea al alza, la solicitud deberá ser presentada por el Contratista. Si es a la baja, será la ENTIDAD CONTRATANTE quien la determine. Las solicitudes que presente eventualmente el Contratista, estarán sujetas a la revisión y aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE. En caso de extensión de tiempo contractual del Contrato por casos no imputables al Contratista está cláusula seguirá rigiendo hasta la fecha de Aceptación Sustancial del Proyecto.

Cada cálculo de ajustes de precio se aplicará únicamente para aquellas cantidades de estos materiales e insumos efectivamente suministrados o ejecutados desde la solicitud del periodo anterior e incorporados al proyecto en la Etapa de Diseño y Construcción, hasta la fecha de cierre del periodo siguiente.

La revisión de precio aplicará únicamente a los materiales, insumos y mano de obra que se indican a continuación, utilizando el índice publicado por la Contraloría General de la República de Panamá en la página web https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Avance/Avance.aspx?ID_CATEGORIA=1&ID_CIFRAS=6&ID_IDIOMA=1 Secciones/ Avance en Cifras / Indicadores de Coyuntura **/ índice de precios al por menor de los principales materiales de construcción (IPMC)**.

a) **Acero de refuerzo en barras.**
b) **Acero estructural (vigas, planchas, cables, etc.)**
c) **Cemento.**

Para este propósito se deberán utilizar los factores de conversión de unidades, que se indican en el formulario 5.3 del Capítulo IV.

Para el cálculo de los materiales e insumos arriba mencionados sólo se reconocerá un Ajuste de Precio si el porcentaje (%) de Incremento o disminución en el precio de referencia base al momento de presentar la Oferta y el promedio del precio del año anterior a la presentación de la cuenta de ajuste para los siguientes ítems, exceden del porcentaje que se describe en la siguiente tabla y solamente para la porción que exceda a dicho porcentaje:

ITEM	DESCRIPCIÓN	VARIACIÓN (%) +/-
1	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS	15%
2	ACERO ESTRUCTURAL (VIGAS, PLANCHAS, (ETC)	15%
3	CEMENTO	15%

d) Mano de obra: Incrementos que resulten en los salarios y beneficios producto de una renegociación de la convención colectiva suscrita entre CAPAC-SUNTRACS de fecha 7 de mayo de 2014, o por cambios en las disposiciones legales, siempre que los salarios y beneficios que resulten de esta última excedan aquellos pactados en la citada convención colectiva y siempre que estos apliquen efectivamente al Contratista. Para este reconocimiento los cálculos de ajustes deberán venir auditados por una firma de Auditoría Aceptable. Estos costos serán reconocidos únicamente a aquellos trabajadores que estén asociados a la convención colectiva suscrita entre CAPAC-SUNTRACS.

La ENTIDAD CONTRATANTE reconocerá variaciones en exceso al porcentaje indicado en la tabla anterior, en los precios de los materiales señalados en esta Cláusula, utilizando como base la diferencia entre el valor promedio del mes de presentación de oferta y el valor promedio del año inmediatamente anterior al momento de presentación de la cuenta de ajuste. Si la variación supera los valores establecidos en la tabla se aplicará ese porcentaje de incremento o disminución en valor, que supere el porcentaje indicado en la tabla anterior, a las cantidades efectivamente incorporadas al Proyecto, en el mismo periodo y calculadas siguiendo el avance físico de la obra medido por planos.

La ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho de verificar las cantidades de materiales e insumos presentados en la propuesta, objeto de esta Cláusula, con la finalidad de comprobar que la cantidad indicada por el Contratista sea cónsona con el diseño propuesto.

Para el caso de la mano de obra, esta se establecerá con base a una cuadrilla típica de obra, con salarios y beneficios del contrato colectivo suscrito entre CAPAC-SUNTRACS y la comprobación se hará considerando la variación del índice de mano de obra establecido para la cuadrilla típica aplicada al monto de la mano de obra correspondiente al personal que trabaja directamente en la obra, y aplicada a unidades de obra que se acuerden de manera que puedan ser medidas por las Partes.

Los ajustes de precios solo se reconocerán hasta la fecha de Aceptación Sustancial del Proyecto de acuerdo con los términos contractuales.

La solicitud de ajustes de precio que pudiese presentar el Contratista, deberá acompañarse de la documentación comprobatoria necesaria según se indica a continuación:

I. Los precios base de los materiales e insumos, conforme a la fecha de presentación de oferta, y los precios vigentes conforme al promedio del año inmediatamente anterior al momento de presentación de la cuenta. Si la variación supera los valores establecidos en la tabla se aplicará ese porcentaje en valor, que exceda al porcentaje establecido en la tabla, a las cantidades efectivamente incorporadas al Proyecto en el mismo periodo.

II. Cantidad de los materiales e insumos adquiridos y finalmente utilizados en obra en el periodo, según diseño de detalle teórico aprobado hasta la fecha de cada solicitud, así como el balance estimado de materiales e insumos pendientes de adquisición y empleo en el proyecto, sus actualizaciones y el programa de obra.

Dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la recepción de dicha solicitud, la ENTIDAD CONTRATANTE deberá emitir por escrito la correspondiente resolución de la solicitud o emitir sus observaciones.

En caso de que el ajuste de precios resulte en un aumento a favor del Contratista, éste deberá incluir el monto correspondiente en su próxima facturación mensual, en caso opuesto, en el que resulte una disminución de precios y ante la cual la ENTIDAD CONTRATANTE haya realizado la debida determinación, el Contratista incluirá el crédito correspondiente en la factura inmediatamente siguiente.

6.8. Costos de Implementación de Mitigación Ambiental.

Las Partes por este medio declaran y manifiestan que el Precio Contractual incluye los costos del Contratista relacionados con la actualización del Estudio de Impacto Ambiental, el desarrollo e implementación de las medidas de mitigación y compensación ambientales recomendadas para el Proyecto, las actividades detalladas en el Plan de Manejo Ambiental y sus respectivos sub-planes, según se describen en el Pliego de Licitación así como los programas de control y monitoreo de todo lo especificado en el Pliego de Licitación en materia ambiental, en el Estudio de Impacto Ambiental o en aquellos complementarios que el Contratista lleve a cabo, en los requisitos adicionales que a tal efecto establezcan las resoluciones por medio de las cuales se apruebe el Estudio de Impacto Ambiental o aquellos complementarios responsabilidad del Contratista (así como cualesquiera enmiendas o adecuaciones a los mismos) y las que resulten de la aplicación de las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción y protección del medio ambiente.

Si el Contratista incumple sus obligaciones en materia ambiental o viola las leyes o normas vigentes sobre la protección del ambiente, cualquier sanción, multa, penalización, medida correctiva, daños o rehabilitación que le correspondiere realizar por dicho motivo, será responsabilidad única y exclusiva del Contratista. Por consiguiente, cualquier sanción, multa, penalización, medida correctiva, daños o rehabilitación correspondientes correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

6.9. Costos Asociados.

Las Partes por este medio declaran y manifiestan que el Precio Contractual incluye una suma provisional de hasta SETENTA MILLONES DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (US$70,000,000.00), la cual será utilizada exclusivamente por el Contratista para cubrir los Costos Asociados relacionados con:

i) La protección, remoción, reubicación y restitución de instalaciones para suministro de Servicios Públicos, de conformidad con lo establecido en la Cláusula 3.12 de este Contrato

ii) Los ajustes de materiales, insumos y mano de obra,

iii) Las mayores cantidades de obra en fundaciones de las cuales trata la Cláusula Tercera, numeral 3.17

iv) La Tasa de permiso de compatibilidad de Aeronáutica Civil,

v) Las Actividades o Programas Sociales solicitados por la ENTIDAD CONTRATANTE no contenidos en el Plan de Mitigación Ambiental,

vi) Las Actividades de Mitigación Ambiental siempre y cuando no estén consideradas en la Resolución No. 1A-011-2016, o en sus Modificaciones, o en los EsIA necesarios para el Proyecto o para instalaciones del Contratista,

vii) Las Actividades derivadas de hallazgos arqueológicos o suelos contaminados o gestión y trabajos correspondientes a explosivos no detonados, y

viii) Afectaciones varias de interferencia al proyecto

De la suma provisional antes mencionada, se irá descontando un monto equivalente a cada trabajo ejecutado. Cada uno de dichos trabajos deberá contar con la aprobación previa de la ENTIDAD CONTRATANTE, incluyendo, sin limitación, en cuanto a la revisión técnica y los aspectos económicos. Si el costo de los trabajos ejecutados indicados en el párrafo anterior, supera la suma provisional establecida, el costo adicional será asumido por la ENTIDAD CONTRATANTE, siendo igualmente necesario para cada trabajo obtener la debida aprobación previa de la ENTIDAD CONTRATANTE.

La suma provisional a la que hace referencia la presente Cláusula 6.9 debe cubrir todos los gastos relacionados con la contratación del personal idóneo, especialistas y mano de obra de campo y de apoyo para los trabajos correspondientes; facilidades; equipos; materiales y suministros; informes y auditorías externas; control de calidad; programa de adiestramiento; y otros costos típicamente necesarios para desempeñar todas las actividades relacionadas. El Contratista no podrá emplear dicha suma provisional para ningún otro propósito distinto de lo especificado en este numeral. Si las intervenciones necesarias para ejecutar las actividades cubiertas por los Costos Asociados de que trata esta Cláusula tienen un costo menor a la provisión será considerado como un crédito a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Para fines del uso de la suma provisional a la que hace referencia la presente Cláusula 6.9, el Contratista deberá presentar un plan detallado de cada trabajo que ejecutará, con sus respectivos costos desglosados para cada trabajo, o con los soportes y condiciones requeridos en la Cláusula 3.17 si se trata de reconocimiento de costos adicionales debidos a cambio en las condiciones geotécnicas. Dicho plan será sometido a la ENTIDAD CONTRATANTE con una anticipación no menor a treinta (30) días con respecto a la fecha prevista para la ejecución de trabajos. La ENTIDAD CONTRATANTE revisará y aprobará dicho plan y negociará con el Contratista para acordar el alcance del plan, los detalles de las actividades, el trabajo y los costos relacionados, o aplicará lo establecido en la Cláusula 3.17 y en el Formulario 5.1.A, según sea el caso. La ENTIDAD CONTRATANTE deberá notificar por escrito al Contratista de la aprobación del plan. El Contratista tendrá la responsabilidad de ejecutar el plan aprobado de acuerdo a las condiciones pactadas.

La ENTIDAD CONTRATANTE en ningún caso reconocerá para efectos de uso de esta Provisión, errores del Contratista en la ejecución de los trabajos relacionados a los Servicios Públicos, o Actividades sociales o ambientales que estén indicadas en los EsIA o en los planes de mitigación, o mayores cantidades de obra por cambio en las condiciones geotécnicas, que no cumplan las condiciones y requisitos establecidos en la Cláusula 3.17 de este Contrato.

Si el Contratista viola las leyes o normas vigentes relacionadas con los Servicios Públicos en Panamá, cualquier sanción, multa, penalización, medida correctiva, daños o rehabilitación que le correspondiere realizar por dicho motivo, será responsabilidad única y exclusiva del Contratista. Por consiguiente, éste no podrá imputar dichas multas o penalizaciones o costos incurridos contra la suma provisional acordada bajo la presente Cláusula 6.9 y cualquier sanción, multa, penalización, medida correctiva, daños o rehabilitación correspondientes correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

En caso de que dicha suma provisional no sea suficiente para cubrir los gastos pertinentes, la ENTIDAD CONTRATANTE lo ajustará, a través de adenda al Contrato. Por ello, la ENTIDAD CONTRATANTE actuará preventivamente, mediante análisis y estudios oportunos, para no permitir que se agoten los fondos necesarios para la realización de todos los servicios pertinentes.

6.10 Costos por Servicios de Mantenimiento.

Los Costos aplicables por los Servicios de Mantenimiento serán los establecidos para los Servicios de Mantenimiento en la Propuesta Económica del Contratista que forma parte integral de este Contrato. Los mencionados Costos se pagarán conforme se establece en la Cláusula 6.3.5.

6.11 Costos por Plan de Divulgación.

Las Partes por este medio declaran y manifiestan que el Precio Contractual incluye una suma provisional de hasta DOS MILLONES TREINTA Y CUATRO MIL DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (US$2,034,000.00), suma provisional que será utilizada exclusivamente por el Contratista para cubrir los Costos Directos más la Tasa de Administración, incurridos por el Contratista con motivo del Plan de Divulgación y Transparencia, conforme sea autorizada por la ENTIDAD CONTRATANTE.

El fin principal es divulgar los objetivos del Proyecto y sus beneficios. El Contratista deberá elaborar una metodología de trabajo (incluida en su propuesta técnica y metodológica), la cual presente y sustente aspectos innovadores, siguiendo los parámetros mínimos contenidos en el cuadro elaborado para estos efectos.

Este plan de divulgación es independiente de la obligación del Contratista de incluir en los Costos del Proyecto, lo referente a la comunicación con las personas del área de impacto directo del Sitio, volanteos, campañas sociales, exigencias de contacto con la comunidad e informativas del Estudio de Impacto Ambiental y del Plan de Manejo de Tráfico y cualquier otra comunicación que deba dar el Contratista por razón del Proyecto, actividades que bajo ninguna circunstancia podrá cargar a la Provisión de Campaña de Divulgación y Transparencia.

El Contratista deberá presentar su plan de divulgación coordinado con la ENTIDAD CONTRATANTE en un plazo de 30 días calendarios contados a partir de la notificación de la Orden de Proceder, para aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE. El plan de divulgación deberá incluir metodología, cronograma y presupuesto detallado por actividades, tiempo y áreas geográficas a cubrir, insumos necesarios, responsables, indicadores verificables, así como los productos a generarse para su revisión y aprobación.

La campaña de divulgación, será a través de los medios de comunicación televisivos (mínimo dos televisoras de alcance nacional), radio, prensa, portales web, vallas publicitarias y cartelería de obra, de acuerdo a la metodología establecida por el contratista, utilizando los medios convencionales con alcance en el área del Proyecto, así como otros medios alternativos que tengan efectividad.

El Contratista deberá: diseñar, editar, confeccionar, producir y entregar videos promocionales del proyecto los cuales deberán ser programados y actualizados de conformidad con el avance del proyecto, cumpliendo con transmisión en horario prime time, 3 veces al día, 3 días a la semana por 4 semanas consecutivas. Este periodo para transmisión televisiva se denomina CICLO. Toda propuesta deberá contemplar este CICLO en su programación distribuida a lo largo del proyecto, en periodos de hasta 4.5 ciclos. La pausa entre cada CICLO no podrá superar los 3 meses. Con el propósito de hacer la pauta en TV más efectiva, cada ciclo debe hacerse en un medio diferente, en vez de dos medios en el mismo ciclo.

Toda la comunicación deberá ser programada de tal forma que exista algún tipo de actualización sobre los avances del Proyecto en los medios propuestos.

La propuesta debe establecerse de manera progresiva y gradual con detalles y contenidos distintos, que indiquen los diversos pasos, procesos y acciones realizadas o por realizar.

Diseñar y ejecutar una campaña de divulgación masiva, a través de los medios de comunicación social en frecuencia FM y AM, con cobertura nacional, con cuñas de 30 segundos 5 veces por día, en noticieros y 10 veces diarias en la

programación de mínimo 2 emisoras de audiencia en la provincia, principalmente en programas y segmentos de mayor sintonía distribuidos en períodos de siete días, para cada uno de los distritos que se van a intervenir.

Esta campaña radial, deberá hacerse en el idioma español, y la ENTIDAD CONTRATANTE a través de la Dirección de Relaciones Públicas revisará el mensaje a transmitir por mes, el mismo puede cambiar según el avance del proyecto. El Contratista deberá definir previamente las páginas web y su contenido en las cuales ejecute la divulgación del proyecto, siempre con la previa aprobación de la Dirección de Relaciones Públicas de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Las vallas publicitarias deberán ser presentadas en forma y estilo para aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE y definiendo los puntos estratégicos para divulgación y publicidad.

La cartelería en obra contemplará la ubicación y descripción de letrero o carteles informativos del proyecto en sitio para el conocimiento del usuario de la vía. Esta información debe contemplar aspectos como: población beneficiada, monto de la obra, estructuras en proceso, etc.

Treinta días después de la notificación de la orden de proceder, el Contratista deberá entregar, plan de trabajo, metodología, cronograma y presupuesto detallado por actividades, tiempo y áreas geográficas a cubrir, insumos necesarios, responsables, indicadores verificables, así como los productos a generarse para su revisión y aprobación.

Presentar informe de la Campaña de Divulgación en todos los medios masivos de comunicación social, el cual debe incluir la metodología establecida en el cuadro arriba descrito y dentro del marco del presupuesto descrito.

El Contratista deberá presentar informe sobre la publicidad masiva realizada.

Entregar informes con las publicaciones realizadas en periódicos de circulación en la provincia.

Coordinar y encargarse de la publicidad exterior en todas sus etapas: elaboración de diseño, contratos, localización y mantenimiento de publicidad (vallas, pantallas digitales, etc.), siempre con la previa autorización de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Los Criterios Básicos para estas campañas son: i) La información a ser divulgada tiene que ser bien formulada. ii) Es importante que la información a divulgar se realice bajo los siguientes criterios: El Contratista, debe asegurar que la información divulgada sea cierta, correcta y entendible; la divulgación estará enmarcada en las guías o información que proporcione la ENTIDAD CONTRATANTE; ii) Se entiende que el trabajo del Contratista en su propuesta de Divulgación incluye: producción del contenido (visual y descriptivo), plan de medios y ejecución del mismo.

Para fines del uso de la suma provisional a la que hace referencia la presente Cláusula 6.11, el Contratista deberá presentar un plan detallado que ejecutará, con sus respectivos costos desglosados. Dicho plan será sometido a la ENTIDAD CONTRATANTE con una anticipación no menor a treinta (30) días con respecto a la fecha prevista para el inicio de las campañas en cada periodo. La ENTIDAD CONTRATANTE revisará y aprobará dicho plan y negociará con el Contratista para acordar el alcance del plan, los detalles de las campañas y los costos relacionados. La ENTIDAD CONTRATANTE deberá notificar por escrito al Contratista de la aprobación del plan. El Contratista tendrá la responsabilidad de ejecutar el plan aprobado de acuerdo a las condiciones pactadas.

6.12 Costo por Liberación de Vía:

Las Partes por este medio declaran y manifiestan que el Precio Contractual incluye una suma provisional de hasta CUARENTA MILLONES DE DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (US$40,000,000.00), según se establece en la Oferta del Contratista, bajo la provisión de Liberación de Vía, suma provisional que será utilizada exclusivamente por el Contratista para:

- Cubrir el Costo Directo del rubro de liberación de vía para el pago de la adquisición o arrendamiento, según sea el caso, de los terrenos y/o;
- Para cubrir el Costo Directo y la Tasa de Administración del rubro de liberación de vía para el pago de las infraestructuras necesarias para la construcción de las obras permanentes del Proyecto y aquellos necesarias para la etapa de Construcción comprendidas dentro del Sitio y que sean requeridas por el Contratista para la construcción del Proyecto, en la medida necesaria y durante el tiempo requerido para que pueda ejecutar los Trabajos conforme al Cronograma Base y de acuerdo a las limitaciones establecidas en el Pliego de Licitación. (Ver planos de afectaciones en el Anexo 2 del Pliego de Licitación).

Para determinar el valor de los terrenos y arrendamientos que serán pagados por el Contratista al propietario o concesionario del bien inmueble, con cargo a la provisión de Liberación de Vía, se utilizarán los siguientes parámetros:

- Los precios de los terrenos, arrendamientos o/ e infraestructuras serán determinados de acuerdo al promedio de los Avalúos realizado por el Ministerio de Economía y Finanzas y la Contraloría General de la República; el promedio de ambos será el precio de la propiedad afectada;
- A este precio se le descontará, dependiendo de la situación jurídica, los saldos pendientes, acreedores hipotecarios, impuestos municipales pendientes, y morosidad del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), etc., el Contratista procederá a pagar el costo de los saldos pendientes a los acreedores u instituciones con morosidad.
- la ENTIDAD CONTRATANTE junto con el Contratista y el propietario del Inmueble y/o infraestructuras prepararán un "acuerdo de voluntades", en el cual el propietario del inmueble y/o infraestructuras acepta el monto de la indemnización y se compromete a desalojar la propiedad afectada en un período estipulado (no mayor de 30 días);
- Una vez determinado el costo final, se procede a pagar al propietario del lote o local comercial o residencial. El Contratista girará un cheque a nombre del propietario o concesionario del lote o local comercial o residencial, según conste en el título de propiedad, de la propiedad afectada o concesión correspondiente;
- Los gastos notariales y registrales, si los hubiese, serán asumidos por el Contratista y cargados a la provisión, así mismo podrán ser cargados a esta provisión los costos derivados del traspaso de la propiedad según sean determinados por la ENTIDAD CONTRATANTE;
- Una vez el área haya sido desalojada, la ENTIDAD CONTRATANTE autorizará al Contratista, para que dé uso al área adquirida o liberada; y
- La ENTIDAD CONTRATANTE se encargará de todos los trámites de traspaso de las propiedades, a La Nación.

6.13 Anticipo.

La ENTIDAD CONTRATANTE pagará al Contratista como Anticipo el diez por ciento (10%) del valor de la Etapa de Diseño y Construcción, es decir, la suma de _____ MILLONES DE DÓLARES (US$_____).

6.13.1 Recuperación del Anticipo por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Una vez que la ENTIDAD CONTRATANTE realice el pago del Anticipo al Contratista, la ENTIDAD CONTRATANTE recobrará el mismo (devolución del anticipo) mediante la deducción de un porcentaje del monto de cada Factura que el Contratista emita a la ENTIDAD CONTRATANTE. Este porcentaje será igual al porcentaje que representa el Anticipo entregado hasta la fecha sobre el monto del Precio contractual y se aplicará sobre el monto bruto de cada factura, pagadero a partir de dicha fecha y hasta que se complete la devolución del 100% del monto de anticipo recibido por el Contratista, conforme a los términos y condiciones de este Contrato.

6.13.2 Pago del primer Anticipo

El pago del primer Anticipo, por el 5% (cinco por ciento) del valor de la Etapa de Diseño y Construcción, equivalente a la suma de _____ MILLONES DE DÓLARES (US$_____), se hará treinta (30) días luego de la aprobación del programa de trabajos y su valoración respectiva, siempre y cuando el Contratista, dentro del plazo antes indicado:

- haya entregado la correspondiente Fianza de Pago Anticipado a la que hace referencia la Cláusula 23.4, debidamente certificada por el emisor, por un monto igual al monto del Anticipo conforme a esta Cláusula, y;
- haya entregado a la Entidad Contratante todas las garantías, pólizas de seguro y fianza de cumplimiento según especificado en el Pliego de Cargos.

6.13.2 Pago del segundo Anticipo

El pago del segundo Anticipo, por el 5% (cinco por ciento) del valor de la Etapa de Diseño y Construcción, equivalente a la suma de _____ MILLONES DE DÓLARES (US$_____), se hará treinta (30) días luego de la entrega y aprobación a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE de:

a) la Fase 3 del Periodo de Diseño (90%) de acuerdo al Anexo 4 del Pliego de Cargos, tanto para el primer tramo como para el resto de tramos del Proyecto, y;
b) Haber dado inicio a los trabajos de construcción del Puente Principal.

siempre y cuando el Contratista, dentro del plazo antes indicado, haya aumentado la Fianza de Pago Anticipado hasta un monto correspondiente a la totalidad de los Anticipos.

El pago en concepto de anticipo no está sujeto a retención.

SÉPTIMA. IMPUESTOS DE IMPORTACIÓN. IMPUESTO SOBRE LA TRANSFERENCIA DE BIENES CORPORALES MUEBLES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y DEMÁS TRIBUTOS.

7.1 Impuestos de Importación.

7.1.1 Obligación del Contratista de pagar Impuestos de Importación y gastos por servicios de aduana.

Todos y cualesquiera Impuestos de Importación y gastos por servicios de aduana generados en las operaciones de importación de los Equipos y Materiales y Maquinaria a la República de Panamá deberán ser pagados por el Contratista en virtud de la normativa aplicable vigente.

7.1.2 Impuestos que graven los efectos consumibles o personales del Contratista y de sus empleados.

Serán por cuenta del Contratista los Impuestos de Importación y gastos por servicios de aduana que graven los efectos consumibles o personales del Contratista y de sus empleados.

7.1.3 Obligación del Contratista de informar a la ENTIDAD CONTRATANTE de los embarques de equipos

Adicionalmente, el Contratista deberá informar a la ENTIDAD CONTRATANTE, a más tardar el día programado para el embarque, lo siguiente:

(A) Fecha del embarque;

(B) Nombre del Transportista;

(C) Número de Vuelo – LTA ó B/L;

(D) Puertos de origen y destino;

(E) Material enviado (descripción, sistema, equipo, cantidades).

7.1.4 Responsabilidad del Contratista para realizar gestiones y trámites al introducir Equipos y Materiales

Queda entendido que será responsabilidad del Contratista realizar las gestiones y trámites necesarios para introducir a la República de Panamá los Equipos y Materiales a utilizar en la ejecución de los Trabajos objeto del presente

Contrato y serán por cuenta del Contratista los Impuestos de Importación y gastos por servicios de aduana que resulten de la exportación o re-exportación de cualquier bien o Equipo y Material a ser remplazado o cuya reparación deba ocurrir fuera de la República de Panamá o de bienes o Equipos y Materiales que los sustituyan. Los Costos de transportación e impuestos en caso de haberlos, por la admisión temporal de mercancías y equipos a ser utilizados en la ejecución de los trabajos serán de cuenta del Contratista.

7.2 Impuestos Sobre la Transferencia de Bienes Corporales Muebles y Prestación de Servicios.

7.2.1 Obligación del Contratista de pagar ITBMS

Todos y cualesquiera Impuestos Sobre la Transferencia de Bienes Corporales Muebles y Prestación de Servicios generados por el cumplimiento de este Contrato deberán ser pagados por el Contratista en virtud de la normativa aplicable vigente.

7.3. Retenciones

7.3.1. Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de realizar retenciones de Impuestos. Obligación del Contratista de pagar Impuestos.

La ENTIDAD CONTRATANTE realizará todas las retenciones de Impuestos, de la forma y porcentajes que se determinan en la Ley Aplicable. El hecho de que la ENTIDAD CONTRATANTE no realice dichas retenciones no liberará al Contratista de la obligación de pagar Impuestos bajo la Ley Aplicable. Para tal efecto, entregará al Contratista los respectivos comprobantes de retención.

Adicionalmente, conforme se establece en la Cláusula 6.3.3, la ENTIDAD CONTRATANTE retendrá el cincuenta (50%) del ITBMS, el cual a su vez será remitido al Ministerio de Economía y Finanzas.

7.4 Derecho a Retener Pagos.

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá retener el pago de cualquier suma indicada en una Factura, en caso de: (i) reclamos de terceros contra la ENTIDAD CONTRATANTE relacionados a la ejecución del Proyecto por parte del Contratista; (ii) pagos previamente efectuados al Contratista por sumas que no fueren adeudadas conforme al Contrato; (iii) gastos para corregir o subsanar Defectos; (iv) omisión del Contratista de efectuar pagos a los Subcontratistas en la oportunidad correspondiente para ello; (v) daños a la propiedad de la ENTIDAD CONTRATANTE derivados de un hecho que sea responsabilidad del Contratista de acuerdo con este Contrato; (vi) cuando así sea ordenado por Autoridades Gubernamentales o tribunales arbitrales competentes; o (vii) cualquier otro incumplimiento por parte del Contratista a sus obligaciones bajo este Contrato. En todo caso, la ENTIDAD CONTRATANTE deberá notificar inmediatamente al Contratista sobre cualquier cantidad que haya sido retenida por la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a esta Cláusula. Cualquier cantidad que sea retenida por Defectos o algún otro incumplimiento del Contrato que pueda ser subsanado por el Contratista sin causarle daños a la ENTIDAD CONTRATANTE deberá ser pagada al Contratista tan pronto como el Defecto y/o el incumplimiento haya sido corregido o subsanado por el Contratista de acuerdo con este Contrato.

OCTAVA. REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA Y PERSONAL DEL CONTRATISTA.

8.1 Gerente del Proyecto.

8.1.1 Obligación de otorgar poder escrito al Gerente del Proyecto.

El Contratista será responsable de, entre otras, supervisar y dirigir la ejecución del Proyecto, debiendo suministrar todo el personal necesario para tal fin. En tal sentido, el Contratista otorgará poder escrito a su representante (el "Gerente del Proyecto"). El Contratista por este medio notifica formalmente a la ENTIDAD CONTRATANTE que el primer Gerente del Proyecto, sujeto a la aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a lo dispuesto en la

Cláusula 8.1.2., será _____. El Contratista entregará notificación previa y por escrito a la ENTIDAD CONTRATANTE, a fin de obtener su aprobación conforme a la Cláusula 8.1.2, cuando ocurra un remplazo del Gerente del Proyecto.

8.1.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de aprobar al Gerente del Proyecto.

El Gerente del Proyecto y cualquier sustituto del mismo deberá ser aprobado previamente por la ENTIDAD CONTRATANTE y deberá tratarse de una persona debidamente calificada para el cargo. El Gerente del Proyecto deberá estar dedicado a tiempo completo a la supervisión de los Trabajos durante sus horas laborales. El Gerente del Proyecto estará a cargo de supervisar la ejecución de los Trabajos y actuará como el punto de contacto principal entre el Contratista y la ENTIDAD CONTRATANTE. En tal sentido, una vez se obtenga la aprobación por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE de la designación correspondiente, el Contratista deberá otorgar los poderes correspondientes, en forma y contenido satisfactorios para la ENTIDAD CONTRATANTE, al Gerente del Proyecto, otorgándole facultades amplias y suficientes. No obstante las responsabilidades del Gerente del Proyecto estipuladas en esta Cláusula, el Contratista seguirá siendo responsable de todas sus obligaciones en virtud de este Contrato y de las Leyes Aplicables.

8.1.3 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de exigir el remplazo del Gerente del Proyecto.

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá exigir el remplazo o suspensión (a discreción de la ENTIDAD CONTRATANTE) del Gerente del Proyecto. En este caso, el Contratista nombrará de inmediato a una persona que remplace al anterior. Este nuevo Gerente del Proyecto deberá satisfacer los mismos requerimientos y condiciones establecidos en esta Cláusula, y deberá ser previamente aprobado por escrito por la ENTIDAD CONTRATANTE. Toda persona que, actuando como Gerente del Proyecto, haya sido remplazada a solicitud de la ENTIDAD CONTRATANTE, no podrá volver a ser contratada para ocupar un cargo o realizar cualquier actividad de cualquier tipo relacionada con el Proyecto.

8.2 Ingeniero Superintendente.

El Contratista deberá mantener un ingeniero a tiempo completo en el Sitio (el "Ingeniero Superintendente"), quien deberá ser idóneo para ejercer la profesión de ingeniería en la República de Panamá y contar con experiencia profesional de por lo menos diez (10) años, así como estar en capacidad de demostrar suficiente experiencia en la construcción, puesta en marcha y administración de proyectos de infraestructura de gran envergadura. El nombramiento y remoción del Ingeniero Residente se realizará en los mismos términos y condiciones aplicables al nombramiento y remoción del Representante del Contratista (Gerente del Proyecto).

El Ingeniero Superintendente deberá ser testigo y supervisar personalmente los Trabajos en las distintas fechas y entregas importantes. Adicionalmente, deberá estar disponible con una (1) hora de aviso en antelación, para discutir por teléfono sucesos ocurridos cualquier día en que las actividades más importantes se estén desarrollando en el lugar de los Trabajos.

8.3 Personal del Contratista.

8.3.1 Obligación del Contratista de presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE el organigrama general del personal que empleará en el Proyecto

Previo a la emisión de la Orden de Proceder, el Contratista deberá presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE un organigrama general del personal que empleará en el Proyecto, en donde defina la organización hasta el nivel de responsable de área, describiendo las funciones específicas de cada puesto. El personal clave del Contratista, conforme a lo establecido en el Pliego de Licitación, incluirá, por lo menos, un gerente de obras civiles, un gerente de control de calidad, un especialista ambientalista, un ingeniero geotécnico y un ingeniero agrónomo.

8.3.2 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para autorizar modificaciones del organigrama y solicitar sustitución de personas.

El Contratista y sus Subcontratistas suministrarán y contratarán los servicios de todos los supervisores, capataces, mano de obra calificada y no calificada y el resto del personal, en números suficientes y con las calificaciones necesarias para llevar a cabo los Trabajos y corregir cualquier Defecto para cumplir con el objeto de este Contrato. El Contratista estará obligado a contar en todo momento en el Proyecto con personas que cumplan con los perfiles identificados en el Anexo D y que estén familiarizadas con el Proyecto, y no reducirá sustancialmente ninguna de las respectivas responsabilidades que le han sido asignadas a esas personas, tal y como se describen en el Anexo D, salvo autorización por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE a tal efecto y, en todo caso, todas y cualesquiera personas seleccionadas por el Contratista para remplazar a las personas descritas en el Anexo D deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos por el Pliego de Licitación. En caso de que la ENTIDAD CONTRATANTE considere que la presencia de alguna de las personas que cumpla con los perfiles identificados en el Anexo D podría representar un riesgo para la calidad o culminación oportuna del Proyecto, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá solicitar su sustitución o suspensión (a discreción de la ENTIDAD CONTRATANTE) y el Contratista deberá proceder con dicha sustitución o suspensión, según corresponda. Cuando así lo requieran las Leyes Aplicables o cualquier disposición de este Contrato, el Contratista sólo utilizará personal que esté debidamente autorizado de conformidad con las Leyes Aplicables para prestar servicios de ingeniería, diseño, construcción, arquitectura y otros tipos de servicios profesionales con respecto a la ejecución de los Trabajos.

8.4 Objeciones al Personal del Contratista.

La ENTIDAD CONTRATANTE tiene derecho a objetar y a requerirle por escrito al Contratista que retire o suspenda (a discreción de la ENTIDAD CONTRATANTE) inmediatamente del Sitio o de la ejecución de los Trabajos a cualquier persona, bien sea empleada del Contratista o de algún Subcontratista, que en opinión de la ENTIDAD CONTRATANTE:

i). No observa un comportamiento adecuado o que de cualquier manera obstaculice la buena marcha del Proyecto y/o la toma de decisiones, o que promueva un ambiente de discordia entre la ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista;

ii). Es incompetente para la parte de los Trabajos que le ha sido asignada;

iii). Es negligente en la ejecución de los Trabajos; o

(ii) Es inconveniente que continúe empleada para la realización de los Trabajos.

El Contratista deberá remover o suspender (según le instruya la ENTIDAD CONTRATANTE) a dicho personal, en un plazo no mayor a tres (3) días hábiles desde la fecha en que recibió la instrucción de parte de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Las personas que hayan sido retiradas del Sitio o del área de los Trabajos conforme a esta Cláusula no podrán ser contratadas nuevamente para la ejecución de los Trabajos, a menos que ello sea previamente aprobado por escrito por la ENTIDAD CONTRATANTE.

8.5 Contratista Independiente.

El Contratista ejecutará los Trabajos en forma independiente, es decir, no subordinada a la ENTIDAD CONTRATANTE. Con base en ello, ambas Partes acuerdan lo siguiente:

8.5.1 Relación única y exclusiva del Contratista con el personal que ejecute los Trabajos

El Contratista ejecutará los Trabajos con sus propios materiales y equipos, y con su equipo de técnicos y/o profesionales, trabajadores, o las personas que el Contratista decida contratar, en el entendido que la relación de tales personas será única y exclusivamente con el Contratista y de ninguna manera con la ENTIDAD CONTRATANTE.

8.5.2 Responsabilidad única del Contratista sobre daños a la ENTIDAD CONTRATANTE o a terceros

El Contratista es el único responsable de cualquier daño que en la ejecución de este Contrato o con ocasión de los Trabajos se causare a la ENTIDAD CONTRATANTE o a terceros.

8.6 Obligaciones Laborales.

8.6.1 Responsabilidad única y exclusiva del Contratista de la dirección, supervisión y control de su personal

El Contratista tendrá a su cargo la dirección, supervisión, control y responsabilidad única y exclusiva del personal del Contratista. Ni el Contratista ni alguna persona contratada o utilizada por ella como consecuencia de este Contrato será considerada como agente, trabajador o dependiente de la ENTIDAD CONTRATANTE. En tal virtud, el Contratista será quien única y exclusivamente responderá por las obligaciones que le imponen las Leyes Aplicables, especialmente aquellas disposiciones legales o contractuales de carácter laboral relacionadas con los Trabajos que se ejecuten y/o con el personal que se utilice en cumplimiento de este Contrato, incluyendo el pago de salarios, cuotas obrero – patronales, sobretiempo, décimo tercer mes, liquidaciones, primas de antigüedad y cualesquiera otras primas y/o derechos adquiridos pagaderos a los empleados del Contratista. Adicionalmente, el Contratista tendrá la responsabilidad exclusiva de efectuar los aportes correspondientes a la Caja de Seguro Social de Panamá, Fondo de Cesantía, Impuestos Sobre la Renta, Seguro Educativo y Riesgo Profesional relacionados con el desempeño de sus obligaciones bajo este Contrato. El Contratista deberá asegurarse que cada Subcontratista cumpla con las obligaciones antes mencionadas para con su personal.

8.6.2 Responsabilidad del Contratista de retener información laboral y de seguridad y salud.

El Contratista deberá retener toda la información relativa a los beneficios, prestaciones e indemnizaciones laborales y condiciones de trabajo aplicadas a aquellos de sus trabajadores que participen en la ejecución del presente Contrato, así como la historia médica y demás información relativa a la seguridad y salud ocupacional de estos trabajadores, durante un período de cinco (5) años contados a partir de la finalización del Contrato. El Contratista deberá asegurarse que cada Subcontratista cumpla con las obligaciones antes mencionadas relativas a su personal.

8.6.3 Obligación del Contratista de pagar a sus empleados salarios iguales o mayores a los especificados en la Convención Colectiva CAPAC-SUNTRACS.

Los salarios, sueldos, beneficios y prestaciones que el Contratista pague a sus empleados deberán ser iguales o mayores a los salarios especificados en la Convención Colectiva CAPAC-SUNTRACS que se encuentre vigente. El Contratista deberá asegurarse que cada Subcontratista cumpla con la obligación antes mencionadas para con su personal.

8.7 Conocimiento del Idioma.

8.7.1 Obligación del Representante del Contratista, personal de supervisión técnica, capataz del Contratista de poder leer, entender, hablar y escribir en el idioma español

El Representante del Contratista y el personal de supervisión técnica y capataz del Contratista, incluyendo el personal de ese mismo nivel de sus Subcontratistas, deberán poder leer, entender, hablar y escribir en el idioma español.

8.7.2 Obligación del Contratista de elaborar las instrucciones en idioma español

El Contratista deberá elaborar las instrucciones necesarias para la ejecución de los Trabajos en idioma español y con técnicas que sean claramente comprensibles para el personal encargado de su ejecución.

8.7.3 Obligación del personal dedicado al adiestramiento de personas de poder leer, entender, hablar y escribir en español

Todo el personal dedicado al adiestramiento de personas que estarán encargadas de la operación y mantenimiento

del Proyecto deberá ser capaz de leer, entender, hablar y escribir fluidamente el idioma español.

NOVENA. SUBCONTRATISTAS.

9.1. Inexistencia de relación contractual entre la ENTIDAD CONTRATANTE y los Subcontratistas. No liberación del Contratista de sus obligaciones, compromisos, garantías o responsabilidades frente a la ENTIDAD CONTRATANTE.

Sujeto a los términos y condiciones establecidos en este Contrato, el Contratista podrá celebrar subcontratos para la ejecución parcial de los Trabajos. Salvo estipulación en contrario establecida en el presente Contrato, los subcontratos celebrados por el Contratista no crearán relación contractual alguna entre la ENTIDAD CONTRATANTE y el Subcontratista correspondiente. El Contratista no podrá cambiar a ninguna empresa que haya identificado en la Oferta del Contratista como una empresa a ser subcontratada para efectos del Proyecto, excepto en caso de que obtenga la aprobación previa y por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE. La ENTIDAD CONTRATANTE otorgará dicha aprobación, a su juicio, considerando, entre otras cosas, si el Contratista ha propuesto a una empresa sustituta que cuente con al menos la misma capacidad técnica y financiera del Subcontratista que pretende cambiar. El Contratista estará obligado a mantener durante toda la vigencia de este Contrato la relación contractual con cualquiera empresa identificada en la Oferta del Contratista como una empresa a ser subcontratada para el Proyecto.

La existencia de un subcontrato no libera al Contratista de sus obligaciones, compromisos, garantías o responsabilidades frente a la ENTIDAD CONTRATANTE de acuerdo con este Contrato y con las Leyes Aplicables, lo cual incluye la obligación que tiene el Contratista de supervisar y coordinar adecuadamente los trabajos de los Subcontratistas a fin de garantizar que todos los Trabajos ejecutados y los Equipos y Materiales suministrados por los Subcontratistas cumplan con todos los términos y condiciones establecidos en este Contrato.

9.2. Obligación de Subcontratistas de cumplir las Leyes Aplicables y Permisos, y respetar el derecho de inspección de la ENTIDAD CONTRATANTE. Cesión de los derechos y delegación de las obligaciones del Contratista a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Como mínimo, todos los subcontratos a los que hace referencia la Cláusula 9.1 anterior requerirán que los Subcontratistas cumplan con las Leyes Aplicables y Permisos, establecerán el derecho de inspección de la ENTIDAD CONTRATANTE que se establece en este Contrato, y requerirán que los Subcontratistas:

(i) Se rijan por las leyes de la República de Panamá;

(ii) Estén sujetos a las obligaciones laborales de este Contrato, así como a las disposiciones sobre seguridad, salud y ambiente establecidas en la Cláusula 3.2(K);

(iii) Establezcan garantías y compromisos de cumplimiento con respecto a la parte de los Trabajos y los Equipos y Materiales que les corresponden;

(iv) Suministren los seguros similares a los requeridos de parte del Contratista conforme se describen en la Cláusula 24;

(v) Se encuentren a Paz y Salvo con las Autoridades Gubernamentales en sus obligaciones fiscales y/o de seguridad social y demás; y

(vi) Se sometan a los procedimientos de resolución de controversias establecidos en este Contrato.

Todos los subcontratos deberán permitir la cesión de los derechos y delegación de las obligaciones del Contratista a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE, en caso de que el Contratista incumpla con el presente Contrato y la ENTIDAD CONTRATANTE decida asumir los subcontratos. En este último caso, bastará una simple notificación por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE dirigida al Subcontratista correspondiente para que se materialice la cesión y/o delegación correspondiente.

En casos excepcionales y a opción de la ENTIDAD CONTRATANTE, éste podrá considerar solicitudes del Contratista de que se efectúen pagos directamente a uno o más Subcontratistas mediante el Procedimiento de Cesión de Crédito utilizado por el Ministerio de Economía y Finanzas.

Además de los requerimientos que anteceden, y a los fines de que la ENTIDAD CONTRATANTE pueda ser designado como tercero beneficiario de dicho subcontrato o de la orden de compra, según sea el caso, el Contratista deberá incluir en cada subcontrato u orden de compra el siguiente texto: *"Las partes acuerdan y reconocen que los servicios/trabajo/equipo a ser provistos de conformidad con este contrato por el Subcontratista serán incorporados al Proyecto, desarrollado por la ENTIDAD CONTRATANTE. Por consiguiente, las partes están expresamente de acuerdo en que la ENTIDAD CONTRATANTE es un tercero beneficiario de este contrato con derecho, en nombre propio o en el del Contratista, a ejecutar este contrato contra el Subcontratista*."

9.3. Aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE de los subcontratos.

Sujeto a los términos y condiciones establecidos en el Contrato, el Contratista podrá celebrar subcontratos para la ejecución parcial de los Trabajos, siempre y cuando no exceda el cuarenta por ciento (40%) de la totalidad de los Trabajos.

El Contratista deberá someter para aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE todos los subcontratistas que pretenda utilizar para la ejecución del Contrato, que conformen como máximo el porcentaje anteriormente indicado, en concordancia con lo definido en el numeral 2.3 de la Cláusula Segunda, dentro de los treinta (30) días calendarios anteriores al comienzo de las actividades asignadas a dichos subcontratistas.

El Contratista deberá presentar toda la documentación del subcontratista en cuanto a experiencia, personal, equipos y materiales, además de copia del contrato celebrado entre el Contratista y Subcontratista, para la evaluación y aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE, incluyendo pero sin limitarse a:

1. Datos generales de la empresa Subcontratista, tales como:
    - Sede principal y otras sedes (países)
    - Años de antigüedad
    - Oficinas
2. Detallar en un cuadro las tareas y/o actividades del Contrato que cada empresa va a ejecutar.

    Estas tareas deben coincidir con las relacionadas en el programa de trabajos que se utilizará para la elaboración de cuentas mensuales.
3. Referencias de trabajos similares relacionados directamente con las tareas a ejecutar durante el contrato.
4. Copia del subcontrato firmado con cada empresa, donde se indique claramente el alcance de trabajos a desarrollar por la empresa subcontratista (1).
5. Documentación legal y administrativa necesaria para operar en la República de Panamá (2)
    - Original o copia cotejada ante Notario Público de la Certificación del Registro Público actualizada sobre existencia legal de cada una de las empresas;
    - Copias de las cédulas o pasaportes de los representantes legales de cada una de las empresas;
    - Copia cotejada ante Notario Público del Aviso de Operación de cada una de las empresas;
    - Copia cotejada ante Notario Público de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de cada una de las empresas;
    - Paz y Salvo actualizado de la Caja de Seguro Social de cada una de las empresas (original);

- Paz y Salvo actualizado de la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Economía y Finanzas de cada una de las empresas (original).

Previa aprobación por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE de los posibles subcontratistas, el Contratista podrá celebrar aquellos subcontratos que requiera para la ejecución parcial de los Trabajos establecidos en este Contrato. Cualquier cambio en estos Subcontratistas igualmente debe ser aprobado por escrito por la ENTIDAD CONTRATANTE.

En todo caso, para todos los Subcontratos, el Contratista deberá suministrar a la ENTIDAD CONTRATANTE, mensualmente y como parte de los Informes de Avance de Trabajo, toda la información relacionada con el alcance y monto de todos los subcontratos que mantiene el Proyecto.

Cualquier Subcontrato celebrado por el Contratista (incluyendo cualquier aprobación dada por la ENTIDAD CONTRATANTE) no librará al Contratista de ninguna responsabilidad u obligación bajo los términos del Contrato.

No se podrá dividir subcontratos en partes o grupos, con el fin de que la cuantía no llegue a la precisada para ser aprobado por la ENTIDAD CONTRATANTE según esta cláusula, por lo que al llegar a la cuantía indicada o prever la cuantía, el Contratista, deberá someter el correspondiente subcontrato a la aprobación correspondiente. En caso de existir división de materia en un subcontrato, la ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho de negar la aprobación y suspender el pago correspondiente al Contratista del trabajo ejecutado bajo ese subcontrato.

En cualquier caso la ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho de veto ante cualquier subcontratista, ya contratado o por contratar, por causa de experiencias pasadas y/o mal cumplimiento de la ejecución de los Trabajos objeto de este Contrato.

9.4. Limitaciones de los Subcontratistas para subcontratar los Trabajos que les han sido encargados.

Los Subcontratistas no podrán subcontratar ni total ni parcialmente los Trabajos que les han sido encargados por el Contratista, salvo que la ENTIDAD CONTRATANTE lo autorice expresamente por escrito, en los términos de la cláusula 9.3 anterior.

No obstante que el Contratista pueda (en las circunstancias expresadas en esta Cláusula) subcontratar, no podrá bajo ninguna circunstancia hacerlo con cualquier individuo o empresa que tenga prohibida la contratación con cualquier Autoridad Gubernamental. El Contratista será totalmente responsable de verificar el estatus de cualquier posible subcontratista.

Así mismo la ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho, si tiene alguna objeción razonable en contra de un subcontratista, de solicitarle al Contratista en cualquier momento, el remplazo del mismo.

DÉCIMA. SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE.

10.1 Seguridad y Protección.

Durante todo el transcurso de la ejecución del Contrato, el Contratista será responsable de la seguridad de todas las personas que estén autorizados para estar en el Sitio o Área de Trabajos, debiendo ejecutar los Trabajos en forma apropiada de manera de evitar el acaecimiento de accidentes o enfermedades profesionales.

10.2 Entrada y Salida de las Áreas de Trabajo.

El Contratista coordinará con la ENTIDAD CONTRATANTE la entrada y salida del Sitio y Área de Trabajos, de modo de reducir a un mínimo razonable la interrupción de los Trabajos y el tráfico alrededor de las Áreas de Trabajo.

10.3 Suministros al Personal del Contratista.

El Contratista brindará a su personal todos los suministros exigidos por las Leyes Aplicables.

10.4 Prohibición de Uso de Alcohol, Drogas y Armas.

Queda totalmente prohibido a los trabajadores consumir alcohol y/o drogas en el Sitio y Área de Trabajos, igualmente se prohíbe portar armas salvo el personal de seguridad debidamente autorizado.

10.5 Días de Descanso y Feriados.

El Contratista observará lo dispuesto por la Ley Aplicable respecto a los días feriados y de descanso, los contratos individuales de trabajo y los contratos colectivos de trabajo. Sin embargo, el Contratista no podrá excusarse en los días de descanso y feriados para solicitar Órdenes de Cambio o retrasar la ejecución del Cronograma Base.

10.6 Conducta del Personal.

El Contratista promoverá la buena conducta de su personal y el de sus Subcontratistas, y adoptará todas las medidas razonables para impedir cualquier disturbio, protesta, peleas o cualquier conducta inadecuada similar entre su personal o el de sus Subcontratistas, o entre estos y el personal de la ENTIDAD CONTRATANTE, y para la preservación de la paz y protección de las personas y propiedades en las áreas cercanas al Sitio y Área de Trabajos. El Contratista expulsará inmediata y permanentemente del Sitio y Área de Trabajos a todas las personas que se involucren en ese tipo de actividades.

10.7 Seguridad del Personal y de Terceros.

10.7.1 Obligación del Contratista de cumplir las Leyes Aplicables a la seguridad e higiene ocupacional

El Contratista cumplirá con todas las Leyes Aplicables en lo relativo a la seguridad e higiene ocupacional, así como con el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente.

10.7.2 Obligación del Contratista de suministrar los medios para la protección del personal del Contratista, del Proyecto y de los Equipos y Materiales

El Contratista suministrará los medios necesarios para la debida protección del personal del Contratista, del Proyecto y de los Equipos y Materiales, incluyendo sin que implique limitación, el suministro de equipos de protección personal idóneo para sus trabajadores, equipos de protección colectiva, el uso de avisos de advertencia y suficiente iluminación, barreras y otras medidas de seguridad necesarias de acuerdo con el avance de los Trabajos.

10.7.3 Obligación del Contratista de suministrar dispositivos de seguridad a visitantes

El Contratista suministrará todos los dispositivos de seguridad a cualesquiera visitantes que ingresen al Sitio y Área de Trabajos.

10.7.4 Obligación del Contratista de mantener disponibles instalaciones suficientes de primeros auxilios médicos y servicio de ambulancia

El Contratista mantendrá disponibles en el Sitio y Área de Trabajos instalaciones suficientes de primeros auxilios médicos y servicio de ambulancia, para la atención de su personal, el personal de los Subcontratistas, visitantes y demás personas que se encuentren en el Sitio y Área de Trabajos.

10.7.5 Obligación del Contratista de notificar los accidentes que puedan afectar la ejecución del Proyecto

El Contratista le notificará a la ENTIDAD CONTRATANTE todos los accidentes que puedan afectar la ejecución del Proyecto y que ocurran con motivo de la ejecución del presente Contrato, tan pronto como tenga conocimiento de su ocurrencia.

10.8 Precauciones en Materia de Incendios y Explosiones.

El Contratista deberá adoptar y cumplir en el Sitio y Área de Trabajos todas las normas y reglamentos contra incendios o explosiones, previstas en las Leyes Aplicables.

10.9 Manual de Seguridad, Salud y Ambiente.

Todo lo no previsto en esta Cláusula se regirá por el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente elaborado por el

Contratista y aprobado por la ENTIDAD CONTRATANTE, de conformidad con los lineamientos estipulados en el Anexo P, que forma parte integrante del presente Contrato.

10.10 Cumplimiento por los Subcontratistas.

El Contratista velará por que cualquiera de los Subcontratistas que contratare para la ejecución de los Trabajos cumpla con las disposiciones previstas en este Contrato, en especial en esta Cláusula y en el respectivo Manual de Seguridad, Salud y Ambiente antes referido, y el Contratista será responsable frente a la ENTIDAD CONTRATANTE en caso de incumplimiento por parte de cualesquiera de los Subcontratistas.

DÉCIMA PRIMERA. INSTALACIONES EN EL SITIO Y AREAS DE LOS TRABAJOS. OBTENCIÓN Y SUMINISTRO DE EQUIPOS y MATERIALES. RÉGIMEN DE PROPIEDAD.

11.1 Maquinaria del Contratista.

11.1.1 Suministro de la Maquinaria del Contratista, incluyendo las instalaciones en el Sitio. Condiciones. Permisos

El Contratista deberá suministrar toda la Maquinaria del Contratista, incluyendo las instalaciones en el Sitio y Área de Trabajos, transporte, instalación y energía necesaria para ejecutar y concluir el Proyecto de manera segura y eficiente de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato, y en cumplimiento del Cronograma Base. La Maquinaria del Contratista deberá ser de alta calidad, encontrarse en buenas condiciones de funcionamiento y ser adecuada en cantidad y calidad para ejecutar y completar los Trabajos de acuerdo con los términos y condiciones establecidos en este Contrato. El Contratista es responsable de obtener todos los Permisos que fueren necesarios para el transporte, entrega, uso y retiro de la Maquinaria del Contratista, dentro del plazo que fuere necesario para concluir los Trabajos de acuerdo con el Cronograma Base.

11.1.2 Lista de Maquinaria del Contratista. Ubicación

El Contratista deberá proveerle a la ENTIDAD CONTRATANTE una lista de la Maquinaria del Contratista, indicando su ubicación o instalación en el Sitio y Área de Trabajos, previo a su acceso a estos.

11.1.3 Autorización de la ENTIDAD CONTRATANTE para retiro o traslado de la Maquinaria del Contratista.

Toda la Maquinaria del Contratista que sea llevada al Sitio y a las Áreas de Trabajos será destinada exclusivamente a la ejecución de los Trabajos, y el Contratista no podrá retirarla o trasladarla a un lugar diferente, salvo que la ENTIDAD CONTRATANTE le autorice por escrito.

11.1.4 Responsabilidad del Contratista de la operación, mantenimiento, cuidado y custodia.

El Contratista será el único responsable de la operación, mantenimiento, cuidado y custodia de la Maquinaria del Contratista y asumirá los Costos que de ello se deriven. La ENTIDAD CONTRATANTE no es responsable de ninguna pérdida, daños y perjuicios o Costo relacionado con la Maquinaria del Contratista.

11.1.5 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE para ordenar ajustes por insuficiencia, ineficiencia o inadecuación.

Si en algún momento la ENTIDAD CONTRATANTE considera justificadamente que la Maquinaria del Contratista, herramienta o personal es insuficiente, ineficiente o inadecuado para garantizar la calidad de los Trabajos y concluirlos de acuerdo con el Cronograma Base, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá ordenarle al Contratista que realice las sustituciones necesarias, o incluya la maquinaria o herramientas adicionales que la ENTIDAD CONTRATANTE considere apropiados. El Contratista acatará esa orden sin que le sea posible solicitar una Orden de Cambio.

11.2 Energía y Agua.

El Contratista puede usar los suministros de electricidad, gas o agua que existan en el Sitio y Áreas de Trabajos y se obliga a pagar, a quien corresponda, el Costo de dichos servicios, incluyendo el Impuesto Sobre la Transferencia de

Bienes Corporales Muebles y Prestación de Servicios (ITBMS) correspondiente, así como a proveer todo equipo o instalaciones que se requieran para tal fin. Si dichos suministros no estuvieren disponibles en el Sitio o Áreas de Trabajos, el Contratista será responsable de hacer todo lo necesario para obtenerlos.

11.3 Consumibles.

El Contratista deberá suministrar todos los productos químicos, combustible, agua (incluyendo agua potable), lubricantes en general y otros materiales similares, aceite combustible, aceite para cilindros, combustibles auxiliares, aire comprimido, energía eléctrica y otros consumibles que fueren requeridos para la ejecución de los Trabajos hasta la fecha de Aceptación Final.

11.4 Entrega de los Equipos y Materiales en el Sitio.

El Contratista será responsable de recibir todos los Equipos y Materiales en el Sitio. En el respectivo Informe de Avance de Trabajo que se hará mensualmente, el Contratista deberá indicar los Equipos y Materiales recibidos en el Sitio durante el período mensual correspondiente, informándole a la ENTIDAD CONTRATANTE de cualquier posible daño que los Equipos y Materiales puedan haber sufrido.

11.5 Embalaje y Rotulado de los Equipos y Materiales.

11.5.1 Calidad del embalaje

El Contratista será responsable de asegurar que todos los Equipos y Materiales sean empacados en contenedores o paquetes de primera clase.

11.5.2 Embalaje apropiado.

El Contratista será responsable de asegurar que todo embalaje sea el apropiado para su transporte desde el lugar de origen hasta el Sitio.

11.5.3 Rotulación.

El Contratista será responsable de asegurar que todo empaque esté rotulado adecuadamente, cumpliendo a cabalidad en ese sentido con las instrucciones del fabricante, los documentos de embarque, y los requerimientos aplicables de transporte e importación, las Leyes Aplicables y las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción. En tal sentido, todos los Equipos y Materiales o componentes del mismo deberán ser entregados en el Sitio junto con la documentación de respaldo correspondiente, incluyendo los conocimientos de embarque.

11.6 Transporte de los Equipos y Materiales.

El Contratista es responsable de todas las actividades de transporte (aéreo, marítimo, fluvial o terrestre, según corresponda), carga, descarga, manejo y cualesquiera otras que fueren necesarias o apropiadas para cumplir con su obligación bajo el Contrato, todo ello de conformidad con las buenas prácticas internacionales generalmente aceptadas en esta materia. El Contratista también será responsable de completar y obtener toda la información necesaria para cumplir con su obligación relativa a dichas actividades de transporte.

11.7 Propiedad del Proyecto y de los Equipos y Materiales.

11.7.1 Propiedad.

La ENTIDAD CONTRATANTE se hará el propietario exclusivo de:

(A) El Proyecto, el Trabajo y el Puente Principal, según se vaya ejecutando; y

(B) De los Equipos y Materiales que adquiera el Contratista con destino a su uso o incorporación al Proyecto, según los mismos sean facturados a la ENTIDAD CONTRATANTE o pagados, lo que ocurra primero.

11.7.2 Garantía de libertad de carga, hipoteca, gravamen o medida cautelar.

El Contratista garantiza y asegura a la ENTIDAD CONTRATANTE que los bienes señalados en la Cláusula anterior estarán libres de toda carga, hipoteca, gravamen o medida cautelar para el momento en que los mismos pasen a ser propiedad total o parcial de la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a lo establecido en este Contrato.

11.7.3 Obligación del Contratista de defender a la ENTIDAD CONTRATANTE de medidas cautelares, demandas, acciones o reclamos. Indemnización por daños o perjuicios.

El Contratista defenderá a la ENTIDAD CONTRATANTE y lo mantendrá indemne de los efectos de cualesquiera medidas cautelares, demandas, acciones o reclamos que versen sobre tales bienes, en contravención de la garantía antes estipulada, o que interfiera con el uso de tales bienes en la ejecución del Proyecto. De igual modo, el Contratista indemnizará a la ENTIDAD CONTRATANTE de cualesquiera daños o perjuicios que éste sufra como consecuencia de tales medidas cautelares, demandas, acciones o reclamos.

11.7.4 Certificación de propiedad y libertad de carga, gravamen o hipoteca

El Contratista, a petición de la ENTIDAD CONTRATANTE, emitirá o hará que sus Subcontratistas y proveedores emitan certificados que evidencien que la ENTIDAD CONTRATANTE es el propietario de cualquier bien gestionado o adquirido por el Contratista, y que los mismos están libres de cualquier carga, gravamen o hipoteca para la fecha de su emisión.

11.7.5 Responsabilidad por siniestro, pérdida, daño o avería.

La propiedad de la ENTIDAD CONTRATANTE sobre los bienes mencionados en esta Cláusula 11.7 no liberan al Contratista de su responsabilidad por cualquier siniestro, pérdida, daño o avería que puedan sufrir los mismos antes de la Aceptación Sustancial, de acuerdo con los términos de este Contrato.

11.8 Transferencia del Riesgo con Respecto al Proyecto.

No obstante lo dispuesto en la precitada Cláusula 11.7, el cuidado, custodia y control del Proyecto, incluyendo los Equipos y Materiales, así como el riesgo de pérdida o daños de los mismos o sus componentes, por la causa que fuere, recaerá sobre el Contratista desde la notificación de la Orden de Proceder hasta la Aceptación Sustancial o hasta la terminación de este Contrato, lo que ocurra primero. Todos los Equipos y Materiales que aún no hayan sido incorporados al Proyecto se deberán almacenar en áreas resguardadas.

El Contratista será responsable de conservar, salvaguardar y mantener los Equipos y Materiales, repuestos y cualquier otra parte de los Trabajos. Si ocurre una pérdida, daño, hurto o destrucción, dentro o fuera del Sitio, el Contratista deberá reparar (de ser un daño reparable a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE) o sustituir los Equipos y Materiales o las partes de los Trabajos que hayan sido afectadas, sin Costo alguno para la ENTIDAD CONTRATANTE.

Dicho cuidado, control y riesgo pasarán a la ENTIDAD CONTRATANTE en la fecha de Aceptación Sustancial o en la fecha de terminación del Contrato, lo que ocurra primero.

No obstante lo anterior, después de la Aceptación Sustancial, el Contratista seguirá siendo responsable de la pérdida física o daños ocasionados por éste o por alguno de sus Subcontratistas que deriven del incumplimiento a sus obligaciones de ejecutar los Trabajos necesarios para lograr la Aceptación Final, según los términos de este Contrato, lo que incluye cualquier responsabilidad dimanante de la ejecución de la Lista de Asuntos Pendientes.

DÉCIMA SEGUNDA. MODIFICACIONES UNILATERALES Y ÓRDENES DE CAMBIO.

12.1 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a Ordenar Modificaciones Unilaterales.

La ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho de ordenar, en cualquier momento y mediante notificación escrita al Contratista, cambios, ajustes, ampliaciones o reducciones a cualquier parte de los Trabajos o del Proyecto (en adelante "Modificaciones Unilaterales"), sujeto a lo dispuesto al respecto en la Ley 22 de 2006. El Contratista estará obligado a cumplir con tales Modificaciones Unilaterales, en estricta conformidad con los términos del

Contrato y de la orden de modificación unilateral que al efecto emitirá la ENTIDAD CONTRATANTE. Este derecho a autorizar Modificaciones Unilaterales es un derecho exclusivo, por lo que el Contratista no podrá ejecutar cambios a ninguna parte de los Trabajos o del Proyecto, sin la previa aprobación escrita de la ENTIDAD CONTRATANTE.

12.2 Posibilidad para el Contratista de Proponer a la ENTIDAD CONTRATANTE la Aprobación de Órdenes de Cambio.

12.2.1 Posibilidad del Contratista para proponer cambios parciales al alcance y condiciones de los Trabajos o del Proyecto. Supuestos.

Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista podrá proponer a la ENTIDAD CONTRATANTE la aprobación de cambios parciales al alcance y condiciones de los Trabajos o del Proyecto (las "Órdenes de Cambio") en los siguientes supuestos:

(A) Si el Plazo del Contrato requiere ajustarse por efecto directo, necesario y demostrable de eventos de Fuerza Mayor.

(B) Si el Contratista considera que se requiere modificar el alcance de los Trabajos o cualquier aspecto del Proyecto descrita en las Especificaciones Técnicas, a fin de obtener ventajas técnicas o ahorros económicos favorables a los intereses de la ENTIDAD CONTRATANTE.

(C) Cuando ocurra un Cambio de Ley.

12.2.2 Plazo del Contratista para proponer cambios.

Si el Contratista no propone una Orden de Cambio conforme a la Cláusula anterior luego de transcurridos quince (15) Días Hábiles contados a partir de la fecha en que ocurrió cualquiera de los supuestos anteriores, excepto por el supuesto de Fuerza Mayor, con respecto al cual el Contratista deberá proporcionar la notificación respectiva dentro del plazo establecido en la Cláusula 5.3.1., y deberá proponer la Orden de Cambio a más tardar dentro de los quince (15) Días Hábiles luego de que culmine el Evento de Fuerza Mayor, se entenderá que el Contratista ha renunciado a proponer la Orden de Cambio y que el supuesto respectivo carece de sustento para los fines de justificar la adopción de una Orden de Cambio conforme al Contrato.

12.2.3 Exclusiones para proponer Órdenes de Cambio.

El Contratista no podrá proponer como Órdenes de Cambio aquellas modificaciones, adiciones o alteraciones a los Trabajos del Contratista, incluyendo cualquier incremento o ajuste al Costo, naturaleza, cantidad y/o tiempo de utilización de recursos usados por el Contratista que se requieran para:

12.2.3.1 Defectos, demoras o ineficiencias del Contratista

Corregir o subsanar cualesquiera Defectos, demoras o ineficiencias del Contratista, o de quienes laboran bajo su dirección o responsabilidad, en la ejecución del Contrato, conforme a lo requerido por el mismo.

12.2.3.2 Defectos, demoras o ineficiencias de Subcontratistas

Corregir o subsanar cualesquiera Defectos, demoras o ineficiencias de Subcontratistas en el cumplimiento de sus respectivos subcontratos u órdenes de compra.

12.2.3.3 Trabajos que razonablemente deben considerarse incluidos

Realizar trabajos suplementarios no especificados expresamente en las Especificaciones Técnicas, pero que deben considerarse incluidos dentro de la definición general del alcance de los Trabajos para lograr el funcionamiento eficiente del Proyecto y su compatibilidad con la Línea 3 del Metro de Panamá.

12.2.3.4 Errores o deficiencias del Contratista en la cotización del Precio Contractual

Ocultar el efecto de errores o deficiencias del Contratista en la cotización del Precio Contractual, cantidad o tiempo de utilización de los recursos o tiempos requeridos para la ejecución del Proyecto, o en familiarizarse debidamente

con las exigencias del Proyecto, las condiciones del Sitio o cualquier otro aspecto de relevancia para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

12.2.3.5 Errores de interpretación o lectura del Contratista.

Subsanar errores de interpretación o lectura del Contratista al ejecutar las instrucciones de la ENTIDAD CONTRATANTE o las condiciones del Contrato.

12.2.3.6 Deficiencias, demoras o daños que el Contrato expresamente obliga al Contratista a subsanar.

Corregir o subsanar aquellas deficiencias, demoras o daños que el Contrato expresamente obliga al Contratista a subsanar, corregir o absorber a sus solas expensas.

12.2.3.7 Repetir el trabajo que no satisface los estándares establecidos.

Repetir el trabajo que, sin incumplir específicamente los requisitos técnicos del Contrato, no satisface los estándares establecidos en las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción.

12.3 Procedimiento.

12.3.1 No suspensión de los Trabajos.

Ninguna Modificación Unilateral ni Orden de Cambio dará cabida a que el Contratista suspenda los Trabajos.

12.3.2 Estudio de respaldo.

Toda Orden de Cambio que se origine de una propuesta del Contratista, deberá estar respaldada por un estudio que preparará el Contratista sobre los efectos e implicaciones que previsiblemente tendría la referida Orden de Cambio sobre la ejecución de los Trabajos y cualquier otro aspecto relevante del Proyecto.

12.3.3 Alcance y contenido del estudio.

Dicho estudio incluirá un estimado detallado y sustanciado del efecto que la correspondiente Orden de Cambio puede tener sobre el Plan de Ejecución, los Costos de ejecución de los Trabajos, Costos de mayor permanencia o aceleración y cualquier otro aspecto relevante. De igual forma, incluirá las enmiendas o modificaciones que la implementación de tal cambio implica hacerle al Contrato y sus Anexos. El estudio deberá estar acompañado de todo el respaldo técnico e información utilizada para determinar los Costos, cantidades y niveles estimados de material y equipo requeridos para ese cambio y cálculos de ajustes en el Plazo del Contrato, y la documentación que especifique claramente cómo afecta dicho cambio el cumplimiento del Cronograma Base.

12.3.4 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a examinar y auditar el estudio.

La ENTIDAD CONTRATANTE tendrá derecho a examinar y auditar en detalle los datos, cálculos, cuentas y recaudos que el Contratista utilice para elaborar y sustentar los estimados incluidos en sus estudios, y/o requerirle información adicional sobre los métodos, datos y criterios aplicados en su elaboración.

12.3.5 Asunción de los Costos de preparación de los estudios

Los Costos de preparación de los estudios antes señalados para la aprobación de una Orden de Cambio corresponderán al Contratista.

12.3.6 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a aprobar o rechazar el estudio

La ENTIDAD CONTRATANTE decidirá sobre la aprobación o rechazo de los estudios que respaldan las solicitudes de Órdenes de Cambio preparados por el Contratista.

12.3.7 Emisión de Orden de Cambio. Modificación del Contrato o las Especificaciones Técnicas

En caso de aprobación del estudio que respalda una solicitud de Orden de Cambios, la ENTIDAD CONTRATANTE emitirá la Orden de Cambio escrita para la instrumentación de la misma y preparará la modificación del Contrato o

las Especificaciones Técnicas que sean necesarias para tal fin.

12.3.8 Caso de no aprobación del estudio.

En caso de no aprobación del estudio que respalda una solicitud de Orden de Cambio, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá bien tener ese rechazo por definitivo o señalar las modificaciones que el Contratista deberá incorporar a su estudio para recibir la aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE.

12.3.9 Si el Contratista rehúsa efectuar modificaciones del estudio

Si el Contratista rehúsa efectuar tales modificaciones y la ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista no pueden llegar a un acuerdo sobre otras que las sustituyan dentro de un plazo de quince (15) Días Hábiles, contados a partir de la fecha en que el Contratista haya sido notificado, la ENTIDAD CONTRATANTE no tendrá obligación alguna de aprobar la Orden de Cambio solicitada por el Contratista.

12.3.10 Incorporación de condiciones no objetadas por la ENTIDAD CONTRATANTE en la Orden de Cambio.

En la medida en que el estudio preparado por el Contratista contenga o implique condiciones no objetadas por la ENTIDAD CONTRATANTE, la Orden de Cambio que éste apruebe incorporará esas condiciones en la medida en que sean consistentes con las condiciones que la ENTIDAD CONTRATANTE considere necesarias.

12.3.11 Aprobación de Orden de Cambio definitiva. Formato de presentación. Incorporación al Contrato.

Una vez aprobada la Orden de Cambio definitiva, el Contratista y la ENTIDAD CONTRATANTE suscribirán las modificaciones necesarias a este Contrato, sujeto al cumplimiento de las disposiciones legales vigentes. La Orden de Cambio será presentada de acuerdo con el Anexo O al presente Contrato, y será parte integrante de las precitadas modificaciones a este Contrato. Dichas modificaciones formarán parte de este Contrato y, junto con el mismo, se considerarán como una sola relación contractual, para todos los efectos legales.

12.4 Precio de las Órdenes de Cambio.

Las adendas al Contrato que guarden relación con cualquier Orden de Cambio, incluyendo cualquier modificación al Contrato que genere trabajos adicionales o que incidan en el Precio del Contrato, tendrán un costo que se determinará con base en los Costos Directos de mercado, debidamente analizados y soportados y verificados y aprobados por la ENTIDAD CONTRATANTE. Dicho costo, incluye la Tasa de Administración que la ENTIDAD CONTRATANTE reconocerá sobre los Costos Directos de los Trabajos adicionales. Esta Tasa de Administración está fijada en un quince por ciento (15%) sobre los Costos Directos totales (es decir, la suma de los del Contratista y sus subcontratistas autorizados), todo lo cual deberá estar incluido en la correspondiente adenda.

Todos los documentos de garantía (incluyendo la garantía establecida en la Cláusula 23.1) deberán ser modificados previamente a la emisión de alguna Factura por los Trabajos ejecutados por el Contratista de acuerdo con una Orden de Cambios.

DÉCIMA TERCERA. DOCUMENTACIÓN A SER ELABORADA POR EL CONTRATISTA.

13.1 Documentos del Proyecto.

13.1.1 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de revisar y comentar los documentos. Idioma.

El Contratista deberá someter a la ENTIDAD CONTRATANTE, para su revisión y comentarios, todos y cada uno de los documentos que se especifican en el Anexo A, así como cualquier otro documento que la ENTIDAD CONTRATANTE pueda requerir, en la oportunidad que se establece en la Cláusula 13.3 y 13.4. Todos y cualesquiera documentos a ser entregados por el Contratista deberán estar emitidos en español y de conformidad con los requisitos formales que a tal efecto establezcan las leyes de la República de Panamá.

13.1.2 Plazo para las revisiones parciales

La ENTIDAD CONTRATANTE, a su discreción, podrá emitir comentarios sobre cualquier Plano u otro documento dentro del plazo máximo establecido en el Anexo A-2 para las revisiones parciales, contado a partir de la fecha en la que haya recibido los documentos mencionados en la Cláusula anterior.

13.1.3 Revisiones y Aprobaciones relacionadas a Línea 3 del Metro

El Contratista se compromete a someter a la revisión y aprobación del Metro de Panamá, S.A., los planos y diseños concernientes a la interfase con la Línea 3 del Metro, conforme a lo dispuesto en el Anexo L de este Contrato.

13.2 Consecuencia de los Comentarios de la ENTIDAD CONTRATANTE.

13.2.1 Obligación de ser analizado por el Contratista.

Sujeto a lo establecido en la Cláusula anterior, todo comentario de la ENTIDAD CONTRATANTE sobre algún documento entregado por el Contratista deberá ser analizado por éste y deberá volver a presentar dicho documento ante la ENTIDAD CONTRATANTE para su revisión y comentarios conforme a la Cláusula anterior, junto con una explicación de la resolución tomada sobre cada uno de los comentarios de la ENTIDAD CONTRATANTE en plazos similares a los establecidos en la Cláusula 13.1.2.

13.2.2 Plazo de la ENTIDAD CONTRATANTE para aprobar o rechazar los documentos entregados por el Contratista

Una vez presentados los documentos debidamente revisados, la ENTIDAD CONTRATANTE, contará con un plazo máximo de treinta (30) días Hábiles, contados a partir de la fecha de presentación de dichos documentos, para aprobar o rechazar los mismos, así como las resoluciones tomadas por el Contratista. Para la revisión del diseño al 90% la Entidad Contratante contará con un plazo de hasta cuarenta y cinco (45) Días Hábiles. De no emitir respuesta en dicho plazo, se considerará que el documento no tiene objeciones por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE a efectos de la continuación de los Trabajos.

13.2.3 No liberación de responsabilidad del Contratista de cumplir con sus obligaciones, por causa de los comentarios.

De ninguna manera y bajo ninguna circunstancia los comentarios o la falta de comentarios de la ENTIDAD CONTRATANTE sobre dichos documentos, así como cualquier otro comentario o revisión de la ENTIDAD CONTRATANTE de los Trabajos o del Proyecto, liberarán al Contratista total ni parcialmente de su responsabilidad de cumplir con sus obligaciones de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato, ni le dará derecho al Contratista de obtener una Orden de Cambio conforme a la Cláusula 12.

13.3 Entrega de Documentos Técnicos Preliminares.

Además de lo estipulado en el Anexo A, el Contratista deberá entregarle a la ENTIDAD CONTRATANTE documentos técnicos preliminares de naturaleza informativa, de manera de mantener oportunamente y bien informado al Representante de la ENTIDAD CONTRATANTE en la administración del Contrato en cuanto al avance de la ingeniería, diseño y desarrollo de los documentos que deben ser entregados por el Contratista.

13.4 Archivo Técnico.

El Contratista se obliga a elaborar un archivo que incluya todos los documentos que deben ser entregados por el Contratista. El archivo técnico deberá ser elaborado y deberá contener la información que se indica en el Anexo A, y ser entregado a la ENTIDAD CONTRATANTE dentro de un lapso no mayor de dos (2) meses contados desde la fecha de emisión del Acta de Aceptación Sustancial. El archivo técnico será enviado a la ENTIDAD CONTRATANTE en dos (2) ejemplares encuadernados por sistema, disciplina o sector geográfico, dos juegos completos en versión digital (CD o USB) en sistema no modificable (PDF o similar) y un juego completo en versión original digital modificable (Microsoft Office, CAD).

13.5 Errores o Defectos en los Documentos.

El Contratista será responsable de cualquier Costo en el cual éste incurra como resultado de cualquier equivocación, error, Defecto, discrepancia u omisión en los documentos que deben ser entregados por el Contratista, en los Planos, o en cualquier información elaborada por él o por terceros, aun cuando hayan sido aprobados por la ENTIDAD CONTRATANTE.

13.6 Propiedad Intelectual.

13.6.1 La ENTIDAD CONTRATANTE es el propietario del Proyecto

Las Partes por este medio acuerdan y declaran que la ENTIDAD CONTRATANTE es el propietario del Proyecto, el cual ha sido requerido por encargo.

13.6.2 Liberación de responsabilidad a la ENTIDAD CONTRATANTE por cualquier reclamación relativa a la propiedad intelectual

Declara el Contratista que es titular ilimitado y exclusivo de todos y cualesquiera derechos intelectuales que surjan por motivo de subcontratos, profesionales o de trabajo, con relación al Proyecto requerido por la ENTIDAD CONTRATANTE, con excepción a lo establecido en la Cláusula 13.6.5 del presente Contrato. De igual forma, el Contratista por este medio libera de toda responsabilidad a la ENTIDAD CONTRATANTE por cualquier reclamación que surja de subcontratos, profesionales o de trabajo, relativos a la propiedad intelectual, que se encuentren relacionados con el Proyecto.

13.6.3 Cesión de los derechos patrimoniales y el ejercicio de los derechos morales a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE

El Contratista, con fundamento en lo establecido en el artículo 5 y 6 de la Ley 64 de 2012 y, como responsable de la construcción del Proyecto, reconoce que cede todos los derechos patrimoniales y autoriza el ejercicio de los derechos morales a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE, tal como lo establece el artículo 8 y 9 de la precitada Ley 64 de 2012.

13.6.4 Preparación por el Contratista de los Trabajos requeridos bajo su supervisión, instrucciones e ideas.

Declara el Contratista que el Proyecto incluye planos, dibujos, especificaciones, cálculos, anexos, informes, software (generado por computadora o no) y otros trabajos preparados por el Contratista y requeridos, por encargo, por la ENTIDAD CONTRATANTE, bajo su supervisión, instrucciones e ideas.

13.6.5 Garantía de licencias para el uso de tecnología o derechos de propiedad intelectual de terceros.

Declara el Contratista que garantizará que cualquier licencia, contrato o acuerdo que haya celebrado con terceros relacionado con diseños [mecánicos, electromecánicos, de sistemas de control, de software], o similares, que vayan a ser utilizados para el Proyecto pero no hayan sido diseñados específicamente para éste, prevé el suministro u obtención de licencias para el uso de tecnología o derechos de propiedad intelectual de terceros que forman parte o que han de ser utilizados en el Proyecto e incluye las siguientes disposiciones:

a) Tales licencias otorgan a la ENTIDAD CONTRATANTE y cualquier operador sucesor, el derecho a usar la tecnología o los derechos de propiedad intelectual de terceras partes en operación y mantenimiento y en relación con el Proyecto.

b) Tales licencias son transferibles a la ENTIDAD CONTRATANTE, sus empleados y agentes, personas designadas y cualquier operador sucesor, y permiten el otorgamiento de sub-licencias.

DÉCIMA CUARTA. PRUEBAS Y DERECHO DE INSPECCIÓN DE LA ENTIDAD CONTRATANTE

14.1 Inspección y/o Pruebas durante la Fabricación.

En el Sitio, Área de Trabajos, o en los talleres de fabricación de los Equipos y Materiales, y durante horas normales

de oficina, la ENTIDAD CONTRATANTE, los ingenieros que éste designe y sus respectivos representantes podrán, sin estar obligados a ello, inspeccionar, examinar y comprobar todos los materiales, al igual que verificar el avance de la fabricación, la calidad y la conformidad con las Especificaciones Técnicas de todos los Equipos y Materiales que deberán ser proporcionados de acuerdo con este Contrato. Si la fabricación de esos Equipos y Materiales se realiza en instalaciones pertenecientes a terceros distinto del Contratista, el Contratista deberá obtener el acceso a esas instalaciones para la ENTIDAD CONTRATANTE, los ingenieros que éste designe y sus respectivos representantes, de manera que éstos puedan realizar las inspecciones, exámenes y pruebas antes mencionadas. Ninguna de dichas inspecciones, exámenes o pruebas eximirá al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones conforme a este Contrato.

14.2 Fechas para la Inspección y/o Pruebas.

14.2.1 Plazos e información a suministrar previos a las pruebas.

Con por lo menos un (1) mes de antelación, o dentro del plazo que a tal efecto establezcan las Especificaciones Técnicas, el que sea mayor, a una prueba programada con respecto a los Trabajos y/o Equipos y Materiales, el Contratista deberá suministrarle a la ENTIDAD CONTRATANTE la información sobre:

(i) El lugar de cada una de las pruebas, exceptuando las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación;

(ii) El protocolo de la prueba; y

(iii) Los criterios de aceptación correspondiente a dicha prueba de acuerdo a las Especificaciones Técnicas.

El Contratista le confirmará la fecha de la prueba a la ENTIDAD CONTRATANTE, al menos diez (10) Días Hábiles antes de la prueba. La ENTIDAD CONTRATANTE notificará al Contratista, con un mínimo de cuarenta y ocho (48) horas de anticipación, su intención de presenciar o no esas pruebas o inspecciones, o solicitará que se pospongan por un lapso que no podrá ser mayor de setenta y dos (72) horas. La ENTIDAD CONTRATANTE, los ingenieros que éste designe y sus respectivos representantes y asesores podrán presenciar esas pruebas. El Contratista le enviará con celeridad a la ENTIDAD CONTRATANTE una copia certificada de los resultados de toda prueba o inspección realizada.

14.2.2 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE para solicitar repetir pruebas y/o inspecciones.

Si la ENTIDAD CONTRATANTE considera que alguna prueba y/o inspección no presenciada por la ENTIDAD CONTRATANTE debe ser repetida, la ENTIDAD CONTRATANTE lo informará entonces al Contratista y éste procederá a repetir esas pruebas y/o inspecciones. La ENTIDAD CONTRATANTE deberá asumir los Costos y las consecuencias de dicha repetición, a menos que alguna de esas pruebas muestre resultados insatisfactorios, en cuyo caso, el Contratista deberá asumir los referidos Costos y consecuencias.

14.3 Recursos para las Pruebas y/o Inspecciones.

El Contratista será responsable de suministrar toda la asistencia, personal, combustible, lubricantes, electricidad, equipos, instrumentos, y todo cuanto fuere necesario o razonablemente requerido para realizar eficientemente la prueba y/o inspección correspondiente.

14.4 Obra a ser Puesta bajo Tierra o Cubierta.

El Contratista deberá permitir y ofrecerle a la ENTIDAD CONTRATANTE toda oportunidad de examinar, probar, inspeccionar o medir en el Sitio cualquier Trabajo, Equipos y Materiales o porción del Proyecto antes de que el mismo sea enterrado o cubierto. En tal sentido:

14.4.1 Concesión de plazo para que la ENTIDAD CONTRATANTE efectúe inspecciones.

El Contratista le concederá a la ENTIDAD CONTRATANTE un plazo no menor de cinco (5) Días Hábiles, contados a partir de la fecha en que los Trabajos, Equipos y Materiales o porción del Proyecto mencionada en el párrafo anterior esté lista para ser inspeccionada, revisada, medida o probada, para que la ENTIDAD CONTRATANTE, si así lo

juzga conveniente, pueda inspeccionar, revisar, medir o probar esa parte del Proyecto.

14.4.2 Notificación de la ENTIDAD CONTRATANTE de que a su juicio es innecesario realizar pruebas y/o inspecciones.

Si la ENTIDAD CONTRATANTE le notifica por escrito al Contratista que a su juicio es innecesario realizar la prueba, inspección, revisión y/o medición de dicha obra, el Contratista procederá a enterrarla o cubrirla.

14.4.3 Consecuencias de la falta de cumplimiento del Contratista con las disposiciones de esta Cláusula.

La falta de cumplimiento del Contratista con las disposiciones de esta Cláusula hará que la ENTIDAD CONTRATANTE le pueda ordenar que desentierre o descubra la parte del Proyecto correspondiente, y el Contratista deberá pagar los Costos que ello requiera, incluso si el Proyecto está acorde con los términos de este Contrato. Si el Contratista ha cumplido con los términos de esta Cláusula, pero la ENTIDAD CONTRATANTE desea que desentierre o descubra la parte de la obra correspondiente, la ENTIDAD CONTRATANTE pagará esos Costos, a menos que se identifiquen condiciones insatisfactorias, en cuyo caso será el Contratista quien asuma ese Costos y sus consecuencias.

14.5 Certificados de Prueba y/o Inspección.

14.5.1 Obligación del Contratista de presentar el certificado de prueba y/o inspección.

Una vez que los Trabajos, Equipos y Materiales o porción del Proyecto pasen las pruebas mencionadas en esta Cláusula, el Contratista deberá elaborar y presentarle a la ENTIDAD CONTRATANTE los resultados de las pruebas y/o inspecciones y toda la información de respaldo referente a todas y cada una de ellas. El Contratista deberá presentar, anexo a dicha documentación, el certificado de prueba, elaborado de acuerdo con las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción.

14.5.2 Plazo de la ENTIDAD CONTRATANTE para remitir comentarios sobre el certificado de prueba y/o inspección.

La ENTIDAD CONTRATANTE, si fuere pertinente, podrá remitir al Contratista sus comentarios sobre el certificado de prueba y/o inspección en cuestión, en un plazo de diez (10) días, contados a partir de la fecha en que toda la información pertinente sea presentada a la ENTIDAD CONTRATANTE, en cuyo caso el Contratista deberá tomar las acciones correspondientes.

14.6 Pruebas y/o Inspecciones Insatisfactorias.

Si alguna prueba y/o inspección del Proyecto produce resultados que a criterio de la ENTIDAD CONTRATANTE se consideran insatisfactorios y, por lo tanto, las respectivas partes del Proyecto están defectuosas o no se ajustan a los términos de este Contrato, la ENTIDAD CONTRATANTE notificará dicha circunstancia al Contratista, quien deberá remediar inmediatamente esos Defectos o incumplimiento según los términos de este Contrato, de manera que el Proyecto cumpla con dichos términos. Una vez así remediado, y que el Proyecto cumpla con los términos de este Contrato, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá solicitar que se repitan las pruebas en cuestión. El Contratista deberá pagar los Costos requeridos al efecto y no tendrá derecho a prórroga de ninguno de los lapsos establecidos en el Cronograma Base.

14.7 Responsabilidad del Contratista.

No se considerará que la decisión, instrucción, aprobación o rechazo por la ENTIDAD CONTRATANTE o los representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE de las pruebas y/o inspecciones que se realicen conforme a esta Cláusula eximen al Contratista de sus obligaciones, o reduce sus obligaciones de ejecutar el Proyecto de conformidad con los términos de este Contrato.

DÉCIMA QUINTA. FINALIZACIÓN SUSTANCIAL, PUESTA EN OPERACIÓN Y PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

15.1 Finalización Sustancial.

15.1.1 Ocurrencia de la Finalización Sustancial.

La Finalización Sustancial ocurrirá en el momento en que los Trabajos hayan sido completados de conformidad con las Especificaciones Técnicas, de modo que el Proyecto esté listo para operar de forma segura, eficiente y confiable, incluyendo, pero sin estar limitado a ello, la ocurrencia de lo siguiente: i) El Contratista ha cumplido con todas las disposiciones del Contrato, relacionadas con la instalación y las pruebas e inspecciones de control de calidad de las obras, los Trabajos y de los Equipos y Materiales necesarios para la operación y mantenimiento del Proyecto;

ii) El Proyecto (incluyendo sus viaductos de aproximaciones e intercambiadores y sistemas de peaje) está completo estructuralmente, y en todos sus sistemas, listo para ser habilitado el paso vehicular sobre el mismo;

iii) El Proyecto puede ser habilitado sin causar daños a personas, al propio Puente Principal (incluyendo la Línea 3 del Metro) o a cualquier otro bien; y

iv) El Contratista ha terminado de dictar la parte teórica del programa de entrenamiento.

15.1.2 Notificación de Finalización Sustancial

El Contratista notificará a la ENTIDAD CONTRATANTE que se ha logrado la Finalización Sustancial una vez que aquél haya satisfecho todos los requisitos para obtener dicha finalización. Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en la que reciba dicha notificación, la ENTIDAD CONTRATANTE notificará al Contratista si el Contratista ha cumplido con los requisitos de la Finalización Sustancial. Si dichos requisitos no han sido cumplidos por parte del Contratista, la ENTIDAD CONTRATANTE especificará en su notificación las razones por las cuales los requisitos para la Finalización Sustancial no han sido cumplidos. El Contratista corregirá prontamente dichas deficiencias de manera que pueda alcanzar la Finalización Sustancial a la brevedad posible. Luego de concluidas las correcciones de las deficiencias antes indicadas, el Contratista notificará a la ENTIDAD CONTRATANTE que han sido satisfechos todos los requisitos para obtener la Finalización Sustancial.

15.2 Puesta en Operación.

15.2.1 Comienzo de la Puesta en Operación

El Contratista comenzará la Puesta en Operación inmediatamente después que logre la Finalización Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción, y terminará la Puesta en Operación tan pronto como sea posible. La Puesta en Operación comprende la realización de las Pruebas de Aceptación.

15.2.2 Coordinación con la ENTIDAD CONTRATANTE y con terceros.

Durante la Puesta en Operación, el Contratista deberá coordinar con la ENTIDAD CONTRATANTE y con terceros, según fuere el caso, todo cuanto sea necesario o recomendable de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, y deberá programar y dirigir las actividades del personal de operación y mantenimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE como se indica en la Cláusula 4.3.

15.3 Notificación de Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación.

15.3.1 Entrega de cronograma de actividades para programa de pruebas y/o inspecciones.

Con no menos de sesenta (60) días de anticipación a la fecha programada para iniciar la Puesta en Operación, el Contratista deberá enviar a la ENTIDAD CONTRATANTE un cronograma de las actividades relacionadas con el programa de pruebas y/o inspecciones, indicando las fechas aproximadas en las que se realizarán las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación. El Contratista hará cuanto esté a su alcance para suministrarle a la ENTIDAD CONTRATANTE información actualizada de todas las actividades relacionadas con dicho programa de pruebas y/o inspecciones, y el Contratista coordinará con la ENTIDAD CONTRATANTE la fijación de la oportunidad para la realización de cualquier prueba.

15.3.2 Notificación de inicio de Prueba y/o Inspección de Aceptación. Aceptación/Rechazo

El Contratista notificará a la ENTIDAD CONTRATANTE con no menos de veinte (20) días de anticipación, la fecha en que se iniciará cualquier Prueba y/o Inspección de Aceptación. Dentro de los cinco (5) Días Hábiles contados a partir de la fecha en que se reciba cualquier notificación de Prueba y/o Inspección de Aceptación, la ENTIDAD CONTRATANTE deberá informar por escrito al Contratista:

i). Aceptando dicha notificación de prueba y/o inspección; o

ii). Rechazando dicha notificación de prueba, en cuyo caso deberá sustentar su negativa, explicando por qué no se han completado los requisitos previos para realizar dicha prueba. Al recibir tal aviso, el Contratista tomará las medidas que sean apropiadas para subsanar lo descrito en la negativa de la ENTIDAD CONTRATANTE. Luego de subsanada dicha circunstancia, el Contratista deberá darle a la ENTIDAD CONTRATANTE una nueva notificación de prueba y/o inspección.

Cualquier Prueba y/o Inspección de Aceptación deberá ser presenciada por la ENTIDAD CONTRATANTE, los ingenieros que ésta designe, así como sus respectivos representantes y asesores.

15.3.3 Notificación de cambio en la fecha de inicio de Prueba y/o Inspección de Aceptación.

El Contratista le notificará a la ENTIDAD CONTRATANTE cualquier cambio en la fecha de inicio de una Prueba y/o Inspección de Aceptación. Dicha notificación deberá ser recibida por la ENTIDAD CONTRATANTE como mínimo siete (7) Días Hábiles antes de la nueva fecha programada para iniciar la respectiva prueba. Si ocurre un cambio en el programa final de Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación notificado por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista deberá entonces informar dicho cambio a la ENTIDAD CONTRATANTE con por lo menos cuarenta y ocho (48) horas de anticipación a la fecha originalmente programada para iniciar la prueba y/o inspección correspondiente. Si el Contratista modifica la fecha de cualquier Prueba de Aceptación, el Contratista, a su exclusivo Costo, reprogramará dicha prueba según lo solicite la ENTIDAD CONTRATANTE, a fin de hacer ajustes a la agenda de la ENTIDAD CONTRATANTE, los ingenieros que ésta designe, o sus respectivos representantes o asesores que originalmente iban a presenciar la prueba y/o inspección.

15.4 Procedimientos de Prueba y/o Inspección.

15.4.1 Entrega de borrador de procedimientos para las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación

Con por lo menos cinco (5) meses de antelación a la fecha programada para la Terminación Sustancial, el Contratista deberá entregarle a la ENTIDAD CONTRATANTE y a los ingenieros que éste designe un borrador de los procedimientos para las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación (los “Procedimientos de Prueba y/o Inspección”). El Contratista deberá diseñar las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación de acuerdo con los requerimientos de las Especificaciones Técnicas. Si dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la fecha de entrega de dicho borrador, la ENTIDAD CONTRATANTE o los ingenieros que éste designe emiten observaciones con respecto a ese procedimiento, el Contratista inmediatamente incluirá dichas observaciones y presentará el procedimiento modificado a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación. La ENTIDAD CONTRATANTE manifestará su aceptación de los Procedimientos de Prueba y/o Inspección sugerido, enviando una notificación al Contratista dentro de un término de sesenta (60) días después de la presentación de cualquier versión modificada de los Procedimientos de Prueba y/o Inspección sugeridos. Una vez que el Procedimiento de Prueba y/o Inspección sugerido haya sido aceptado de acuerdo con lo previsto en esta Cláusula, pasará a ser el “Procedimiento de Prueba y/o Inspección” y será incluido como parte del Anexo J de este Contrato. Las Partes acordarán la forma que tendrá los certificados de Pruebas y/o Inspección de Aceptación a ser presentado por el Contratista para su aceptación por la ENTIDAD CONTRATANTE.

15.4.2 Cumplimiento de términos y condiciones establecido en el Contrato

Las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación se deberán llevar a cabo estrictamente de conformidad con los términos y condiciones establecidos en este Contrato para tal fin, lo cual incluye a los Procedimientos de Prueba y/o Inspección.

15.4.3 Actividades inusuales de mantenimiento u operación durante las Pruebas y/o Inspección de Aceptación.

Sin perjuicio de cualquier otra disposición de este Contrato, el personal del Contratista no realizará ninguna actividad inusual de mantenimiento u operación durante las Pruebas y/o Inspección de Aceptación a fin de concluir exitosamente tal prueba.

15.5 Repetición de Pruebas y/o Inspección de Aceptación.

Si al ser sometidos a prueba por el Contratista en presencia de la ENTIDAD CONTRATANTE y según los Procedimientos de Prueba y/o Inspección convenidos, el Proyecto o cualquier parte del Proyecto o Trabajos diseñados, adquiridos, fabricados e instalados por el Contratista conforme a este Contrato, no cumplen de manera satisfactoria con las Especificaciones Técnicas a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE, éste ordenará al Contratista corregir el Defecto y repetir las Pruebas de Aceptación, corriendo el Contratista con el Costo y gastos, dentro de un período no mayor de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de inicio de la Prueba y/o Inspección de Aceptación inicial.

La corrección de un Defecto y el volver a someter a prueba y/o inspección parte del Proyecto no eximirá al Contratista de su obligación de cumplir la Terminación Sustancial para la fecha programada de Terminación Sustancial de acuerdo al Cronograma Base.

La subsanación del Defecto y la repetición de las pruebas dentro de los sesenta (60) días siguientes a la fecha de inicio de la Prueba y/o Inspección de Aceptación inicial, deberá realizarse sin afectar la operatividad del Proyecto durante ese período.

Si el Contratista no ha logrado la Terminación Sustancial dentro de dichos sesenta (60) días contados desde la fecha de inicio de la Prueba y/o Inspección de Aceptación inicial, tal falta constituirá un Caso de Incumplimiento del Contratista a sus obligaciones bajo el presente Contrato.

Sí el Contratista estima que la corrección del Defecto demorará más de sesenta (60) días deberá solicitar a la ENTIDAD CONTRATANTE la autorización para la extensión de este período, aportando la sustentación correspondiente. La ENTIDAD CONTRATANTE no estará obligado a otorgar la extensión, pero no la negará irrazonablemente.

El otorgamiento de la extensión no eximirá al Contratista de su obligación de cumplir la Terminación Sustancial para la fecha programada de Terminación Sustancial de acuerdo al Cronograma Base.

15.6 Nuevas Pruebas y/o Inspecciones Después de Realizar Modificaciones.

Una vez se hayan corregido todos los Defectos detectados en las Pruebas de Aceptación, el Contratista le notificará a la ENTIDAD CONTRATANTE la fecha en que se volverá a realizar la Prueba y/o Inspección de Aceptación respectiva, a cuyo efecto el Contratista notificará a la ENTIDAD CONTRATANTE por lo menos siete (7) días antes de la fecha de inicio de la prueba y/o inspección respectiva.

El Contratista repetirá la prueba y/o inspección correspondiente, en la fecha y hora señaladas en la respectiva notificación a la ENTIDAD CONTRATANTE. La ENTIDAD CONTRATANTE, el Director de Inspección cualesquiera otros ingenieros que éste designe, y sus respectivos representantes o asesores, podrán presenciar cualquier nueva Prueba y/o Inspección de Aceptación y el Contratista deberá coordinar con la ENTIDAD CONTRATANTE la fijación de las nuevas fechas para la misma.

La ENTIDAD CONTRATANTE le notificará al Contratista cualquier Defecto que observe durante la nueva Prueba de Aceptación de modo que el Contratista, como condición para volver a realizar la Prueba y/o Inspección de Aceptación, pueda corregirlo. Las Partes procederán luego de la misma manera indicada en la Cláusula anterior con respecto a esos Defectos.

15.7 Retrasos en las Pruebas y/o Inspecciones.

Si, en opinión de la ENTIDAD CONTRATANTE, las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación se demoraren indebidamente, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá notificar esta circunstancia al Contratista y otorgarle un término de veinte (20) días para que dentro del mismo el Contratista inicie la ejecución de las pruebas objeto de la notificación. Dichas pruebas y/o inspecciones sólo podrán iniciarse mediante aviso a la ENTIDAD CONTRATANTE enviado con no menos de siete (7) Días Hábiles de anticipación. El otorgamiento del plazo de tiempo del que trata la presente Cláusula 15.7 por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE no dará derecho al Contratista a un incremento en el precio o a prórroga.

15.8 Recursos para las Pruebas y/o Inspecciones.

El Contratista proporcionará todo el personal necesario para la Puesta en Operación, las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación, lo cual incluye a los representantes de los fabricantes o vendedores de los Equipos y Materiales y, además, otras personas cuya presencia sea requerida por la ENTIDAD CONTRATANTE por escrito al Contratista.

15.9 Asistencia de la ENTIDAD CONTRATANTE durante las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación.

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá suministrar personal propio, a petición del Contratista, para prestar asistencia a éste durante la Puesta en Operación, las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación, en el entendido que el Contratista será responsable por los actos del personal de la ENTIDAD CONTRATANTE durante el período comprendido entre la fecha de inicio de la Puesta en Operación y hasta la fecha de la Aceptación Sustancial y en ningún caso dicha asistencia releva al Contratista de su Responsabilidad Diseño-Construcción.

DÉCIMA SEXTA. TERMINACIÓN SUSTANCIAL Y ACEPTACIÓN SUSTANCIAL.

16.1 Terminación Sustancial.

Se entenderá que ha ocurrido la Terminación Sustancial cuando el Contratista haya cumplido con todos y cada uno de los siguientes puntos:

- El Proyecto ha alcanzado la Finalización Sustancial;
- El Proyecto ha pasado satisfactoriamente todas las Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación;
- El Proyecto está en condiciones de ser habilitado en forma segura y confiable, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, el Estudio de Impacto Ambiental, las Leyes Aplicables y los demás requerimientos de este Contrato;

16.1.1 Programa de entrenamiento.

El programa de entrenamiento del Contratista para el personal de la ENTIDAD CONTRATANTE ha sido concluido de acuerdo con la Cláusula 3.2(O);

16.1.2 Entrega de certificado.

El Contratista ha entregado a la ENTIDAD CONTRATANTE un certificado, firmado por el representante legal del Contratista, dejando constancia de que el Proyecto ha sido diseñado y construido de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato, incluyendo las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción;

16.1.3 Copia de los Permisos

El Contratista ha proporcionado una copia de los Permisos a la ENTIDAD CONTRATANTE;

16.1.4 Conclusión del Proyecto y los Trabajos según los términos y condiciones del Contrato

El Contratista ha concluido todo el Proyecto y los Trabajos según los términos y condiciones de este Contrato, salvo por la Lista de Asuntos Pendientes; y

16.1.5 Emisión de acta

Contraloría y la ENTIDAD CONTRATANTE hayan emitido un acta, luego de cumplir con los procedimientos

establecidos en las Cláusulas 16.2 y 16.3 de este Contrato, en la que se establece que el nivel de ejecución física del Proyecto permite su utilización, pese a la existencia de detalles que el Contratista está obligado a subsanar. Dichos detalles estarán incluidos en la Lista de Asuntos Pendientes, previo acuerdo entre el Contratista y la ENTIDAD CONTRATANTE. El plazo máximo para subsanar los mencionados detalles será de ciento ochenta (180) días luego de la Aceptación Sustancial; y

16.1.6 Acuerdo de Lista de Asuntos Pendientes.

La ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista hayan llegado a un acuerdo sobre el contenido de la Lista de Asuntos Pendientes.

16.2 Notificación de Terminación Sustancial.

El Contratista enviará a la ENTIDAD CONTRATANTE una notificación de Terminación Sustancial cuando considere que ha alcanzado la Terminación Sustancial. La notificación de Terminación Sustancial contendrá un reporte de las Pruebas de Aceptación, así como cualquier otra información requerida por la ENTIDAD CONTRATANTE a los efectos de determinar que los requisitos establecidos en la Cláusula anterior han sido satisfechos.

16.3 Acta de Aceptación Sustancial

Dentro de los quince (15) Días Hábiles contados a partir del recibo de la notificación de Terminación Sustancial, la Contraloría y la ENTIDAD CONTRATANTE, mediante acta, emitirán declaración (el "Acta de Aceptación Sustancial") en la que se establece que el nivel de ejecución física del Proyecto permite su utilización, pese a la existencia de detalles que el Contratista está obligado a subsanar (la "Aceptación Sustancial"). En caso de que, a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE, dicho nivel de ejecución física del Proyecto no permita su utilización, la ENTIDAD CONTRATANTE le notificará al Contratista sobre cualquier Defecto encontrado en el Proyecto o cualquier otro motivo por el cual considera que no ha ocurrido la Terminación Sustancial. Inmediatamente después de recibir de la ENTIDAD CONTRATANTE la notificación antes referida, el Contratista procederá a corregir esos Defectos, a ejecutar los trabajos requeridos para completar el Proyecto o a corregir todo aquello que la ENTIDAD CONTRATANTE le indicare como motivo para no confirmar que ha ocurrido la Terminación Sustancial, y en ese caso se repetirá el procedimiento de notificación anteriormente indicado aquí, hasta que se haya alcanzado la Terminación Sustancial. Cuando el Contratista verifique, a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE, el logro de la Terminación Sustancial, se suscribirá el Acta de Aceptación Sustancial. Sin perjuicio de lo dispuesto en este párrafo, el reconocimiento de la Terminación Sustancial y la suscripción del acta respectiva no relevarán al Contratista de sus obligaciones o responsabilidad de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato.

DÉCIMA SÉPTIMA. OBLIGACIONES RELACIONADAS AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON POSTERIORIDAD A LA ACEPTACIÓN SUSTANCIAL.

17.1 Lista de Asuntos Pendientes.

17.1.1 Obligación del Contratista de llevar la Lista de Asuntos Pendientes.

El Contratista deberá llevar en todo momento durante la ejecución del Proyecto un listado que indique las partes del Proyecto que quedan por ejecutar hasta la Aceptación Final del Proyecto para confirmar que éste cumple con los términos y condiciones de este Contrato. El Contratista deberá elaborar y presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE para su revisión y aprobación la Lista de Asuntos Pendientes, a más tardar treinta (30) días antes de la fecha en que considere logrará la Terminación Sustancial. El Contratista hará modificaciones a la lista, cuando así lo solicite la ENTIDAD CONTRATANTE.

17.1.2 Personal calificado en el Sitio para completar la Lista de Asuntos Pendientes.

El Contratista mantendrá personal calificado en el Sitio para completar los temas establecidos en la Lista de Asuntos Pendientes hasta la fecha de Aceptación Final.

17.1.3 Plazo para completar los asuntos de la Lista de Asuntos Pendientes.

Una vez la ENTIDAD CONTRATANTE haya aprobado la Lista de Asuntos Pendientes, el Contratista coordinará con la ENTIDAD CONTRATANTE el inicio de los trabajos para completar los asuntos contenidos en dicha lista, la cual deberá ser rectificada formalmente en un término máximo de treinta (30) días siguientes de la fecha de Aceptación Sustancial. El Contratista deberá completar los asuntos de la Lista de Asuntos Pendientes, en el plazo que la ENTIDAD CONTRATANTE determine, el cual no podrá ser mayor de ciento ochenta (180) días siguientes de la Aceptación Sustancial. La ENTIDAD CONTRATANTE tendrá el derecho a retener del pago debido al Contratista en la Aceptación Sustancial un monto no menor al cien por ciento (100%) del Costo estimado por el Contratista para completar la Lista de Asuntos Pendientes, y dicho monto retenido no será pagado al Contratista hasta que haya completado la Lista de Asuntos Pendientes.

17.2 Retiro de Maquinaria.

El Contratista dentro de los sesenta (60) días siguientes a la fecha de la Aceptación Sustancial deberá retirar del Sitio toda la Maquinaria del Contratista, instalaciones, materiales y desechos del Contratista, incluyendo los Materiales Peligrosos de los cuales el Contratista es responsable según este Contrato, y deberá disponer de ellos adecuadamente a excepción de aquellos requeridos para la realización de los asuntos de la Lista de Asuntos Pendientes, los cuales deberá retirar del Sitio treinta (30) días después de cumplido el plazo establecido por la ENTIDAD CONTRATANTE para cumplir los mencionados asuntos pendientes.

DÉCIMA OCTAVA. TERMINACIÓN DE LA ETAPA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO Y ACEPTACIÓN FINAL.

18.1 Terminación de la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto.

La Terminación de la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto ocurrirá a los ciento ochenta (180) días siguientes a la fecha del Acta de Aceptación Sustancial, siempre y cuando el Contratista haya cumplido con todos y cada uno de los siguientes puntos:

18.1.1 Conclusión de la Lista de Asuntos Pendientes.

El Contratista haya concluido toda la Lista de Asuntos Pendientes de acuerdo con este Contrato a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE;

18.1.2 Corrección de Defectos.

El Contratista haya corregido todos los Defectos que se han detectado antes de la Aceptación Final;

18.1.3 Finalización de Trabajos y Pruebas de Aceptación.

Se hayan concluido satisfactoriamente la Finalización Sustancial y Pruebas y/o Inspecciones de Aceptación, conforme a lo dispuesto en la Cláusula 15 o, en caso de haberse encontrado Defectos, los mismos deben haber sido reparados o subsanados. El Sitio y las demás Área de Trabajos han sido restaurados a la condición en la cual se encontraban antes de iniciar los Trabajos, excepto por las modificaciones pactadas como parte de los Trabajos conforme a este Contrato, en cuyo caso se deberán encontrar conforme a lo aquí acordado;

18.1.4 Entrega de documentación

Todos los Documentos del Proyecto, reportes y otra documentación que hayan sido entregados por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE de acuerdo a los términos de este Contrato han sido entregados a y aprobados por la ENTIDAD CONTRATANTE;

18.1.5 Retiro de maquinaria, instalaciones, materiales y desechos.

Toda la Maquinaria del Contratista, instalaciones, materiales y desechos del Contratista, incluyendo los Materiales Peligrosos de los cuales el Contratista es responsable según este Contrato, hayan sido retirados del Sitio y demás

Área de Trabajos y se ha dispuesto de ellos adecuadamente y conforme al Estudio de Impacto Ambiental, y las Leyes Aplicables;

18.1.6 Indemnizaciones que el Contratista deba pagar a la ENTIDAD CONTRATANTE.

Toda indemnización que el Contratista deba pagar a la ENTIDAD CONTRATANTE por demora en la Aceptación Sustancial, si la hubiere, haya sido completamente pagada a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE;

18.1.7 Liberación o afianzado de Gravámenes del Contratista.

Que se hayan liberado o afianzado cualesquiera Gravámenes del Contratista, de manera satisfactoria para la ENTIDAD CONTRATANTE y, en caso de ser requerido por la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista le haya entregado a la ENTIDAD CONTRATANTE las liberaciones definitivas de Gravámenes del Contratista y las liberaciones definitivas de gravámenes de cada Subcontratista;

18.1.8 Proyecto en condiciones de ser habilitado en forma segura y confiable.

El Proyecto esté en condiciones de ser habilitado en forma segura y confiable de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, en todas las modalidades de operación especificadas en este Contrato;

18.1.9 Acta de Aceptación Final.

La ENTIDAD CONTRATANTE y la Contraloría hayan emitido un Acta de Aceptación Final, luego de concluido el procedimiento establecido en la Cláusula 18.2, en la cual hagan constar el haber recibido a satisfacción los Trabajos de la Etapa de Diseño y Construcción;

18.1.10 Satisfacción de todas las otras obligaciones del Contratista.

Se hayan satisfecho todas las otras obligaciones del Contratista correspondientes a los Trabajos de la Etapa de Diseño y Construcción; y

18.1.11 Planos finales ("as built").

La ENTIDAD CONTRATANTE ha recibido del Contratista todos los Planos finales, y éstos reflejan el Proyecto tal y como ha sido construido e instalado, con la suficiente exactitud para ser correctamente mantenido ("*as built*").

18.2 Aceptación Final.

Una vez el Contratista estime ha alcanzado la Terminación de la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto y que todos los requerimientos para la aceptación final se han cumplido, el Contratista enviará a la ENTIDAD CONTRATANTE una notificación de Terminación de la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto (en adelante la "Aceptación Final").

Seguidamente, tan pronto como sea razonablemente posible, un equipo conformado por representantes de la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista y los ingenieros que éste designe llevarán a cabo la inspección final del Proyecto.

Dentro de los quince (15) Días Hábiles siguientes a dicha inspección, la ENTIDAD CONTRATANTE deberá notificarle al Contratista por escrito si éste último ha satisfecho los requerimientos de este Contrato para que ocurra la Aceptación Final.

En caso que, a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE, se hayan cumplido dichos requerimientos, las Partes suscribirán un acta (en adelante el "Acta de Aceptación Final").

Si los requerimientos para la Aceptación Final no han sido satisfechos, la ENTIDAD CONTRATANTE lo notificará por escrito al Contratista, describiendo en detalle las deficiencias observadas y las medidas correctivas requeridas, incluyendo las fechas fijadas para la terminación de ese trabajo incompleto o correctivo. El Contratista deberá corregir con prontitud todas esas deficiencias. El procedimiento establecido en esta Cláusula se repetirá según sea

necesario hasta lo que ocurra el cumplimiento por parte del Contratista de los requerimientos para la suscripción del Acta de Aceptación Final por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE.

18.3 Finalización de Servicios de Mantenimiento.

La Etapa de Mantenimiento iniciará con la Aceptación Sustancial del Proyecto y terminará transcurridos sesenta (60) meses desde dicha fecha, con lo cual vencerá el Plazo del Contrato y la ENTIDAD CONTRATANTE devolverá la Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento dentro del plazo de [____] días posteriores.

A la finalización de la Etapa de Mantenimiento, la ENTIDAD CONTRATANTE emitirá un acta de recepción de los Servicios de Mantenimiento.

DÉCIMA NOVENA. GARANTÍA DE BUEN FUNCIONAMIENTO Y AUSENCIA DE DEFECTOS.

19.1 Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos.

19.1.1 Garantía del Contratista sobre los trabajos ejecutados.

El Contratista garantizará a la ENTIDAD CONTRATANTE que el Proyecto incluyendo todos los Trabajos, obras, Equipos y Materiales, incorporados a la misma, que sean utilizados en la ejecución del Contrato y que sean suministrados por el Contratista, sus proveedores, Subcontratistas o cesionarios:

i). Se ajustarán a las Especificaciones Técnicas y Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, Leyes Aplicables, Permisos y a los demás requerimientos de este Contrato,

ii). Serán los adecuados para ser utilizados por la ENTIDAD CONTRATANTE en un proyecto de esta índole;

iii). Estarán libres de Defectos, incluyendo defectos de diseño, fabricación, funcionamiento u operación, serán nuevos, de buena calidad y con sus correspondientes certificados de garantía, a los fines de que satisfagan plenamente las condiciones operacionales requeridas por el Proyecto, este Contrato, el Pliego de Licitación y la Ley Aplicable; y

iv). El Proyecto se deberá diseñar y construir para una vida de servicio de 100 años.

19.1.2 Secreto comercial, derecho privilegiado, patente, derecho de autor, marca comercial u otra propiedad o derecho intelectual.

El Contratista le garantiza a la ENTIDAD CONTRATANTE que ninguna parte del Proyecto, incluyendo los Equipos y Materiales y los Documentos del Proyecto, el diseño o el uso o propiedad de los mismos por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, infringe, viola o constituye apropiación indebida de secreto comercial, derecho privilegiado, patente, derecho de autor, marca comercial u otra propiedad o derecho intelectual.

19.2 Período de Garantía con respecto a los Defectos.

El período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos, será:

i). Con respecto a los sistemas, los Equipos y Materiales, por un lapso de tres [3] años, contado a partir de la fecha del Acta de Aceptación Final (en adelante, el "Período Básico de Garantía de los Equipos"), período éste que podrá ser prorrogado de acuerdo con la Cláusula 19.5 (el Período Básico de Garantía de los Equipos y la Prórroga de la Garantía de los Equipos – como se define en la Cláusula 19.5.1 – se denominan colectivamente el "Período de Garantía de los Equipos"); y

ii). Con respecto al resto de los Trabajos y el resto del Proyecto, por un lapso de tres [3] años contados a partir de la fecha del Acta de Aceptación Final (en adelante, el "Período Básico de Garantía del Proyecto"), período éste que podrá ser prorrogado de acuerdo con la Cláusula 19.5 (el Período Básico de Garantía del Proyecto y la Prórroga de la Garantía del Proyecto – como se define en la Cláusula 19.5.1 – se denominan colectivamente el "Período de Garantía del Proyecto").

19.3 Notificación de la Existencia de Defectos.

La ENTIDAD CONTRATANTE informará al Contratista si, durante el período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos, descubre cualquier Defecto en los Trabajos, el Proyecto, los Equipos y Materiales o alguna violación de las garantías otorgadas de acuerdo a este Contrato.

19.4 Obligación del Contratista de Corregir Defectos u Otras Violaciones a Garantías.

19.4.1 Obligación del Contratista de reparar, remplazar o corregir cualquier Defecto o violación a garantía

El Contratista se obliga por este medio a ejecutar cualquier trabajo que fuere necesario para reparar, remplazar o corregir cualquier Defecto u otra violación de garantía de este Contrato que pudiere surgir durante el período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos, incluyendo, cuando sea necesario, el diseño, obtención, suministro, ingeniería y construcción de cualquier sistema o parte del Proyecto defectuosa, sin Costo alguno para la ENTIDAD CONTRATANTE. El derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a hacer valer los derechos que le corresponden conforme a esta Cláusula, no se verá reducido por la existencia o inexistencia o disponibilidad de repuestos en el Sitio del Proyecto o sus alrededores.

19.4.2 Plazo para iniciar las reparaciones.

El Contratista, a su Costo y tan pronto como sea posible pero no más tarde de los dos (2) Días Hábiles siguientes a la fecha en que descubra, o la ENTIDAD CONTRATANTE le notifique sobre, la existencia de un Defecto u otra violación de garantía que pueda afectar adversamente el funcionamiento del Proyecto, deberá:

(A) Comenzar el trabajo necesario para corregir cualquier Defecto o remediar otra violación de garantía, debiendo continuar con ese trabajo diligentemente hasta terminarlo, y

(B) Comenzar y proseguir diligentemente hasta su terminación, la reparación o, si fuere necesario, el remplazo, de cualquier parte del Proyecto o cualquier otro bien que resultare dañado a causa de ese Defecto u otra violación de garantía.

19.4.3 Costos relacionados con el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo esta Cláusula.

Cualesquiera Costos relacionados con el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo esta Cláusula 19, incluso los de remover, sustituir y reinstalar Equipos y Materiales u otros bienes; así como los demás Costos, tales como el envío, transporte, descarga y traslado al Sitio, y los Impuestos correrán por cuenta del Contratista. Este último llevará a cabo dichas labores de corrección y las pruebas de ese trabajo, de una forma y en una oportunidad tal que reduzcan al mínimo posible los daños a la ENTIDAD CONTRATANTE e impidan la interrupción del funcionamiento regular de las otras partes del Proyecto que no sean afectadas por ese Defecto o violación de garantía.

19.4.4 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de solicitar reparar, corregir o remplazar el trabajo corregido.

Si el Contratista corrige alguna parte del Proyecto y/o Trabajos de acuerdo con esta Cláusula, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá a su discreción solicitarle al Contratista que lleve a cabo y concluya con éxito cualquier prueba requerida por la ENTIDAD CONTRATANTE con respecto a esa parte corregida del Proyecto y/o Trabajos. Si después de realizar esas pruebas según esta Cláusula, los resultados indican una degradación en el rendimiento del Proyecto medida contra los resultados de la Pruebas de Aceptación, el Contratista deberá entonces reparar, corregir o remplazar el trabajo corregido y volver a correr esa Prueba de Aceptación hasta que el Proyecto cumpla a un nivel consistente con el rendimiento que tenía al momento en que concluyó la Prueba de Aceptación original.

19.4.5 Obligación del Contratista de realizar un análisis técnico del problema

Si le fuere solicitado, corregir alguna parte del Proyecto y/o Trabajos según esta Cláusula, el Contratista realizará un análisis técnico del problema y corregirá tanto el problema como la causa del mismo.

19.4.6 Revisión y aceptación de los trabajos correctivos.

No se considerará completa ninguna corrección de un Defecto u otra violación de garantía según este Contrato, hasta que la ENTIDAD CONTRATANTE revise y acepte ese trabajo correctivo.

19.4.7 Facultad de la ENTIDAD CONTRATANTE de emprender acciones inmediatas en casos de emergencia.

Si se presenta una emergencia y si a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE la demora que traería el notificarle al Contratista podría ocasionar daños graves que sería posible evitar con el ejercicio de acción inmediata, cualquier acción (incluso la corrección de un Defecto u otra violación de garantía) podrá ser emprendida por la ENTIDAD CONTRATANTE u otros en nombre de éste, sin previo aviso al Contratista. En caso de Defecto u otra violación de garantía, el Costo de subsanarlos correrá por cuenta del Contratista. Si la referida acción es emprendida por la ENTIDAD CONTRATANTE, se notificará con prontitud al Contratista dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes al inicio de los esfuerzos correctivos y el Contratista brindará su asistencia siempre que fuere posible y donde fuere posible, para hacer la corrección necesaria. Ningún trabajo realizado por la ENTIDAD CONTRATANTE o por otros en su nombre, bajo las circunstancias mencionadas, afectará las garantías del Contratista contempladas en este Contrato, y dicho trabajo se considerará ejecutado por el Contratista y estará sujeto a los períodos de prórroga de garantía de acuerdo con la Cláusula 19.5.

19.5 Prórroga del Término de Responsabilidad por Defectos.

19.5.1 Prórrogas del período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos.

El período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos con respecto a cualquier parte del Proyecto que sea suministrada, reinstalada, reparada, reemplazada, modificada o corregida de otro modo debido a un Defecto o violación de garantía durante el Período Básico de Garantía de los Equipos y/o el Período Básico de Garantía del Proyecto, según sea el caso, deberá ser prorrogado por doce [12] meses contados desde la fecha en que se venza el Período Básico de Garantía de los Equipos y/o el Período Básico de Garantía del Proyecto, según sea el caso (en cualquiera de ambos casos, la "Prórroga de la Garantía").

Si fuera necesario volver a corregir la parte del Proyecto subsanada debido a algún Defecto o violación de garantía durante la Prórroga de la Garantía, el Período Básico de Garantía de los Equipos y/o el Período Básico de Garantía del Proyecto, según sea el caso, para esa parte del Proyecto continuará hasta lo que ocurra más tarde entre:

i). El vencimiento de la Prórroga de Garantía o

ii). Doce [12] meses contados a partir de la fecha de terminación de los nuevos trabajos de corrección de dicha parte del Proyecto.

19.5.2 Cesión automática de garantías a la ENTIDAD CONTRATANTE al terminarse el Contrato o cuando ocurra la Aceptación Final.

Al ocurrir lo primero entre la terminación de este Contrato o el vencimiento del período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos y, en la medida en que estén vigentes las garantías de los Subcontratistas (incluyendo cualquier fianza de cumplimiento de obligaciones subyacentes), la ENTIDAD CONTRATANTE tendrá derecho a estar amparado por las garantías de cualquier Subcontratista y esa fianza de cumplimiento, y el Contratista se asegurará de que dichas garantías sean cedidas automáticamente a la ENTIDAD CONTRATANTE al ser terminado este Contrato o cuando ocurra la Aceptación Final, sin necesidad de que la ENTIDAD CONTRATANTE tome ninguna acción ulterior; obligándose el Contratista a firmar y entregar las cesiones y otros documentos que razonablemente se requieran para traspasar dichas garantías a la ENTIDAD CONTRATANTE.

19.6 Demoras en la Corrección de los Defectos u Otras Violaciones de Garantía Notificados.

Si el Contratista

i). No comienza algún trabajo de reparación o corrección requerido de acuerdo al presente Contrato dentro de

los términos estipulados en la Cláusula 19.4,

ii). No continúa dicho trabajo diligentemente hasta terminarlo, u

iii). Omite cumplir con prontitud alguna otra de sus obligaciones según esta Cláusula después de que se lo solicite la ENTIDAD CONTRATANTE,

ésta podrá ejecutar ese trabajo u otra obligación, cuyo Costo correrá exclusivamente por cuenta del Contratista y por lo cual el Contratista reembolsará sin dilación a la ENTIDAD CONTRATANTE a solicitud de ésta. El trabajo realizado por la ENTIDAD CONTRATANTE o por otros en su nombre, bajo esas circunstancias, no afectará las garantías del Contratista contempladas en este Contrato, y se considerará ejecutado por el Contratista según este Contrato, y estará sujeto a los períodos de prórroga de garantía de acuerdo con la Cláusula 19.5.

19.7 Eximentes de la Responsabilidad del Contratista.

El Contratista no será responsable de los Defectos en el Proyecto que resulten del uso y desgaste ordinarios, negligencia de la ENTIDAD CONTRATANTE, operación y mantenimiento por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE en contravención de lo establecido en los Manuales de Operación y Mantenimiento, a menos que dicho acto u omisión haya sido realizado o emprendido por instrucciones del Contratista debido a cualesquiera cambios en el Proyecto realizados sin la aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE.

19.8 Responsabilidad Principal del Contratista.

El Contratista será responsable principal con respecto a todas las garantías emitidas por Subcontratistas según este Contrato, bien sea que el Defecto o violación de garantía esté o no amparado por una garantía del Subcontratista pertinente. Sin embargo, si un Subcontratista extiende una garantía contra Defecto o violación de garantía que no esté amparada por las garantías del Contratista según este Contrato, o por un período mayor al del período de Garantía de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos, el Contratista se obliga a realizar lo conducente para que la ENTIDAD CONTRATANTE pueda, de ser necesario, ejecutar esa garantía en su propio nombre. Las disposiciones de esta Cláusula seguirán vigentes después del vencimiento o terminación de este Contrato.

19.9 Responsabilidad por Ruina.

Para evitar dudas, ninguna disposición de este Contrato liberará, reducirá ni alterará en ninguna forma las obligaciones del Contratista conforme al artículo 1343 del Código Civil de Panamá, las cuales son adicionales a las obligaciones estipuladas en el Contrato.

19.10 Supervivencia.

Las Garantías de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos estipuladas en esta Cláusula 19 sobrevivirán la terminación del Contrato.

VIGÉSIMA. MULTA POR DEMORA; OTRAS SANCIONES, BONIFICACIONES.

20.1 Multa por Demora Durante la Etapa de Diseño y Construcción.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la Cláusula 21, en caso de que el Plazo para la Aceptación Sustancial y/o el Plazo para la Aceptación Final no se cumplan, el Contratista pagará a la ENTIDAD CONTRATANTE una multa por las afectaciones derivadas de dicho incumplimiento (la "Multa por Demora") como se establece a continuación:

20.1.1 Fórmula para el Cálculo.

La Multa por Demora será del cuatro por ciento (4%) dividido entre treinta (30) por cada día calendario de atraso del valor equivalente a la porción dejada de entregar o ejecutar por el Contratista. El valor total de la multa no será en ningún caso superior al diez por ciento (10%) del valor del contrato y deberá ingresar al Tesoro Nacional.

En el caso de que el Contratista no cumpla con cualquiera de los Hitos de Trabajo, conforme al Plan y Cronograma

Base que forma parte del Anexo H de este Contrato y el cual debe atender lo requerido en el numeral 49.2.1 del Capítulo II, o con el Plazo para la Aceptación Sustancial, o con el plazo para la Aceptación Final, o con los hitos requeridos por coordinación con otras entidades que se mencionan en el numeral 49.2.1.c) del Capítulo II, el Contratista pagará a la Entidad Contratante una multa por las afectaciones derivadas de dicho incumplimiento (la "Multa por Demora") como se establece a continuación:

20.1.2 Pago de la Multa por Demora.

El Contratista pagará la Multa por Demora a la ENTIDAD CONTRATANTE en dólares de los Estados Unidos de América dentro de los treinta (30) días siguientes al recibo por el Contratista de la notificación escrita de la ENTIDAD CONTRATANTE a tales efectos. El Contratista acepta y acuerda que la ENTIDAD CONTRATANTE tendrá el derecho de compensar cualquier monto debido por concepto de Multa por Demora con cualesquiera porciones del Precio Contractual que sean adeudadas al Contratista, por tanto si el pago de la multa no se efectúa dentro del plazo indicado, la Entidad Contratante podrá descontarla de las subsiguientes cuentas en el informe de avance de trabajos mensual.

En caso que un pago o cualquier parte del mismo se haga líquido y exigible sin que la ENTIDAD CONTRATANTE haya recibido el pago de conformidad con esta Cláusula, los mismos generarán intereses de mora desde la fecha en que dicho pago es exigible hasta la fecha efectiva de pago, ambas inclusive, los cuales serán calculados a la tasa anual *U.S. Prime Rate* de tipo interés preferencial, publicado por el diario *The Wall Street Journal*, más un cuatro por ciento (4%) adicional.

20.2 Costos por Incumplimiento del Contrato o las Leyes Aplicables.

Si el Proyecto incumple con los requerimientos del Contrato o de las Leyes Aplicables, el Contratista será responsable de todos los Costos, incluyendo los Costos de cualesquiera modificaciones a los Trabajos, Equipos y Materiales, o cualesquiera otros cambios necesarios para permitir que el Proyecto satisfaga dichos requerimientos contractuales o legales.

20.3 Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial.

La ENTIDAD CONTRATANTE desea agilizar los Trabajos objeto de este Contrato para así minimizar los inconvenientes a la población y reducir el tiempo de construcción. A fin de alcanzar este objetivo, se establece en este Contrato una cláusula de "Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial".

En caso que la Aceptación Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción se logre antes de la fecha originalmente prevista por el Plazo para la Aceptación Sustancial (es decir, sin tomar en consideración cualesquiera prórrogas otorgadas al Contratista, salvo en caso de las excepciones establecidas en la Cláusula 20.3.1), la Entidad Contratante reconocerá al Contratista una bonificación pagadera posterior a la Aceptación Final de la Etapa de Diseño y Construcción.

20.3.1 Fórmula para el Cálculo.

En caso de que la Aceptación Sustancial, establecida en el CONTRATO, se logre antes de la fecha prevista por el Plazo del Contrato, el Contratista tendrá derecho a una bonificación por la suma de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTÉSIMOS (US$333,333.33) por cada Día Calendario que la fecha de Aceptación Sustancial ocurra antes del último día del Plazo para la Aceptación Sustancial. Esta bonificación será reconocida hasta por un máximo de noventa (90) Días Calendario de

adelanto y un máximo de TREINTA MILLONES DE DÓLARES (US$.30,000,000.00) y sujeto, además, a las condiciones precedentes establecidas a continuación.

Para propósitos del cómputo y determinación del derecho del Contratista a recibir la **Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial** aquí descrita, el Plazo para la Aceptación Sustancial no será ajustado o prorrogado por ninguna razón, motivo o circunstancia, independientemente de a quién sea atribuible, salvo en caso de un evento de Fuerza Mayor conforme a los términos de este Contrato o a discreción exclusiva de la ENTIDAD CONTRATANTE previa solicitud escrita debidamente motivada por parte del Contratista y siempre que proceda una prorroga conforme a los términos de la Cláusula 5.3 y 12 del Contrato. Todos y cualesquiera costos o impactos que sean incurridos por el Contratista en la aceleración de los Trabajos del Contratista para superar o absorber dichos retrasos o eventos, en ánimos de finalizar los Trabajos de la Etapa de Diseño y Construcción previo al vencimiento del Plazo para la Aceptación Sustancial y del Plazo para la Aceptación Final, en cada caso, indistintamente de si el Contratista lo cumple o no, será responsabilidad única y exclusiva del Contratista en cada caso.

En caso de un evento Fuerza Mayor que directa y sustancialmente afecte la ejecución por parte del Contratista, se procederá de conformidad con lo establecido en la Cláusula 5.3 y 12 de este Contrato.

El Contratista no tendrá derecho bajo este Contrato a presentar ningún reclamo relacionado con esta Cláusula.

Para que el Contratista tenga derecho a recibir la **Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial**, el Contratista deberá cumplir con las siguientes condiciones precedentes:

(1) Que la Aceptación Sustancial se logre antes de la fecha prevista por el Plazo para la Aceptación Sustancial;
(2) Que los Hitos se cumplan en los plazos establecidos en el Cronograma de Ejecución validado entre LAS PARTES;
(3) Que el Contratista certifique que la ENTIDAD CONTRATANTE no le adeuda ninguna suma de dinero con relación a la Etapa de Diseño y Construcción.

El pago en concepto de Bonificación por Adelanto en la Aceptación Sustancial se dará a los noventa (90) Días después de haberse cumplido todas las condiciones precedentes establecidas anteriormente y una vez se haya cumplido la Aceptación Final del Proyecto.

20.4 Otras Sanciones Económicas.

Sin perjuicio de lo establecido en las Cláusulas 20.1 y 21, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá imponer sanciones económicas y/o aplicar retenciones al Contratista por incumplimiento o no conformidades (entendiendo como tales las faltas o defectos en la aplicación de las actividades, o medidas de control, o las metodologías o verificaciones comprometidas en el Sistema de Control de Calidad /Aseguramiento de Calidad, o en el Plan de Manejo de Tráfico, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Seguridad y Salud Ocupacional o Industrial aprobados para el Proyecto, o de obligatorio cumplimiento conforme a las Leyes Aplicables vigentes), cuando las mismas ocurran y en especial cuando sean recurrentes o no son corregidas bajo los términos, condiciones y plazos indicados por la ENTIDAD CONTRATANTE para cada caso, dependiendo de la gravedad del incumplimiento o la no conformidad. Las sanciones económicas se aplicarán tanto a los incumplimientos como a las no conformidades de lo establecido en el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente, el Manual de Manejo de Tráfico, y el Manual de Sistema de Control de Calidad /Aseguramiento de Calidad.

Antes de aplicar una sanción económica y/o retención, la ENTIDAD CONTRATANTE notificará por escrito al Contratista del incumplimiento o la no conformidad, e incluirá el fundamento con base en el cual se determinó el

incumplimiento o la no conformidad, así como el nivel de gravedad asignado y el grado de repetición del incumplimiento o de la no conformidad que corresponda. Adicionalmente, si la ENTIDAD CONTRATANTE considera subsanable el incumplimiento o la no conformidad, la notificación al Contratista incluirá los términos, condiciones y plazos que deberá cumplir para subsanar el incumplimiento o la no conformidad aplicable. En caso de que el Contratista no cumpla con la subsanación requerida por la ENTIDAD CONTRATANTE en los términos, condiciones y plazos notificados, el incumplimiento o la no conformidad será considerado como incidencia repetida y se notificará de nuevo con grado de repetición superior a efectos de establecer el importe de la sanción aplicable, y así sucesivamente hasta su subsanación definitiva.

Una vez fijada la sanción económica por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, si el incumplimiento o la no conformidad que la originó fuese considerada no subsanable por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, el monto de la sanción deberá ser descontado de la cuenta en el siguiente Informe de Avance de Trabajo mensual.

Para los casos en que el incumplimiento o la no conformidad haya sido considerada subsanable por la ENTIDAD CONTRATANTE, y la subsanación se haya producido en el plazo notificado y a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE, pero con posterioridad al descuento aplicado al Informe de Avance de Trabajo mensual correspondiente, la ENTIDAD CONTRATANTE procederá a la restitución del monto sancionado cuando procese el pago al Contratista con base en el siguiente Informe de Avance de Trabajo mensual. Si la subsanación se hubiera producido en el plazo notificado y a satisfacción de la ENTIDAD CONTRATANTE pero aún no hubiera sido descontada por haberse resuelto antes de la fecha de la presentación del Informe de Avance de Trabajo mensual siguiente a la notificación, no se aplicará el descuento correspondiente, pero la ENTIDAD CONTRATANTE lo considerará en el expediente a efectos de asignar grado de repetición en caso necesario.

Los incumplimientos o no conformidades que hayan sido notificados al Contratista por la ENTIDAD CONTRATANTE e inclusive los subsanados por el Contratista, pero que se vuelvan a repetir podrán estar sujetos a sanciones económicas de acuerdo al nivel de gravedad y grado de repetición de la recurrencia. En el caso de una recurrencia que se repita por tercera ocasión o más, inclusive aún si se hubiese subsanado anteriormente dentro de los términos, condiciones y plazos notificados por la ENTIDAD CONTRATANTE, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá aplicar una retención al Contratista equivalente hasta el 100% del monto considerado como presupuesto mensual para la aplicación y desarrollo de los requisitos establecidos, ya sea para el Plan de Seguridad, Salud y Ambiente, o el Plan de Manejo de Tráfico, o el Sistema de Control de Calidad (Quality Control) y de Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance), o el Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, según se trate el objeto del incumplimiento o de la no conformidad, calculado como la proporción del presupuesto total que se considere para ese renglón, dentro del presupuesto global, dividido por el número de meses de construcción del Proyecto, por tantos meses como el incumplimiento o la no conformidad permanezca sin ser subsanada, y dicha retención se podrá aplicar de manera repetitiva si el incumplimiento o la no conformidad se continúa dando recurrentemente. Esta retención sería en adición a las sanciones aplicadas de acuerdo al grado de repetición que corresponda y será liberada una vez que la no conformidad o incumplimiento sea subsanada.

El Contratista tendrá un plazo de tres (3) días a partir de la notificación hecha por la ENTIDAD CONTRATANTE para apelar contra la procedencia de cualquier sanción impuesta por la ENTIDAD CONTRATANTE, sin que ello paralice su aplicación por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE cuando procese el pago al Contratista con base en el Informe de Avance de Trabajo mensual siguiente a dicha notificación.

En el caso de que la ENTIDAD CONTRATANTE considere que la apelación del Contratista demuestra la no procedencia de la sanción, no se aplicará descuento en el Informe de Avance de Trabajo, y si ya se ha aplicado el descuento en la cuenta del mes correspondiente, la ENTIDAD CONTRATANTE procederá a la restitución del monto sancionado objeto de la apelación cuando realice el pago al Contratista con base en el siguiente Informe de Avance de Trabajo.

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá aplicar sanciones económicas siguiendo los siguientes parámetros:

Incidencia	***Nivel de Gravedad***		
Grado de repetición	*Bajo*	*Mediano*	*Alto*
Primera	US$1,000.00	US$2,500.00	US$5,000.00
Segunda	US$3,000.00	US$5,000.00	US$10,000.00
Tercera o más	US$5,000.00	US$7,500.00	US$15,000.00

Para definir el nivel de gravedad de un incumplimiento o de una no conformidad se aplicará como guía lo siguiente:

Tipo	***Nivel de Gravedad***		
	Bajo	*Mediano*	*Alto*
Plan de Manejo Ambiental (PMA)	No cumple con normativa local o contractual, pero no representa un peligro al ambiente ni a los seres humanos.	No cumple con normativa local o contractual y/o representa un peligro al ambiente que se puede recuperar a corto plazo, o que excede la línea base pero no presenta un peligro a los seres humanos.	No cumple con normativa local o contractual, y/o representa un peligro al ambiente que se puede recuperar a largo plazo o es irreversible o excede la línea base de manera significativa y representa un peligro a los seres humanos.
Plan de Manejo de Tráfico (PMT)	No cumple con los parámetros del PMT, pero no representa un peligro ni a los conductores ni peatones.	No cumple con los parámetros del PMT y desmejora la calidad de tráfico vehicular por condiciones de la vía, o por falta de señalización o control, pero no representa un peligro a los conductores ni a los peatones.	No cumple con los parámetros del PMT y desmejora la calidad de tráfico vehicular por condiciones de la vía, o por falta de señalización o control, y representa un peligro a los conductores o los peatones.
Sistema de Control de Calidad /Aseguramiento de Calidad (SCC)	No cumple con lo establecido en el Sistema de Control de Calidad /Aseguramiento de Calidad, pero no afecta a prestaciones o elementos vitales de las estructuras o instalaciones, de la vía férrea, de sistemas auxiliares, o de acabados.	No cumple con lo establecido en el Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad, pero afecta a prestaciones o elementos arquitectónicos y de acabados, pero no aquellos que son vitales de las estructuras o instalaciones, de la vía férrea, de sistemas auxiliares.	No cumple con lo establecido en el Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad, pero afecta a prestaciones o elementos vitales de las estructuras o instalaciones, de la vía férrea, de sistemas auxiliares.
Plan de seguridad y salud SGSS	No cumple con parámetros, o requisitos, o procedimientos del plan de seguridad y salud, pero no pone en peligro la salud o vida humana ni estructuras o instalaciones o equipos.	No cumple con parámetros, o requisitos, o procedimientos del plan de seguridad y salud, pero pone en peligro estructuras o instalaciones o equipos, pero no la salud o vida humana	No cumple con parámetros, o requisitos, o procedimientos del plan de seguridad y salud, pone en peligro estructuras, o instalaciones, o equipos, y/o la salud o vida humana.

Con relación a las sanciones descritas anteriormente que la ENTIDAD CONTRATANTE podrá imponer al Contratista por incumplimientos o no conformidades cubiertas en esta cláusula, se establece que el monto acumulado total de las mismas durante la duración del Contrato no podrá exceder de un límite máximo de tres [3] Millones de Dólares Americanos de los Estados Unidos (USD. 3,000,000.00).

Estas sanciones económicas son independientes y sin perjuicio del derecho de la Entidad Contratante de rescindir el Contrato conforme a lo dispuesto en la Cláusula Vigésima Sexta.

20.5 Penalizaciones por Defectos en el Mantenimiento.

Se espera que el Contratista en la Etapa de Mantenimiento cumpla con los parámetros de calidad y los índices de disponibilidad esperados en los Servicios de Mantenimiento, el no cumplimiento de los mismos estará supeditado a la aplicación de penalizaciones, como sigue:

(i) Las penalidades se aplicarán a partir del tercer (3er) mes contado a partir de la fecha de inicio de la Etapa de Mantenimiento. Las penalidades se aplicarán, conforme a los requerimientos y método de evaluación indicado en la Sección 5 del Anexo 3 del Pliego de Licitación;
(ii) Las Penalidades están limitadas a un máximo de cinco por ciento (5%) del valor total del precio mensual del servicio de Mantenimiento;
(iii) El desglose detallado de las penalidades será notificado al Contratista al mes siguiente del incumplimiento.
(iv) La ENTIDAD CONTRATANTE descontará la penalidad señalada anteriormente del pago siguiente a que tenga derecho el Contratista, sin que ello implique la renuncia de parte de la ENTIDAD CONTRATANTE de otros derechos y recursos que pueda tener según el Contrato.

Por otra parte, en caso de que el Contratista no supere la deficiencia en el tiempo de respuesta máximo indicado, se le aplicará una multa de B/.1,000.00 (MIL BALBOAS) por Demora o Atraso, por cada día calendario de atraso en la solución a cada falla, todo lo cual será debidamente registrado por la inspección encargada del mantenimiento.

En esta Cláusula, se incluyen los importes de las penalidades por incumplimiento de los plazos, tiempos de respuesta o frecuencias de medida de los Indicadores de Mantenimiento definidos en la Sección 5 del Anexo 3 (Mantenimiento) del Pliego de Licitación. En el caso de que en cualquiera de los indicadores se incumpliera, a la vez, lo exigido para la frecuencia de medida, el tiempo de respuesta, y los plazos de valores puntuales o de valores medios, se aplicará como penalidad el mayor de los importes a dichos incumplimientos.

VIGÉSIMA PRIMERA. INDEMNIZACIONES.

21.1 Riesgos de Daño o Pérdida que Afecte al Proyecto o a los Equipos y Materiales.

21.1.1 Responsabilidad exclusiva del Contratista de cualquier riesgo o siniestro asociado a la guarda, custodia, seguridad y conservación

El Contratista será exclusivamente responsable de cualquier riesgo o siniestro asociado a la guarda, custodia, seguridad y conservación del Sitio, del Proyecto, los Trabajos, el personal, y de los Equipos y Materiales adquiridos con destino a la misma hasta el momento de emitirse el Acta de Aceptación Sustancial. Adicionalmente, el Contratista será exclusivamente responsable de cualquier riesgo o siniestro causado al Proyecto, los Trabajos, el personal, Maquinaria del Contratista y los Equipos y Materiales dimanantes de la ejecución de la Lista de Asuntos Pendientes. El Contratista será exclusivamente responsable de cualquier riesgo o siniestro causado a, o por, la Maquinaria del Contratista hasta la remoción de la misma del Sitio y las demás Áreas de Trabajo.

21.1.2 Indemnización a la ENTIDAD CONTRATANTE por cualquier daño o pérdida que éste pueda incurrir y que derive de cualquier siniestro o riesgo.

El Contratista indemnizará a la ENTIDAD CONTRATANTE por cualquier daño, perjuicio o pérdida que éste pueda incurrir y que derive de cualquier siniestro o riesgo mencionado en la Cláusula anterior, bien sea que sean o no atribuibles en todo o en parte a su actividad o la de su personal o a la de sus Subcontratistas. Tal obligación incluirá la reparación o remplazo de cualesquiera Equipos y Materiales, Trabajos o porciones del Proyecto afectados por tales daños, por cuenta y riesgo del Contratista, sin perjuicio de la posibilidad de recobrar parcial o totalmente tales Costos a través de las pólizas de seguro contempladas en este Contrato, en el entendimiento que el Contratista será responsable por cualquier deducible y cualquier pérdida no asegurada.

21.2 Obligación del Contratista de Defender e Indemnizar a la ENTIDAD CONTRATANTE.

(A) El Contratista defenderá y mantendrá a la ENTIDAD CONTRATANTE indemne de los Costos y consecuencias de cualesquiera reclamos, acciones, demandas, sanciones, medidas judiciales o administrativas provenientes de terceros, o del propio Contratista o sus Subcontratistas, con ocasión de la ejecución del Contrato y que tengan por causa lo siguiente:

21.2.1 Daños a bienes propiedad de la ENTIDAD CONTRATANTE, de terceros o del propio Contratista

Cualesquiera daños a bienes propiedad de la ENTIDAD CONTRATANTE, de terceros o del propio Contratista o sus Subcontratistas.

21.2.2 Lesiones personales o muerte ocasionada a personal

Cualesquiera lesiones personales o muerte ocasionada a personal de la ENTIDAD CONTRATANTE, al personal del propio Contratista o cualquier Subcontratista, así como a terceros.

21.2.3 Incumplimiento de Ley Aplicable, Permisos, el Contrato y/o el Pliego de Licitación.

El incumplimiento por el Contratista o de sus Subcontratistas de cualquier Ley Aplicable, Permisos, el Contrato y/o el Pliego de Licitación.

21.2.4 Incumplimiento de cualquier obligación que hubiese asumido respecto de terceros

El incumplimiento por el Contratista de cualquier obligación que hubiese asumido respecto de terceros, incluyendo cualquier Subcontratista, con ocasión de la ejecución del Proyecto.

21.2.5 Reclamación, procedimiento, demanda o acción, por uso o divulgación no autorizados.

Cualquier reclamación, procedimiento, demanda o acción, por uso o divulgación no autorizados de secretos comerciales, derechos de propiedad, derechos de autor, derechos sujetos a privilegio, marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual, que fuere atribuible bien sea directa o indirectamente a:

i). El diseño, construcción, uso, operación o propiedad de cualquier Equipo y Material u otro Trabajo suministrados o realizados por el Contratista o Subcontratistas bajo este Contrato; o

ii). La ejecución del Trabajo por el Contratista o Subcontratistas, incluyendo el uso de cualquier herramienta, implemento o construcción por el Contratista o cualquiera de sus Subcontratistas.

21.2.6 Contaminación

Cualquier contaminación causada por el Contratista o Subcontratistas, incluyendo la liberación de Materiales Peligrosos.

21.2.7 Gravamen

Cualquier Gravamen del Contratista o gravámenes de Subcontratistas.

21.2.8 Invalidación de póliza de seguros de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Cualquier invalidación de póliza de seguros de la ENTIDAD CONTRATANTE, debido a incumplimientos del Contratista de alguno de los requerimientos establecidos en la póliza respectiva, siempre y cuando el Contratista haya tenido conocimiento de dichos requerimientos.

(B) Adicionalmente, el Contratista indemnizará a la ENTIDAD CONTRATANTE de los Costos y cualesquiera daños, perjuicios o pérdidas que sufra la ENTIDAD CONTRATANTE por razón de que el Proyecto tal como fue diseñado, construido o terminado por el Contratista no cumpla o no tenga la capacidad de cumplir con lo previsto en el Contrato.

Los Costos indemnizables conforme a esta Cláusula 21 incluirán cualesquiera gastos de litigio y abogados que incurriere la ENTIDAD CONTRATANTE con ocasión a los reclamos, demandas y/o acciones antes mencionadas.

21.3 Supervivencia de las Indemnizaciones.

Las indemnizaciones establecidas en esta Cláusula sobrevivirán hasta el vencimiento del período de prescripción que contemplen las Leyes Aplicables.

VIGÉSIMA SEGUNDA. LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD.

22.1 Limitación de la Responsabilidad

La responsabilidad del Contratista bajo este Contrato estará limitada a una cantidad equivalente al diez por ciento (10%) del Precio Contractual, excluyendo de dicho límite:

i). Los Costos incurridos por el Contratista o por la ENTIDAD CONTRATANTE por reconstrucción, corrección o remplazo de Defectos, deficiencias o fallas en el Trabajo, de acuerdo con la Cláusula 19, y las indemnizaciones conforme a la Cláusula 21.2(B);

ii). Las indemnizaciones procedentes de seguros;

iii). Las indemnizaciones por reclamos relacionados con derechos de propiedad intelectual;

iv). Cualesquiera obligaciones de indemnizar a terceros;

v). El Costo de los daños derivados de incumplimientos causados por culpa grave o dolo; y/o

vi). Cualesquiera indemnizaciones derivadas del incumplimiento de lo previsto en la Cláusula 29.15.

22.2 Duración de la Limitación de Responsabilidad.

Las disposiciones establecidas en esta Cláusula sobrevivirán a la terminación de este Contrato.

VIGÉSIMA TERCERA. FIANZAS DEL CONTRATISTA

La Contraloría será la depositaria de las fianzas de contratación pública que se emitan para garantizar las obligaciones contractuales del Proyecto.

Las fianzas habrán de constituirse en efectivo, en títulos de crédito del Estado, en fianzas emitidas por compañías de seguros, o mediante garantías bancarias o en cheque certificado o de gerencia.

Sólo las compañías de seguros y entidades bancarias registradas para operar en la República de Panamá con solvencia reconocida por la Superintendencia de Seguros y Reaseguros, así como la Superintendencia de Bancos, respectivamente, pueden emitir fianzas para garantizar obligaciones del Contratista. Toda fianza o garantía que se presente en este proceso debe venir acompañada de una certificación de la Superintendencia de Seguros y Reaseguros o de la Superintendencia de Bancos, según sea el caso, de que la compañía de seguros o entidad bancaria, poseen la solvencia para presentar la garantía.

Las fianzas requeridas en esta Cláusula, solo podrán ser emitidas por compañías de seguros con calificación de riesgo no menor a B+ por A.M. Best o semejante de otras calificadoras. De requerir la aseguradora capacidad del

mercado de reaseguro para cubrir el monto afianzado, la Superintendencia de Seguros y Reaseguros solo podrá certificar a las compañías de seguros cuyo respaldo provenga de reaseguradores que cuenten con una calificación de riesgo no menor de A- de Standard & Poors o equivalente. De igual manera, si la garantía es emitida por una entidad bancaria, la Superintendencia de Bancos deberá certificar que dicha entidad cuenta con una calificación de riesgo no menos que BBB- emitida por Standard & Poors, Baa de Moody's o equivalente de Fitch.

Las fianzas emitidas por compañías de seguros y entidades bancarias deberán ajustarse a los modelos aprobados por la Contraloría, y cumplir con la reglamentación que regula la materia en la legislación de la República de Panamá.

La Contraloría tiene facultad para pronunciarse sobre la suficiencia de las garantías que se constituyan para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contraídas con las entidades públicas, de conformidad con lo establecido en la Ley 22 de 2006.

Las fianzas y seguros deberán presentarse en Balboas o Dólares de los Estados Unidos de América, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Licitación. Las fianzas y seguros deberán renovarse con no menos de cuarenta y cinco (45) días antes de su vencimiento y mantenerse en vigencia durante todo el Plazo del Contrato y los plazos adicionales requeridos conforme a la Ley Aplicable.

23.1 Fianza de Cumplimiento.

23.1.1 Vigencia y efecto.

El Contratista presentó a la ENTIDAD CONTRATANTE, dentro de los cinco (5) Días Hábiles contados a partir de la ejecutoria de la Resolución de Adjudicación, la Fianza de Cumplimiento No. _____ emitida por _____ (en adelante, la "Fiadora") a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE/Contraloría General de la República por un valor de _____, equivalente al veinticinco por ciento (25%) del valor de la Propuesta Económica del Contratista, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones del Contratista bajo presente Contrato con respecto a la Etapa de Diseño y Construcción del Proyecto, y, una vez cumplidas éstas, corregir todos y cualesquiera Defectos (la "Fianza de Cumplimiento"). La fianza está acompañada de la certificación de [la Superintendencia de Bancos/Superintendencia de Seguros y Reaseguros].

En caso de incumplimiento de una obligación del Contrato, la ENTIDAD CONTRATANTE comunicará por escrito a la Fiadora y al Contratista, dentro de los treinta (30) Días Hábiles siguientes a la fecha en que tuvo conocimiento de alguna de las causales que puedan dar lugar a la resolución administrativa del Contrato, o que se haya dado inicio a las diligencias de investigación para el mismo fin, lo que ocurra primero.

Únicamente para efectos de la fianza, el incumplimiento se da con la expedición de la resolución que resuelve administrativamente el Contrato. La Fiadora dispondrá de un término de treinta (30) días siguientes a la notificación del incumplimiento para ejercer la opción de pagar el importe de la fianza, o de sustituir al Contratista en todos sus derechos y obligaciones, siempre que quien vaya a continuarlo por cuenta de la Fiadora y a cuenta y riesgo de ésta, tenga la capacidad técnica y financiera, a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Adicionalmente, el Contratista estará obligado a presentar antes del inicio de la Etapa de Mantenimiento, con relación a los Servicios de Mantenimiento, una fianza de cumplimiento por el 15% del valor de la Propuesta Económica para los Servicios de Mantenimiento (la "Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento"). Este requisito, en adición a los regulados en el Contrato, es obligatorio para que la Entidad Contratante pueda entregar el Acta de Aceptación Final de la Etapa de Diseño y Construcción. A esta fianza aplicarán todos los requisitos establecidos en el encabezado de esta Cláusula 23.

El Contratista renovará anualmente la Fianza de Cumplimiento y la Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento con una anticipación de no menos de cuarenta y cinco (45) días al vencimiento.

El monto de las respectivas fianzas de cumplimiento no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad

del Contratista según el Contrato.

23.1.2 Cumplimiento fiel y completo de las obligaciones del Contratista.

La Fianza de Cumplimiento garantizará el cumplimiento fiel y completo de las obligaciones del Contratista según lo establece este Contrato, lo cual incluye la ejecución total del Trabajo, la entrega "llave en mano completo" del Proyecto, y la consecución con éxito de las Garantías de Buen Funcionamiento y Ausencia de Defectos. Sin perjuicio de ninguno de sus otros derechos o recursos (inclusive su derecho de ejecución bajo cualquier otro instrumento de garantía suministrado por el Contratista, o de girar o realizar un reclamo contra ese instrumento), la ENTIDAD CONTRATANTE podrá girar contra la Fianza de Cumplimiento las sumas requeridas para remediar cualquier incumplimiento del Contratista bajo este Contrato.

23.1.3 Fianza de Cumplimiento de reemplazo.

Si el Contratista omite entregarle a la ENTIDAD CONTRATANTE una Fianza de Cumplimiento de reemplazo o de renovación con por lo menos cuarenta y cinco (45) días de anticipación al vencimiento de la Fianza de Cumplimiento vigente, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá girar el monto completo de la Fianza de Cumplimiento. El monto de la Fianza de Cumplimiento no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad del Contratista según este Contrato.

23.1.4 Obligación de mantener la Fianza de Cumplimiento a partir de la fecha de Aceptación Final.

Sin perjuicio de lo anterior, una vez se verifique la Aceptación Final por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista deberá mantener vigente la Fianza de Cumplimiento por el término de un [1] año a partir de la fecha de Aceptación Final para responder por vicios redhibitorios en bienes muebles, como mano de obra, material defectuoso o cualquier otro vicio o Defecto en el Contrato y tres (3) años a partir de la fecha de Aceptación Final para responder por defectos de reconstrucción o de construcción del Proyecto. Durante este término de tres (3) años, el monto afianzado deberá mantenerse con base + veinticinco por ciento [25%] del Precio de la Etapa de Diseño y Construcción. Una vez vencido este plazo y no habiendo responsabilidad exigible, se cancelará esta fianza.

23.2 Garantía de la Casa Matriz.

El Contratista ha entregado a la ENTIDAD CONTRATANTE la garantía de pago y cumplimiento fiel y exacto de todas las obligaciones de [ENUMERAR MIEMBROS DEL CONTRATISTA CUBIERTOS POR LA GARANTÍA DE CASA MATRIZ] bajo el Contrato, emitida por la Casa Matriz de [IDENTIFICAR MIEMBRO(S) DEL CONTRATISTA] la cual se adjunta al presente Contrato como Anexo G-3 (la "Garantía de Casa Matriz"), acompañada de una opinión del(los) consultor(es) jurídico(s) de la Casa Matriz, en forma y contenido satisfactorios para la ENTIDAD CONTRATANTE. La Garantía de Casa Matriz está firmada por una persona debidamente autorizada por la Casa Matriz para suscribirla.

La Garantía de la Casa Matriz entregada es la de aquella empresa que ha aportado los Estados Financieros, las referencias y las experiencias técnicas necesarias para cumplir con todos los requisitos técnicos y económicos que han sido exigidos durante el proceso de Precalificación y de Licitación

23.3 Fianza de Pago a Terceros.

23.3.1 Importe.

El Contratista obtendrá, a su propio Costo, y entregará a la ENTIDAD CONTRATANTE una fianza de pago (la "Fianza de Pago a Terceros") por la suma de VEINTICINCO MILLONES DE DÓLARES (US$25,000,000.00). El Contratista entregará la Fianza de Pago a Terceros a la ENTIDAD CONTRATANTE dentro de un período de treinta (30) Días Calendario después de notificarse de la Orden de Proceder. Esta fianza garantiza a las personas naturales o jurídicas que hayan prestado servicios de mano de obra o suministro de materiales o proveedores al Contratista,

que recibirán las sumas que éste les adeude, no pagadas en relación con el Proyecto.

Esta fianza permanecerá vigente hasta ciento ochenta (180) días después del último anuncio de la Aceptación Final, que hará el Contratista, informando que la Etapa de Diseño y Construcción ha culminado y dichos Trabajos terminados han sido recibidos a satisfacción por la ENTIDAD CONTRATANTE y quien tenga reclamos pendientes contra el Contratista por servicios de mano de obra o suministro de materiales deben presentarlos dentro de dicha vigencia de ciento ochenta (180) días.

23.3.2 Publicación de notificación de Terminación Sustancial.

El Contratista publicará una notificación de Terminación Sustancial por tres (3) días consecutivos en un periódico de circulación nacional dentro de los treinta (30) días siguientes a partir de la fecha de expedición del Acta de Aceptación Sustancial. La precitada notificación servirá para dejar constancia que aquellos que puedan tener reclamos pendientes en contra del Contratista por servicios prestados por mano de obra o por el suministro de materiales, deberán hacerlos dentro de un período de ciento ochenta (180) días después de la fecha de la última publicación de dicha notificación. El Contratista no tendrá derecho a ninguna suma adicional bajo los términos de este Contrato a menos que haya cumplido con esta Cláusula.

23.3.3 Vigencia de la Fianza de Pago.

El Contratista se asegurará que la Fianza de Pago se mantenga válida y ejecutable y en plena vigencia y efecto con respecto a todo reclamo presentado bajo la Fianza de Pago a Terceros hasta ciento ochenta (180) días después de la fecha de la tercera y última publicación de la notificación a la que hace referencia esta Cláusula.

23.4 Fianza de Pago Anticipado.

23.4.1 Vigencia.

El Contratista deberá presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE, antes de que la ENTIDAD CONTRATANTE realice el pago de cualquier Anticipo, una fianza emitida por una compañía debidamente autorizada para ejercer el negocio de seguros y reaseguros en la República de Panamá, o bien a través de garantía bancaria, emitida a favor de la ENTIDAD CONTRATANTE, por un banco de licencia general en la República de Panamá con calificación de riesgo de al menos BB+ emitida por Standard & Poors:

(i) En el modelo adjunto al presente como Anexo G-2;

(ii) Por un monto igual al de dicho Anticipo; y

(iii) [Que permanezca plenamente vigente hasta treinta (30) días después de la Terminación del Proyecto y pago de los montos que el Contratista adeude a la ENTIDAD CONTRATANTE (la "Fianza de Pago Anticipado").]

23.4.2 Pago a una cuenta en un banco con licencia general en la República de Panamá.

Al menos cinco (5) días antes de la oportunidad en que se deba pagar un Anticipo, el Contratista deberá girar instrucciones irrevocables a la ENTIDAD CONTRATANTE para que éste realice dicho pago a una cuenta que el Contratista mantenga con un banco de licencia general en la República de Panamá.

23.4.3 Reducción del monto de la Fianza de Pago Anticipado.

El monto de la Fianza de Pago Anticipado se reducirá en las cantidades del Anticipo rembolsadas por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE, cuando se alcancen los siguientes hitos en el contrato:

- Cuando el monto facturado a origen por el Contratista alcance el 25% del valor del contrato para la Etapa de Diseño y Construcción;
- Cuando el monto facturado a origen por el Contratista alcance el 50% del valor del contrato para la Etapa de Diseño y Construcción;
- Cuando el monto facturado a origen por el Contratista alcance el 75% del valor del contrato para la Etapa de Diseño y Construcción;

Inmediatamente después de un pago que requiera reducir el monto de la Fianza de Pago Anticipado, el Contratista podrá, en base al monto de Anticipo rembolsado en las Facturas aprobadas por la ENTIDAD CONTRATANTE, proceder a la reducción del monto de la Fianza de Pago Anticipado por un monto igual al monto rembolsado.

23.4.4 Concepto de Garantía.

La Fianza de Pago Anticipado (o su saldo después de hacer las deducciones según el párrafo anterior) garantiza el reintegro del Anticipo correspondiente.

23.4.5 Fianza de Pago Anticipado de reemplazo.

Si con por lo menos sesenta (60) días de anticipación al vencimiento de la Fianza de Pago Anticipado, el Contratista omite entregarle a la ENTIDAD CONTRATANTE una Fianza de Pago Anticipado de reemplazo o renovación, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá girar el monto completo de la Fianza de Pago Anticipado. El límite de la Fianza de Pago Anticipado no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad del Contratista según este Contrato.

VIGÉSIMA CUARTA. PÓLIZAS DE SEGUROS

24.1 Seguros contratados por la ENTIDAD CONTRATANTE

24.2 Seguros del Contratista

A partir de la fecha de la firma del Contrato, El Contratista contratará por su cuenta y mantendrá vigentes las pólizas de seguros que se establecen en este Pliego de Cargos y en el modelo de Contrato. Dichas pólizas deberán ser emitidas específicamente para este Proyecto, por lo cual la póliza de seguro deberá estar particularizada para este proyecto. Las pólizas de seguros serán emitidas por compañías de seguros debidamente autorizadas por la Superintendencia de Seguros y Reaseguros de Panamá para ejercer el negocio de seguros en la República de Panamá y tener una clasificación de riesgo igual o mayor que B+ de A.M. Best.

Todos los límites de responsabilidad descritos para cada póliza de seguros serán por evento y se proveerán exclusivamente para cubrir los riesgos asegurados que se refieren a la ejecución del Proyecto y al cumplimiento de las obligaciones del Contratista conforme al Contrato.

El Contratista deberá contratar las pólizas de seguro que se lista en el Anexo F de este Contrato, incluyendo, sin limitación, las siguientes Pólizas:

i. PÓLIZA DE TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN (TRC/CAR):

Esta póliza cubrirá el valor total de la obra, la responsabilidad civil de todos los asegurados que surjan de los Trabajos de construcción del Proyecto y los límites de responsabilidad, y demás condiciones técnicas de la misma. El deducible Máximo 5% del valor a riesgo al momento de la pérdida a causa de Terremoto, sujeto a un mínimo de US$500,000.00

Huelga, Motín o Conmoción Civil y Terrorismo. Con un límite de responsabilidad mínimo de US$50,000,000.00 y para otros riesgos US$250,000.00 en toda y cada pérdida.

Coberturas:

- Huelga, Motín o Conmoción Civil
- Ampliada para etapa de Mantenimiento.
- Condiciones Especiales relativas al Cronograma de Avance de los Trabajos de Construcción.
- Obligaciones relativas a Obras situadas en Zonas Sísmicas.
- Bienes Almacenados fuera del Sitio de Obras.
- Condiciones Especiales relativas a la construcción de túneles (cut/cover), así como de Obras o Instalaciones Provisionales o Permanentes.
- Condiciones Especiales relativas a Cables Subterráneos, Tuberías y Demás Instalaciones.
- Obligaciones a Cumplir de efectuarse Trabajos de Construcción por Secciones.
- Obligaciones relativas a Campamentos y almacenes de Materiales de Construcción.
- Obligaciones relativas al almacenaje de Materiales de Construcción.
- Condiciones Especiales relativas a medidas de Seguridad en caso de Precipitaciones, Avenidas o Inundaciones.
- Condiciones Especiales relativas a la Remoción de Escombros después de Corrimiento de Tierras.
- Condiciones Especiales para Equipos Extintores de Incendios y Protección de Incendios en sitios de Obras.
- Transportes Nacionales.
- Condiciones Especiales para la Cobertura de Tendido de Tuberías de Agua y Desagües.
- Cobertura de Propiedad Existente o de Propiedad que queda bajo el Cuidado, Custodia o Supervisión del Asegurado.
- Cobertura de Vibración, Eliminación o del Debilitamiento de Elementos Portantes.
- Condiciones Especiales para Cimentaciones por Pilotaje y Tablestacados de Obras.
- Cobertura de Terrorismo para Daños Materiales a la Obra.

ii. PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL:

Esta póliza cubrirá la responsabilidad civil de todos los asegurados que surjan de los Trabajos de construcción del Proyecto y los límites de responsabilidad serán fijados en el Contrato.

Para cubrir daños a la propiedad, lesiones personales-incluyendo muerte, además de perjuicios ocasionados a la ENTIDAD CONTRATANTE y/o sus empleados o a cualquier tercero, por actividades que desarrolle el Contratista, Sub-contratistas, o cualquier otro contratado directa o indirectamente por uno de éstos durante la ejecución del contrato. El límite de Responsabilidad será de US$250,000,000.00 (doscientos cincuenta millones de Dólares Americanos) con un deducible máximo de US$100,000.00 (cien mil dólares Americanos) por ocurrencia.

Texto o Condicionado: (será en base al modelo PCA-94, de universal aceptación en el mercado de seguros)

Coberturas Adicionales: Además de la cobertura básica de Predios y Operaciones, Daños ocasionados a cables, tuberías y/o demás instalaciones subterráneas. Este seguro debe cubrir también responsabilidad civil por contaminación y por uso de cualquier producto así como la responsabilidad civil cruzada y daños ocasionados por la utilización de equipo móvil, incluyendo montacargas, para la ejecución de sus operaciones. Se define como equipo móvil un vehículo terrestre (incluyendo cualquier maquinaria o aparatos conectados al mismo), ya fuere de propulsión propia o no:

- que no requiere registro como vehículos a motor ni placa, o
- que se mantiene exclusivamente para uso sobre los terrenos de la propiedad de o arrendados al Asegurado, incluyendo las vías inmediatamente colindantes, o

- diseñado para su uso principalmente fuera de las carreteras y caminos públicos, o
- diseñado y mantenido con el único propósito de proporcionar movilidad a ciertos equipos, los cuales forman parte integral y es conectado permanentemente a tal vehículo.

Además cubrirá los “Daños a la Propiedad", "Lesiones Personales” (incluyendo muerte) y “Perjuicios" (daños consecuenciales, tales como Pérdida de Ingreso) causados a la ACP o a cualquier tercero relacionado con la Operación de ACP y que pudieran resultar en conexión a la ejecución de los trabajos de diseño y construcción del proyecto.

Esta póliza deberá cubrir también los “Daños a la Propiedad", "Lesiones Personales” (incluyendo muerte) y “Perjuicios" causados a Metro de Panamá S.A. o a cualquier tercero relacionado con la Operación de Metro de Panamá S.A. y que pudieran resultar en conexión a la ejecución de los trabajos de diseño y construcción del proyecto.

Otros términos y condiciones del seguro: La póliza deberá indicar lo siguiente:

a) MOP es un asegurado adicional con derecho a reclamar como “Tercero” y la ENTIDAD CONTRATANTE también deberá aparecer nombrada como “Asegurado Adicional” y la aseguradora renuncia a su derecho de subrogarse en contra de la ENTIDAD CONTRATANTE por cualquier reclamo que tuviera con relación al contrato.
b) La ACP deberá aparecer nombrada en la Póliza de Responsabilidad Civil, como “Asegurado Adicional” con derecho a reclamar como "Tercero".
c) Metro de Panamá S.A. y la Autoridad Marítima de Panamá deberán aparecer nombradas en la Póliza de Responsabilidad Civil, como “Asegurado Adicional” con derecho a reclamar como “Tercero”.
d) La ENTIDAD CONTRATANTE puede reclamar directamente a la aseguradora por aquellos reclamos mal dirigidos por terceros, los cuales de acuerdo con el contrato, son responsabilidad del Contratista.
e) La ENTIDAD CONTRATANTE y sus empleados mantienen su derecho a reclamar como terceros. Por lo tanto, la designación de la ENTIDAD CONTRATANTE como asegurado adicional no impide que la ENTIDAD CONTRATANTE o sus empleados puedan hacer reclamaciones a esta póliza, por daños, lesiones y/o perjuicios que el Contratista, Sub-contratista o cualquier otro contratado directa o indirectamente por uno de éstos, le ocasione

La Póliza de Responsabilidad Civil, deberá permanecer vigente durante todo el periodo contractual, que está comprendido por las Etapas de Diseño y Construcción y la Etapa de Mantenimiento.

iii. PÓLIZA DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN:

Con un límite de responsabilidad igual al valor de reposición de los bienes asegurados.

Para cubrir los daños que se le ocasione al equipo pesado empleado para las actividades de construcción, facilidades e instalaciones industriales por parte del Contratista. La póliza deberá incluir todos los equipos asignados a actividades que se encuentren en la ruta crítica del proyecto o cuya operación esté relacionada con la misma, como mínimo se incluirán los siguientes equipos: Carros de Avance para el Puente principal, Vigas de lanzamiento, Gatos especiales para tensado de los cables.

Para el caso de los equipos requeridos en movimientos u operaciones marítimas la póliza deberá cubrir los daños

físicos que puedan ser ocasionados al equipo flotante utilizado para la ejecución de los trabajos contratados tales como barcazas y dragas.

En todos los casos, el Límite de cobertura deberá ser por el valor de mercado del equipo y el asegurado deberá ser el dueño del equipo.

iv. PÓLIZA PARA TRANSPORTE DE CARGA:

Para Materiales y Equipos importados de bodega a bodega.

El contratista deberá contar con una póliza de seguro que ampare el transporte de materiales y equipos de especificaciones particulares que hayan sido fabricados para el Proyecto y que no sean de fácil consecución comercial. Dicho amparo será por el valor de los materiales y equipos puestos en el sitio de la Obra. Sus condiciones deben ser de acuerdo a las cláusulas del instituto de Londres (Institute Cargo Clauses), incluyendo los riesgos de guerra y Huelga.

La Entidad Contratante y el Contratista, de común acuerdo, y dentro de cuarenta y cinco (45) días a partir de la firma de este Contrato, definirán aquellos bienes críticos para el cumplimiento de la entrega del Proyecto y que serán asegurados bajo está condición, así como también el límite de indemnización diaria que le corresponderá a La Entidad Contratante en caso de ocurrir un retraso y las demás condiciones aplicables.

v. PÓLIZA ESPECIALES POR DAÑOS A TERCEROS: (ACP) – **NO APLICA**

vi. PÓLIZA DE AUTOMÓVIL: Para cubrir las lesiones corporales y los daños a la propiedad ajena que sean causados por los vehículos automotores y con placa de circulación de propiedad del Contratista, sus subcontratistas o que estén bajo contrato de arrendamiento, alquilados, o usados por él, en relación con la ejecución del Proyecto, con un límite de responsabilidad único combinado de QUINIENTOS MIL DÓLARES AMERICANOS (US$/. 500,000.00) por evento en una póliza primaria y una póliza en exceso de perdida con un límite de responsabilidad único combinado de UN MILLÓN DE DÓLARES AMERICANOS (US$1,000,000.00). La Póliza de Transporte deberá ser entregada por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE, treinta (30) días después de la firma del presente contrato.

vii. PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL: ("Profesional IndemnityLiability Insurance – PI"): El Contratista por su propia cuenta y a título particular, deberá adquirir y mantener un Seguro de Indemnización Profesional por la cantidad equivalente al cinco por ciento (5%) del Precio de la Etapa de Diseño y Construcción) a favor de LA ENTIDAD CONTRATANTE para cubrir cualquier reclamo o demanda atribuibles a actos de negligencia, errores u omisiones cometidos por El Contratista durante la prestación de sus servicios de la Etapa de Diseño y Construcción. Esta póliza se mantendrá en vigor hasta la Aceptación Final del Proyecto y por un mínimo de cinco (5) años después de la Aceptación Final de la Etapa de Diseño y Construcción. El máximo deducible de esta póliza de responsabilidad profesional será de CIEN MIL DÓLARES ($ 100,000.00) por cada reclamación. El Certificado de Responsabilidad Profesional de Seguro deberá hacer referencia al nombre específico del Proyecto y al monto del deducible. El monto de

la Póliza de Responsabilidad Civil Profesional no deberá interpretarse como limitación de la responsabilidad del Contratista según el Contrato.

24.3 Requisitos Adicionales.

24.3.1 Caso de Accidentes

En relación con las Pólizas mencionadas exigidas en este Proyecto, en caso de accidentes derivados de su ejecución, EL CONTRATISTA se obliga a:

(i) Asumir la totalidad de los deducibles establecidos en las mismas;

(ii) Efectuar en caso de siniestro, las correspondientes reclamaciones ante la respectiva empresa de seguros hasta su culminación. La ENTIDAD CONTRATANTE prestará toda la asistencia necesaria para que EL CONTRATISTA cumpla con los requerimientos de dichas empresas en relación con documentos vinculados al accidente y/o el Contrato, pero en todo evento, EL CONTRATISTA será responsable ante cualquier siniestro cubierto o no por las pólizas antes citadas y por cualquier incumplimiento, omisión, negligencia, impericia e incluso por retrasos o dilaciones en los trámites ante la empresa aseguradora. Dicha responsabilidad comprende la reparación del bien afectado o la reposición por pérdida total, según el caso, en los plazos que de mutuo acuerdo establezcan Las Partes.

(iii)EL CONTRATISTA será el único responsable de cualquier siniestro derivado de la ejecución del Contrato, por cualquier incumplimiento u omisión total o parcial de las obligaciones contraídas por éste en virtud de este Contrato, así como por retrasos o dilaciones en los trámites correspondientes o cualesquiera otras causas que le sean imputables y que otorguen motivo a la empresa aseguradora para declarar sin lugar alguna reclamación siniestral.

24.3.2 Beneficiario

Las pólizas de seguros que el Contratista deberá mantener de acuerdo a la presenta Cláusula, también deberán nombrar como beneficiario a la ENTIDAD CONTRATANTE o cualquier otra persona designada por éste, así como incluir una renuncia por todos los derechos de subrogación que puedan existir contra cada uno de los asegurados bajo las pólizas incluyendo a la ENTIDAD CONTRATANTE o personas designadas por éste.

24.4 Entrega de las Pólizas de Seguro.

El Contratista entregará a la ENTIDAD CONTRATANTE las pólizas de seguros requeridas en el Anexo F de este Contrato a más tardar dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la fecha de firma de este Contrato. Igualmente, el Contratista deberá presentar los documentos que demuestren que ha sido debidamente pagada la prima del primer año de vigencia del Contrato, aplicable en cada caso, junto con una copia certificada de cada una de las pólizas de seguro requeridas.

24.5 Cancelación de las Pólizas de Seguro.

Las pólizas de seguros requeridas por la ENTIDAD CONTRATANTE no podrán ser canceladas, ni modificadas por las compañías aseguradoras sin antes dar aviso por escrito a la ENTIDAD CONTRATANTE y dicho aviso deberá ser entregado a éste con no menos de treinta (30) Días Hábiles de anticipación a la fecha efectiva de cancelación o modificación.

24.6 Derecho a Asegurar.

Si el Contratista no cumple con su obligación de mantener en vigencia las pólizas de seguro requeridas, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá, aunque no estará obligado a ello, proveer o mantener vigentes dichas pólizas de seguro a cuenta del Contratista, bien mediante el cargo directo, el cual será pagado por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE tan pronto le sea requerido, o mediante compensación contra cualquier suma efectivamente

adeudada al Contratista.

VIGÉSIMA QUINTA. SUSPENSIÓN DEL TRABAJO.

25.1 Derecho de la ENTIDAD CONTRATANTE a Suspender el Trabajo.

La ENTIDAD CONTRATANTE podrá suspender total o parcialmente el Trabajo en cualquier momento, mediante notificación escrita enviada al Contratista. Al recibir esta notificación de suspensión, y a menos que la notificación requiera otra cosa, el Contratista deberá:

(i) Suspender el Trabajo de inmediato, en la fecha y hasta donde lo indique la notificación;

(ii) Abstenerse de colocar órdenes o subcontratos adicionales por Equipos y Materiales, servicios o instalaciones con respecto al Trabajo suspendido, excepto hasta donde lo requiera la notificación;

(iii) Realizar con prontitud todo esfuerzo a fin de obtener la suspensión, en términos satisfactorios para la ENTIDAD CONTRATANTE, de todas las órdenes y subcontratos, hasta donde los mismos se relacionen con la ejecución del Trabajo suspendido;

(iv) Seguir protegiendo y manteniendo el Trabajo realizado, inclusive aquellas partes del mismo que han sido suspendidas; y

(v) Tomar cualesquiera otras medidas razonables dirigidas a minimizar los Costos relacionados con dicha suspensión.

El Contratista no podrá reanudar el Trabajo suspendido hasta que la ENTIDAD CONTRATANTE le ordene hacerlo. El Contratista reanudará el Trabajo tan pronto como reciba la notificación correspondiente.

25.2 Efectos de la Suspensión.

25.2.1 Costos y ajustes al Cronograma Base

En caso de suspensión del Trabajo a petición de la ENTIDAD CONTRATANTE, los Costos adicionales debidamente verificados en que incurra razonablemente el Contratista para la protección, seguridad, adquisición de seguros para los Equipos y Materiales y el Proyecto mientras sigue las instrucciones de la ENTIDAD CONTRATANTE según la Cláusula anterior, deberán ser rembolsados por la ENTIDAD CONTRATANTE. En tal sentido, las Partes acordarán hacer las modificaciones y ajustes que correspondan al Cronograma Base. Cualquier solicitud de prórroga del tiempo requerido por el Contratista para completar el Trabajo será por una duración que no exceda el período de la suspensión.

25.2.2 Si la suspensión se debiere al incumplimiento del Contratista.

El Contratista no tendrá derecho a reclamar el pago de los Costos adicionales en los que incurra como resultado de una suspensión ordenada por la ENTIDAD CONTRATANTE, si la suspensión se debiere al incumplimiento del Contratista o estuviere permitida por este Contrato.

25.2.3 Notificación a la ENTIDAD CONTRATANTE de intención de recibir pago por Costos directos adicionales.

El Contratista deberá notificarle a la ENTIDAD CONTRATANTE su intención de recibir algún pago por los Costos adicionales o del propio Contratista, en los cuales haya incurrido, siempre que haya cumplido con los parámetros exigidos en el numeral **25.1**. Para tal fin, el Contratista enviará una notificación por escrito junto con la documentación de respaldo correspondiente, lo cual deberá ser entregado a la ENTIDAD CONTRATANTE dentro de los quince (15) Días Hábiles siguientes a la oportunidad en que el Contratista incurra en dicho Costo. Si la ENTIDAD CONTRATANTE no recibe esta notificación con la documentación correspondiente dentro del lapso antes mencionado, se entenderá que el Contratista ha renunciado a su derecho de solicitar ese pago por los Costos adicionales de terceros, derivados de la notificación de suspensión enviada por la ENTIDAD CONTRATANTE.

25.3 Terminación por Causa de Suspensión (NO APLICA).

25.4 Derecho del Contratista a Suspender el Trabajo.

El Contratista únicamente podrá suspender el Trabajo cuando medie un Caso de Incumplimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE en el pago de tres (3) o más cuentas mensuales aprobadas, según la definición que para este evento se encuentra en la Cláusula Segunda de este Contrato, y, en todo caso, deberá enviar notificación previa y por escrito a LA ENTIDAD CONTRATANTE con no menos de treinta (30) días de antelación a la fecha en la que efectivamente planee suspender los Trabajos (en adelante, el "Plazo de Notificación de Suspensión"). En caso de que antes del vencimiento del Plazo de Notificación de Suspensión, la ENTIDAD CONTRATANTE cancele todas las cuentas aprobadas y vencidas que dieron lugar a la suspensión, éste deberá proseguir con los Trabajos y, en general, deberá continuar cumpliendo con todas sus obligaciones bajo el presente Contrato. Si, por el contrario, el Plazo de Notificación de Suspensión se llegase a vencer sin que la ENTIDAD CONTRATANTE haya subsanado el incumplimiento de pago antes señalado, el Contratista podrá proceder a suspender los Trabajos. Sin perjuicio de lo anterior, las partes podrán llegar a acuerdos de financiamiento interino por parte del Contratista con la respectiva modificación contractual.

VIGÉSIMA SEXTA. TERMINACIÓN DEL CONTRATO.

26.1 Terminación por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE.

26.1.1 Terminación Unilateral.

Sujeto a lo dispuesto a tal efecto en la Ley 22 de 2006, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá unilateralmente dar por terminado el Contrato, mediante resolución motivada, por motivo de interés público.

26.1.2 Resolución Administrativa por Incumplimiento del Contratista.

Sujeto a lo dispuesto en el Capítulo XV de la Ley 22 de 2006 y, sin perjuicio de los otros derechos que le otorgan las Leyes Aplicables y el Contrato, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá dar por terminado el presente Contrato si ocurriere cualquiera de los siguientes eventos, cada uno de los cuales se considera como un "Caso de Incumplimiento del Contratista":

(A) Que el Contratista no logre la Finalización Sustancial para la fecha programada, o que el Contratista no prosiga con el Trabajo en forma diligente y competente, de un modo tal que la ENTIDAD CONTRATANTE pueda determinar a través de sus proyecciones que el Contratista no podrá lograr la Finalización Sustancial o la Terminación Sustancial para las fechas programadas;

(B) Que la Aceptación Sustancial no se verifique a más tardar en la fecha establecida en la Cláusula 5.1 del presente Contrato; o que la Aceptación Final no se haya formalizado a más tardar ciento ochenta (180) días después de verificada la Aceptación Sustancial;

(C) Cualquier incumplimiento de pago por parte del Contratista de conformidad con los términos y condiciones de este Contrato, dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes al recibo de notificación escrita de la ENTIDAD CONTRATANTE sobre dicho incumplimiento;

(D) Que ocurra cualquiera de los siguientes eventos sin que hayan sido subsanados por el Contratista dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de notificación por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE:

(i) El Contratista no suministrare suficientes trabajadores calificados o Equipos y Materiales adecuados; o

(ii) El Contratista no pague oportunamente aquellas cantidades debidas a los Subcontratistas;

(E) Si el Contratista:

(i) Suspendiere la ejecución de una parte esencial del Trabajo, salvo que dicha suspensión obedezca a un evento de Fuerza Mayor debidamente comprobado; o

(ii) El Contratista viole o incumpla las disposiciones de cualquier Ley Aplicable y/o Permisos;

(F) Que el Contratista no entregue cualquier plan de rectificación descrito en la Cláusula 5.4, dentro de los diez

(10) días siguientes a la fecha en que deba ser entregado según los términos de esa Cláusula, o que, después de la aprobación de un plan de rectificación según la Cláusula antes referida, el Contratista no cumpla con el cronograma establecido en dicho plan de rectificación de Trabajo o no cumpla con la solicitud de la ENTIDAD CONTRATANTE según la Cláusula 5.4;

(H) Cualquier violación del Contratista con respecto a cualquier declaración o garantía contenida en la Cláusula 29.9;

(I) Cualquier incumplimiento del Contratista a cualquier obligación prevista en este Contrato si dicho incumplimiento no es subsanado por el Contratista dentro de los quince (15) días siguientes a la notificación del mismo por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE o aquel otro plazo que le haya indicado la ENTIDAD CONTRATANTE;

(J) En caso de iniciarse cualquier procedimiento que conlleve o pueda resultar en la quiebra, liquidación, reorganización, o el concurso de acreedores del Contratista o sus accionistas, o cualquier Casa Matriz, o por encontrarse alguno de éstos en estado de suspensión o cesación de pagos, sin que se haya producido la declaratoria de quiebra correspondiente;

(K) La disolución de la persona jurídica del Contratista, sus accionistas o cualquier Casa Matriz, con las siguientes excepciones:

(i) Que los demás miembros del Contratista puedan cumplir con las obligaciones pactadas bajo el presente Contrato; y

(ii) En el caso de fusión cuando el sucesor asuma expresamente las obligaciones de este Contrato y dicha asunción haya sido previamente aprobada por la ENTIDAD CONTRATANTE. En dicho caso de fusión, la ENTIDAD CONTRATANTE admitirá solicitudes para la fusión, ya sea total o parcial de las personas jurídicas miembros del Contratista, siempre y cuando los proponentes involucrados cumplan con los requisitos establecidos a tal efecto en el Pliego de Licitación y presenten su anuencia por escrito, al igual que su nuevo esquema legal y financiero. La ENTIDAD CONTRATANTE evaluará los cambios de las condiciones del miembro del Contratista que surja de dicha fusión para confirmar que cumple substancialmente con los requisitos mínimos del Pliego de Licitación, y podrá aprobar o rechazar dicha solicitud. En caso de que sea aprobada la fusión, el líder que mejor exceda los requisitos mínimos deberá mantenerse en esta condición;

(L) Cualquier cambio en la composición accionaria de las personas jurídicas que integran el Contratista que no sea debidamente notificado a la ENTIDAD CONTRATANTE o que impida conocer en todo momento quién es la persona natural que es finalmente el beneficiario de tales acciones, tomando en consideración que esta persona sea directa o indirectamente el beneficiario final de por lo menos el cinco por ciento (5%) del capital accionario emitido y en circulación;

(M) Que el Contratista haya cedido todo o parte de sus derechos y/u obligaciones estipuladas en este Contrato, incumpliendo los requisitos que establece el Contrato para tal fin;

(N) Que el Contratista no obtenga o no mantenga vigentes las garantías de la Casa Matriz;

(O) Que el Contratista no mantenga las coberturas de seguros que debe mantener según este Contrato; o

(P) Que el Contratista no obtenga o mantenga en vigencia la Fianza de Cumplimiento y la Fianza de Cumplimiento de los Servicios de Mantenimiento o la Fianza de Pago de conformidad con la Cláusula 23;

(Q) En caso de que, a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE, exista una frecuente repetición de errores y/o Defectos en la ejecución de los Trabajos;

(R) Incumplimiento del Contratista con respecto a la obligación prevista en la Cláusula 29.15;

(S) Cualquier otra que señale la Ley 22 de 2006;

(T) Y, en general, el incumplimiento por parte del Contratista de cualquier otra de sus obligaciones bajo el presente Contrato.

(U) Que el Contratista no inicie los Trabajos a partir de la notificación de la Orden de Proceder conforme a los plazos establecidos en el Pliego de Licitación y en los términos del Contrato.

(V) Abandono o suspensión de los Trabajos en contravención de lo dispuesto en este Contrato.

(W) La renuencia a cumplir con las indicaciones o acatar las órdenes de la ENTIDAD CONTRATANTE a través de sus representantes autorizados de conformidad con lo dispuesto en este Contrato, desconociendo la autoridad de dichas personas.

26.1.3 Ley 22 de 2006.

La resolución administrativa que resulte de un Caso de Incumplimiento del Contratista se hará efectiva de conformidad con lo dispuesto en la Ley 22 de 2006.

26.1.4 Notificación en Caso de Incumplimiento del Contratista.

Al ocurrir un Caso de Incumplimiento del Contratista o luego de ocurrido el Contratista no logre subsanarlo en los casos en que está permitido, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá, sin perjuicio de sus otros derechos o recursos, efectuar los pagos o cumplir las obligaciones que se requieran para subsanar ese Caso de Incumplimiento del Contratista, ejecutar la Fianza de Cumplimiento, así como cualquier carta de crédito o garantía suministrada conforme a este Contrato, y/o compensar el Costo de ese pago o cumplimiento contra los pagos que de otra forma se le adeudaren al Contratista bajo el presente Contrato. La ENTIDAD CONTRATANTE notificará al emisor de la Fianza de Cumplimiento sobre el incumplimiento del Contratista, decretado mediante resolución motivada. Dicho emisor dispondrá de un término de treinta (30) días, contados a partir de la precitada notificación de incumplimiento, para ejercer la opción de pagar el importe de la Fianza de Cumplimiento, o de sustituir al Contratista en todos sus derechos y obligaciones bajo este Contrato, siempre que quien vaya a continuarlo, por cuenta del emisor de la Fianza de Cumplimiento y a cuenta y riesgo de éste, tenga la capacidad técnica y financiera, a juicio de La ENTIDAD CONTRATANTE.

26.2 Terminación por Incumplimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE (NO APLICA).

26.3 Derechos de las Partes en caso de Terminación.

26.3.1 Terminación por Incumplimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE (NO APLICA).

26.3.2 Resolución Administrativa por Incumplimiento del Contratista.

Si se verifica la resolución administrativa del Contrato con motivo de un Caso de Incumplimiento del Contratista de acuerdo con la Cláusula 26.1.2, el Contratista no tendrá derecho a exigir el pago de cantidad alguna bajo el Contrato, con excepción del pago por el Trabajo realizado por el Contratista hasta la fecha de la notificación de terminación correspondiente, pudiendo la ENTIDAD CONTRATANTE compensar contra cualquier cantidad que el Contratista adeude a la ENTIDAD CONTRATANTE, así como retener una suma correspondiente a la indemnización por los daños y perjuicios que pudiere sufrir la ENTIDAD CONTRATANTE como resultado de dicha terminación.

26.3.3 Derechos de la ENTIDAD CONTRATANTE por Terminación del Contrato.

En el caso de resolución administrativa por incumplimiento del Contratista establecido en la Cláusula 26.1.2, y en adición a cualquier otro derecho que le corresponda a la ENTIDAD CONTRATANTE conforme a este Contrato y/o las Leyes Aplicables, la ENTIDAD CONTRATANTE tendrá los derechos indicados a continuación:

(A) A solicitud de la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista transferirá y/o cederá a la ENTIDAD CONTRATANTE, en forma y contenido satisfactorios para la ENTIDAD CONTRATANTE, los subcontratos y cualquier garantía correspondiente a los mismos que hayan sido celebrados por el Contratista;

(B) El Contratista retirará del Sitio toda la Maquinaria del Contratista y todo desecho, incluyendo Materiales Peligrosos y desperdicios generados durante la ejecución del Trabajo, si la ENTIDAD CONTRATANTE así lo solicita;

(C) El Contratista le cederá y entregará a la ENTIDAD CONTRATANTE todos los Planos, diseños, especificaciones y otra documentación relacionada con el Trabajo y que esté en posesión o control del Contratista;

(D) La ENTIDAD CONTRATANTE podrá tomar posesión exclusiva del Trabajo y del Equipo y Materiales;

(E) El Contratista tomará de inmediato las medidas necesarias para conservar y proteger el Trabajo concluido y en proceso, y para proteger los Equipos y Materiales que estén en el Sitio, almacenado fuera del Sitio, o en tránsito;

(F) La ENTIDAD CONTRATANTE podrá designar a otro contratista para culminar el Trabajo de acuerdo con los términos y condiciones del presente Contrato;

(G) Siempre y cuando la terminación del Contrato se deba a un Caso de Incumplimiento del Contratista, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá tomar posesión y utilizar toda la Maquinaria del Contratista que esté localizada en el Sitio en la fecha de esa terminación, a los fines de concluir el Trabajo; y

(H) Siempre y cuando la terminación del Contrato se deba a un Caso de Incumplimiento del Contratista, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá ejecutar cualquier garantía suministrada por el Contratista para el cumplimiento de sus obligaciones según los términos y condiciones de este Contrato y respetando lo establecido en la Cláusula 26.3.4.

26.3.4 Costos.

Si un Caso de Incumplimiento del Contratista ocurre, el Contratista será responsable ante la ENTIDAD CONTRATANTE por:

(i) Todos los Costos incurridos por la ENTIDAD CONTRATANTE o la persona que actúe en nombre de la ENTIDAD CONTRATANTE o que el mismo designe para culminar el Trabajo de acuerdo con el Contrato, lo cual incluye todos los Costos en que pudiere incurrir como resultado del empleo de un nuevo contratista y la utilización de métodos de construcción acelerada a fin de lograr la Terminación Sustancial en la fecha programada para la Terminación Sustancial, o para reducir de cualquier forma las demoras ocasionadas por ese incumplimiento;

(ii) Todos los Costos incurridos por la ENTIDAD CONTRATANTE en la administración de los subcontratos, bien sea que existan previamente o sean posteriores a la terminación del Contrato;

(iii) Los honorarios de abogados relacionados con la terminación del Contrato; y

(iv) todos los Costos e indemnización por daños y perjuicios en los que la ENTIDAD CONTRATANTE incurra como

resultado de dicho Caso de Incumplimiento del Contratista.

26.4 Responsabilidad del Contratista en Caso de Terminación.

Si ocurre la terminación del Contrato, el Contratista seguirá siendo responsable, tanto de todas las obligaciones a cargo del Contratista hasta la fecha de la terminación, como del Trabajo, el Proyecto y el Equipo y Materiales entregados en el Sitio, incluyendo las obligaciones de garantía. En el caso de terminación del Contrato, todas y cualesquiera garantías proporcionadas por el Contratista, incluyendo las cartas de crédito, continuarán en pleno vigor y efecto hasta la satisfacción por el Contratista de todas sus obligaciones relacionadas con este Contrato.

VIGÉSIMA SÉPTIMA. FUERZA MAYOR.

27.1 Exenciones de Responsabilidad.

27.1.1 Circunstancia de Fuerza Mayor.

Ninguna de las Partes será responsable ante la otra por el incumplimiento de una o más de sus obligaciones bajo este Contrato si dicho incumplimiento es consecuencia directa, necesaria y demostrable de un evento o circunstancia de Fuerza Mayor.

27.1.2 Aviso a la otra Parte sobre los eventos o circunstancias que constituyen la Fuerza Mayor.

Si una Parte se ve evitada de ejecutar, o se le evitara que ejecute alguna de sus obligaciones bajo el presente Contrato debido a Fuerza Mayor, entonces dará aviso a la otra Parte sobre los eventos o circunstancias que constituyen la Fuerza Mayor y especificará las obligaciones cuya ejecución se está evitando o será evitada. El aviso deberá darse en un plazo de cinco (5) Días Hábiles, contados a partir de la fecha en la que la Parte se haya enterado o debiera haberse enterado del evento o circunstancia relevante que constituye la Fuerza Mayor. Luego que la Parte haya dado el aviso, a la misma se le excusará de la ejecución de dichas obligaciones mientras que dicha Fuerza Mayor evite que las ejecute.

27.1.3 Empeño para minimizar el retraso como resultado de la Fuerza Mayor.

Cada una de las Partes pondrá en todo momento todo el empeño razonable para minimizar el retraso en el cumplimiento del Contrato como resultado de la Fuerza Mayor. La Parte afectada por la Fuerza Mayor le dará aviso a la otra Parte, a más tardar, tres (3) Días Hábiles después de que cese el evento de Fuerza Mayor.

27.2 Omisión de Mitigar del Contratista.

Si dentro de un período de cinco (5) Días Hábiles después de haber sido confirmado el evento de Fuerza Mayor que ocasiona la suspensión o demora en la ejecución del Trabajo por el Contratista, éste no ha procedido a adoptar las medidas que razonable y legalmente podría iniciar para eliminar o mitigar dicha Fuerza Mayor o sus efectos directos o indirectos, La ENTIDAD CONTRATANTE podrá, a su exclusiva discreción y, a partir de los dos (2) Días Hábiles siguientes a haber enviado la correspondiente notificación al Contratista, adoptar e iniciar la ejecución de cualquier medida razonable que juzgue necesaria o conveniente para eliminar o mitigar la ocurrencia de la Fuerza Mayor en cuestión o sus efectos directos o indirectos. El Contratista será responsable de todos los Costos ocasionados por las medidas que tome la ENTIDAD CONTRATANTE según esta Cláusula. A partir de ese momento, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá exigirle al Contratista que reanude total o parcialmente la ejecución del Trabajo.

27.3 Terminación por Causa de Fuerza Mayor.

Ningún evento de Fuerza Mayor afectará por ningún motivo ni bajo ninguna circunstancia los derechos que tienen las Partes de terminar el Contrato de conformidad con las Leyes Aplicables.

27.4 Controversia en Cuanto a la Fuerza Mayor.

Si hubiere desacuerdo entre las Partes con respecto a la existencia o algún otro aspecto de un evento de Fuerza Mayor, dicha controversia se deberá someter al proceso de resolución de controversias previsto en la Cláusula 28

del Contrato. La Parte que alegue la existencia de un evento de Fuerza Mayor e inicie el reclamo tendrá la carga de la prueba con respecto a la Fuerza Mayor.

27.5 Prórroga del Lapso para la Aceptación Sustancial o Aceptación Final.

27.5.1 Podrán ser prorrogadas debido a un evento de Fuerza Mayor.

La fecha programada para la Aceptación Sustancial, o la fecha programada para la Aceptación Final, podrán ser prorrogadas debido a un evento de Fuerza Mayor solamente en la medida en que dicho evento de Fuerza Mayor afecte la ruta crítica de los Trabajos. Cuando ocurra una demora de ese tipo, las Partes podrán modificar el Cronograma Base, ajustando la fecha programada para la Aceptación Sustancial y otras fechas conforme al Contrato. Estas prórrogas o modificaciones no serán aplicables en el caso de que el Contratista no hubiera sido capaz de cumplir con sus obligaciones bajo el Contrato afectadas por la Fuerza Mayor, incluso si una Fuerza Mayor no hubiera ocurrido. El Contratista tendrá derecho a una prórroga de un (1) día por cada día en que ocurra y persistan los efectos de un evento de Fuerza Mayor.

27.5.2 Orden de Cambio para el ajuste del Cronograma Base.

El ajuste del Cronograma Base se reflejará en una Orden de Cambio de acuerdo con la Cláusula 12. Sin perjuicio de los otros derechos que tenga el Contratista en caso de un evento de Fuerza Mayor, si éste ha sido debidamente notificado por el Contratista a la ENTIDAD CONTRATANTE de conformidad con la presente Cláusula y, adicionalmente, resulta en que el Contratista incurra en Costos por razón del mismo, el Contratista tendrá derecho a recibir de parte de la ENTIDAD CONTRATANTE un pago equivalente a dichos Costos resultantes del evento de Fuerza Mayor correspondiente.

VIGÉSIMA OCTAVA. RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.

28.1 Controversia.

En el caso de cualquier disputa, controversia o reclamo que se derive de este Contrato o que guarde relación con éste, incluso sobre el cumplimiento, interpretación, ejecución, terminación o nulidad de los mismos (la "Controversia"), cualquiera de las partes podrá entregarle a la otra un aviso escrito formal indicando que se ha suscitado una Controversia (la "Notificación de Controversia"). Se exceptúa de lo anterior cualquier tema regulado por la Ley 22 de 2006, incluyendo, sin limitación, la terminación unilateral por la ENTIDAD CONTRATANTE y la resolución administrativa del Contrato, con respecto a los cuales no aplicará el procedimiento de resolución de controversias establecido en esta Cláusula 28 y se aplicarán las disposiciones de la Ley 22 de 2006.

28.2 Negociación.

Las Partes intentarán de buena fe resolver la Controversia a través de negociación amigable, durante un período de treinta (30) días contados a partir de la fecha de entrega de la Notificación de Controversia por una Parte a la otra, o durante un período mayor según las Partes lo acordaren por escrito. Al inicio de dicho período, cada una de las Partes designará personal idóneo con conocimiento del objeto de la Controversia, con miras a buscar una solución mutuamente satisfactoria a la misma.

28.3 Arbitraje de la Controversia.

Si la Controversia no ha sido resuelta a través de negociación conforme a la Cláusula anterior, deberá ser definitivamente resuelta mediante arbitraje en derecho (el "Arbitraje"), en idioma español, ante el Centro de Conciliación y Arbitraje de Panamá ("CECAP"), conforme a su reglamento. El tribunal arbitral deberá aplicar la ley panameña y estará conformado por tres árbitros y la sede será la oficina del CECAP, ubicada en la Ciudad de Panamá. Para efectos del Arbitraje cada parte nombrará su árbitro y éstos a su vez a un tercero que presidirá, quienes conformarán el tribunal arbitral. El laudo que dicte el tribunal arbitral será de obligatorio cumplimiento para las Partes.

28.4 Controversias Relacionadas.

28.4.1 Terceros involucrados en la Controversia.

Si la Controversia involucra o se refiere a alguna persona o entidad que no es una parte de este Contrato (un "Tercero"), o tiene que ver con un Subcontratista o una Casa Matriz de alguna de las Partes o Subcontratista, el Contratista o la ENTIDAD CONTRATANTE podrán incluir a ese Tercero, Subcontratista o Casa Matriz como parte del Arbitraje entre la ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista según este Contrato, bien sea antes o después del inicio del procedimiento de Arbitraje, en la medida en que ello:

(i) No sea contrario a las leyes de la República de Panamá ni al reglamento del CECAP;

(ii) La Controversia presenta cuestiones de hecho o de derecho que guardan una similitud o conexión sustancial con las cuestiones planteadas en alguna Controversia;

(iii) La Controversia se deriva de hechos que guardan una similitud o conexión sustancial con hechos que son objeto de alguna disputa o diferencia entre la ENTIDAD CONTRATANTE, el Contratista, el Tercero, el Subcontratista o la Casa Matriz;

(iv) La inclusión de dicho Tercero, Subcontratista o la Casa Matriz es necesaria para la satisfacción de las pretensiones demandadas en el Arbitraje; o

(v) La Controversia u otro asunto en cuestión entre la ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista involucra el trabajo de un Subcontratista.

28.4.2 Cláusula compromisoria a ser incluida en los subcontratos con los Subcontratistas Principales.

El Contratista incluirá en todos los subcontratos con los Subcontratistas Principales una cláusula específica por medio de la cual el Subcontratista declara conocer el presente Contrato, así como la presente Cláusula compromisoria y, por tanto, consiente en ser incluido como parte en un arbitraje iniciado acorde con lo previsto en el presente Contrato.

28.5 Renuncia a Reclamación Diplomática.

El Contratista por este medio renuncia a interponer reclamación diplomática, salvo el caso de denegación de justicia.

VIGÉSIMA NOVENA. DISPOSICIONES GENERALES.

29.1 Responsabilidad del Contratista.

De conformidad con lo dispuesto por la Ley 22 de 2006, el Contratista responderá de todas y cada una de las obligaciones del Contratista frente a la ENTIDAD CONTRATANTE derivadas del presente Contrato.

29.2 Idioma.

Este Contrato ha sido negociado, redactado y suscrito en idioma español. Toda comunicación, acto o contrato entre las Partes en lo que se refiere al Contrato deberá realizarse en idioma español. No obstante, tanto el Contrato como cualquier documentación relacionada con el mismo podrán ser traducidos a otros idiomas, en cuyo caso la Parte que así lo requiera deberá asumir el Costo correspondiente. En caso de presentarse algún conflicto entre el texto del Contrato y cualquier comunicación, acto o contrato que surja o se derive de él, y el texto de cualquier traducción de éstos, la versión en español que fue suscrita por las Partes será la que prevalezca.

29.3 Ley que rige al Contrato.

Este Contrato se regirá por las leyes de la República de Panamá.

29.4 Cesión del Contrato.

29.4.1 Previo consentimiento por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE.

El Contratista no podrá ceder total, ni parcialmente este Contrato ni ninguno de sus derechos u obligaciones, intereses, o derechos similares bajo el Contrato o las Leyes Aplicables, sin el previo consentimiento por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE, cuyo consentimiento podrá ser denegado u otorgado a la sola y absoluta discreción de la ENTIDAD CONTRATANTE. De ser otorgado el consentimiento, el cesionario quedará subrogado en todos los derechos y obligaciones que corresponderían al cedente.

29.4.2 Libertad de la ENTIDAD CONTRATANTE de ceder sus derechos y/o posición contractual u obligaciones.

La ENTIDAD CONTRATANTE es libre de ceder sus derechos y/o posición contractual u obligaciones, o ceder, transferir, traspasar o establecer un derecho personal o real, o constituir cualquier carga o gravamen sobre sus derechos o beneficios bajo el Contrato o que se deriven o surjan del mismo, sin requerir para ello el consentimiento del Contratista. El Contratista por este medio declara conocer que todas las disposiciones que se refieren a la ENTIDAD CONTRATANTE ejercidas por el Ministerio de Obras Públicas, al igual que todos sus derechos y obligaciones bajo este Contrato, se cederán a una empresa subsidiaria de Empresa Nacional de Autopista, S.A., la cual será la concesionaria administrativa del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá. La ENTIDAD CONTRATANTE garantiza al Contratista que sus derechos serán honrados cualquiera que fuere la naturaleza de dicha cesión.

29.5 Auditoría.

En el caso de un reclamo por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE basado en este Contrato, el Contratista por este medio le otorga amplios derechos de auditoría a la ENTIDAD CONTRATANTE con respecto a toda la documentación pertinente que tenga que ver con ese reclamo.

29.6 Terceros Beneficiarios.

Salvo en la medida en que se haya estipulado expresamente lo contrario dentro de este Contrato, este Contrato y todas y cada una de sus disposiciones son del beneficio exclusivo de las Partes y sus cesionarios autorizados.

29.7 Divisibilidad.

Si algún tribunal, tribunal arbitral, árbitro o jurisdicción competente considera ilegal, inválida o inejecutable alguna de las disposiciones o partes del Contrato o su aplicación:

(i) Esas disposiciones o partes podrán ser totalmente separadas del resto de las disposiciones contractuales;

(ii) Este Contrato se interpretará y hará valer como si dicha disposición o parte ilegal, inválida o inejecutable jamás hubiere formado parte del mismo; y

(iii) Las demás disposiciones de este Contrato continuarán en pleno vigor y efecto, y no se verán afectadas por la disposición o parte ilegal, inválida o inejecutable o por su separación de este Contrato. Asimismo, en lugar de dicha disposición o parte ilegal, inválida o inejecutable, las Partes negociarán de buena fe el remplazo de la misma, con términos tan similares a ella como sea posible, y que tengan carácter legal, válido y ejecutable.

29.8 Supervivencia.

Con la terminación de este Contrato se darán por terminados los derechos y obligaciones de las Partes conforme al mismo, excepto por aquellos derechos y obligaciones de las Partes que, bien sea por su naturaleza o por haberlo acordado expresamente las Partes, deberán continuar vigentes después de la terminación del Contrato, incluyendo las obligaciones por garantía e indemnización que debe cumplir el Contratista.

29.9 Declaraciones y Garantías.

Mediante la firma de este Contrato, cada una de las Partes afirma y garantiza que está debidamente autorizada para celebrar el Contrato, que el Contrato no contradice ningún otro contrato, documento u otra obligación por los que dicha Parte esté legalmente obligada, y que el Contrato crea una obligación legal, válida y vinculante de esta Parte

que puede hacerse valer contra dicha Parte, de conformidad con los términos y condiciones de este Contrato. Por su parte, el Contratista expresamente declara lo siguiente:

29.9.1 Calificación; conformidad con los requerimientos del Contrato y las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción; Proyecto funcional.

El Contratista garantiza y se obliga a estar permanentemente calificado y en capacidad de ejecutar los Trabajos, de forma de concluir el Proyecto de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato. El Contratista garantiza y se compromete a realizar todo el Proyecto de conformidad con los requerimientos del Contrato y las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción. También garantiza y se obliga a que el Proyecto será diseñado, ensamblado y construido de forma tal que el mismo cumplirá con todos los requerimientos de este Contrato y el Pliego de Licitación y será un Proyecto totalmente funcional, capaz de operar sin Defectos durante la vida útil prevista de cada una de sus partes.

29.9.2 Vida operativa del Proyecto; requerimientos legales, técnicos y ambientales; Precio Contractual.

El Contratista garantiza y asegura que si el Proyecto es operado y mantenido en concordancia con el Manual de Operaciones y Mantenimiento, incluyendo la reparación y remplazo normales, acostumbrados y oportunos del Equipo, la vida operativa del Proyecto en base al diseño será según se especifica para cada una de sus partes. El Contratista afirma, garantiza, asevera y asegura que tiene conocimiento de los requerimientos legales, técnicos y ambientales, así como de las prácticas comerciales que se debe seguir en la ejecución de los Trabajos, y que la ejecución del Proyecto estará acorde con dichas prácticas y condiciones, incluyendo, sin limitarse a ello, las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción. Asimismo, el Contratista garantiza y asegura que el Proyecto será construido por el Precio Contractual, de conformidad con las Leyes Aplicables, los Permisos, el Contrato y los términos del Cronograma Base.

29.9.3 Infracción de Leyes Aplicables o Permisos.

El Contratista declara y garantiza que no infringirá ninguna Ley Aplicable o Permiso, cuyas infracciones pudieren afectar individual o conjuntamente el cumplimiento de las obligaciones que le corresponden bajo los términos y condiciones de este Contrato.

29.9.4 Controversias, acciones legales, y otros que afecten o pudieren afectar, la legalidad, validez de este Contrato.

El Contratista declara y garantiza que no está pendiente ninguna controversia, acción legal, procedimiento de arbitraje, procedimiento administrativo o investigación que se haya instituido o que sea inminente en su contra, y que afecte o pudiere afectar, la legalidad, validez de este Contrato, que el mismo sea exigible contra el Contratista o que éste cumpla sus obligaciones según este Contrato, y que el Contratista tampoco está enterado de la existencia de razón para cualquier posible controversia, acción, procedimiento o investigación en su contra.

29.9.5 Examen del Pliego de Licitación y Contrato, incluyendo Anexos del mismo. Renuncia a reclamos.

El Contratista declara y garantiza que ha examinado a cabalidad el Pliego de Licitación y este Contrato, incluyendo todos los Anexos del mismo, y que conoce bien sus términos y disposiciones, por lo tanto renuncia a reclamos alegando desconocimiento de los mismos.

29.9.6 Posesión de experiencia y calificaciones adecuadas para ejecutar el Trabajo.

El Contratista declara y garantiza que, por sí mismo y a través de sus Subcontratistas, posee toda la experiencia y calificaciones adecuadas para ejecutar el Trabajo y construir el Proyecto, de conformidad con los términos y condiciones de este Contrato.

29.9.7 Visita y examen del Sitio y familiaridad con el mismo y sus alrededores.

El Contratista declara y garantiza que ha visitado y examinado el Sitio y que está totalmente familiarizado con el

mismo y sus alrededores, y que, sobre la base de dicha visita y examen, no tiene motivos para creer que no podrá concluir el Proyecto de acuerdo con los términos y condiciones de este Contrato.

29.9.8 Revisión de otros documentos e información disponibles para el Contratista.

El Contratista declara y garantiza que ha revisado todos los otros documentos e información necesarios y disponibles para el Contratista a fin de determinar la naturaleza, ubicación y alcance del Proyecto, el carácter y accesibilidad del Sitio, la existencia de obstáculos para la construcción y la ejecución del Proyecto, la disponibilidad de instalaciones y servicios públicos, y la ubicación y carácter de los trabajos o estructuras existentes o adyacentes.

29.9.9 Propiedad o derecho de uso de propiedad intelectual entre otros.

El Contratista declara y garantiza que es propietario, o cuenta con el derecho de uso, de todas las patentes, marcas comerciales, marcas de servicio, denominaciones comerciales, derechos de autor, licencias, franquicias, permisos y derechos de propiedad intelectual necesarios para realizar el Proyecto, sin que haya conflicto con los derechos de terceros.

29.9.10 Solvencia financiera.

El Contratista declara y garantiza que posee la solvencia financiera necesaria para cumplir con este Contrato, está en capacidad de pagar sus deudas a medida que éstas venzan y posee suficiente capital de trabajo calificado para cumplir sus obligaciones según este Contrato.

29.9.11 Certificaciones comerciales y profesionales requeridas para la prestación de servicios.

El Contratista declara y asegura que todas las personas que llevarán a cabo alguna parte de los Trabajos cuentan y contarán con todas las certificaciones comerciales y profesionales requeridas por la Ley Aplicable para la prestación de sus respectivos servicios según este Contrato.

29.10 Comunicaciones y Notificaciones

Toda comunicación, incluyendo sin limitación, emisión de aprobación, certificados, consentimientos, notificaciones y solicitudes comunicaciones y cualquier otra comunicación escrita durante el período del Contrato se hará por escrito, y deberá ser transmitida vía el Sistema de Monitoreo y Control de Documentos (SCMD).

Las comunicaciones se entenderán recibidas:

(a) en el caso de ser transmitida vía SCMD, al tiempo que sea transmitida por el SCMD; o

(b) en el caso de entrega en persona o por servicio privado de correo expreso, cuando sean recibidas por la Parte destinataria de la comunicación respectiva;

Dicho lo anterior, sea el caso de entrega en persona o por servicio privado de correo expreso o transmitida vía SCMD, cuando dicha entrega o transmisión electrónica se efectúe después de las 3:30p.m. de un Día Hábil, o en un día no hábil, la entrega se considerará recibida a las 8:00 a.m. del siguiente Día Hábil.

Por cualquier duda, ninguna aprobación, certificación, consentimiento, notificación y solicitud podrá darse por servida vía correo electrónico o cualquier otro método no mencionado en este numeral, excepto que una copia fehaciente de estos sea incluida en el sistema SCMD y, en ese caso, se entenderá recibida en la fecha en que sea incluido en el sistema SCMD.

En donde el Contrato indique expresamente cualquier otra comunicación en un formato diferente al uso del SCMD (incluyendo CD, DVD, USB o copia física), y en caso de cualquier comunicación que deba realizarse en persona, tal comunicación deberá ser envidada a la siguiente dirección:

Si a la ENTIDAD CONTRATANTE:

Si al Contratista:

Si a la Contraloría:
[_____]
Ave. Balboa y Federico Boyd
Apartado 0816-015221
Ciudad de Panamá – Panamá

El Contratista deberá considerar que toda comunicación que realice a la Entidad Contratante u otra Administración Pública deberá cumplir con lo exigido por la Ley No. 38 de 31 de julio de 2000. En particular según se indica en el Artículo 74 del Título VI.

29.11 Protección del Medio Ambiente.

29.11.1 Obligaciones a cargo del Contratista en materia de protección ambiental.

Las obligaciones a cargo del Contratista en materia de protección ambiental incluirán cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, y los términos de la [resolución] de MINAM mediante la cual se apruebe el mismo, y las resoluciones de aprobación de los mismos, así como las actividades de prevención, limpieza, reparación de daños causados y rehabilitación que le correspondiere realizar, de acuerdo con las Leyes Aplicables, en relación con los daños que pudiere ocasionar al medio ambiente a través de sus operaciones objeto del Contrato. Para efectos del procedimiento a seguir para cumplir con lo anterior, se aplicará lo indicado en la sección 36 Aspectos Ambientales de las Condiciones Especiales del Pliego de Licitación.

29.11.2 Protección del ambiente.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias de acuerdo a las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción y aquellas legamente establecidas para proteger el ambiente (tanto dentro como fuera del Sitio) y para limitar el daño y las molestias a las personas y propiedades por contaminación, ruido y otros resultados de sus operaciones.

29.11.3 Emisiones, descargos superficiales y derrames.

La responsabilidad del Contratista con respecto al cumplimiento de sus obligaciones de protección ambiental se debe medir evaluando la acción u omisión que ocasione daños al medio ambiente. Por ende, el Contratista debe asegurarse de que las emisiones, descargos superficiales y derrames provenientes de sus actividades no excedan los valores indicados en las Leyes Aplicables ni en los Permisos.

29.11.4 Indemnización y liberación de responsabilidad a la ENTIDAD CONTRATANTE.

El Contratista deberá indemnizar y liberar de toda responsabilidad a la ENTIDAD CONTRATANTE por todo daño, pérdida y gasto en el que este último pueda incurrir como resultado del incumplimiento de cualquiera de las obligaciones ambientales del Contratista establecidas por la presente Cláusula 29.11 o por cualquier otra disposición del Contrato

29.12 Encabezados.

Las Partes reconocen que los títulos que constituyen los encabezados de las cláusulas del Contrato se colocan a fines de referencia únicamente y que no constituirán parte del Contrato ni serán tomados en cuenta en la interpretación de su contenido.

29.13 Exclusión de Daños Consecuenciales o Indirectos.

Las Partes no estarán obligadas a indemnizarse, ni serán responsables, por daños consecuenciales o indirectos.

29.14 Irrenunciabilidad.

El hecho de que la ENTIDAD CONTRATANTE se abstenga de ejercer todos o cualquiera de sus derechos bajo este Contrato o conforme a cualesquiera Ley Aplicable, o incurra en cualquier demora en ejercerlos, no constituye ni se podrá interpretar como una renuncia a esos derechos. Si la ENTIDAD CONTRATANTE omite notificarle al Contratista un incumplimiento de los términos y condiciones de este Contrato, dicha omisión no constituirá una dispensa de dicho incumplimiento.

29.15 Prácticas Corruptas.

El Contratista garantiza, se compromete y declara que ni él ni ninguna parte relacionada con él ha incurrido ni incurrirá, directa o indirectamente, en ninguna de las siguientes conductas: pagar, dar, entregar, recibir, prometer, o acordar una dádiva, coima, soborno, regalos, aportes o comisiones ilegales u otras cosas de valor, bajo cualquier modalidad, ni ha pagado o pagará directa o indirectamente cantidades ilícitas como premios o incentivos, en moneda local o extranjera, en la República de Panamá o en cualquier otro lugar en que dicha conducta se relacione con el Contrato o en cualquier otro lugar en violación de leyes aplicables, ya sea relacionado o no al Contrato, lo que incluye sin limitación cualquier legislación anticorrupción de la República de Panamá, o cualquier ley similar de la República de Panamá, a:

(a) Cualquier persona, sabiendo que todo o una porción de dicho pago, coima, soborno, dádiva, regalo, comisión ilícitas, o regalos o cantidades ilícitas serán ofrecidas, entregadas, o prometidas a servidores o funcionarios públicos, partidos políticos, directivos de partidos políticos o candidatos políticos o terceros con influencia sobre funcionarios gubernamentales o empleados; y/o

(b) Cualquier funcionario o empleado público, directivo de partido político o candidato político o tercero quien, debido a su influencia sobre un servidor público pueda influir en la ejecución o supervisión del Contrato o sobre cualquier acción relacionada con el nombramiento del Contratista, antes o durante la ejecución de todas y/o cualquiera de las actividades incluidas en el Contrato.

29.16 Confidencialidad.

29.16.1 Información a ser mantenida confidencial y en estricto secreto.

El Contratista expresamente reconoce que toda la información a la cual tenga acceso en virtud de este Contrato, incluyendo sin limitación los detalles del Contrato y el Proyecto, así como cualquier información de la ENTIDAD CONTRATANTE que el Contratista adquiera durante la ejecución de este Contrato (en lo sucesivo la "Información Confidencial"), será mantenida confidencial y en estricto secreto por el Contratista y sus mandatarios, trabajadores y/o Subcontratistas y no será revelada, publicada ni diseminada a terceros.

29.16.2 Limitación de la Información Confidencial.

El Contratista se obliga a limitar la Información Confidencial a aquellos individuos y personas que estén relacionadas con la ejecución de los Trabajos, y a asegurarse de que dichos individuos o personas no revelen cualquiera de tal Información Confidencial a cualesquiera individuos o personas no relacionados directamente con los Servicios.

29.16.3 Exclusiones de la obligación.

La obligación de confidencialidad a que se refiere esta Cláusula no aplicará en los siguientes casos:

(A) Información conocida por la persona que la reciba antes de la fecha de este Contrato y no obtenida o recibida en relación con este Contrato;

(B) Información que para el momento de la revelación ya sea un hecho notorio;

(C) Información que revelada de conformidad con este Contrato llegue a ser un hecho notorio mediante publicación o de otra forma, sin que medie falta de la persona que la reciba;

(D) Información obtenida de un tercero que se encuentre en legítima posesión de dicha información y no esté

bajo una obligación de confidencialidad para con la persona de quien la información se origine; o

(E) Información revelada por una de las Partes en cumplimiento de alguna orden emanada de autoridades competentes de su respectivo país.

29.16.4 Vigencia de la responsabilidad de confidencialidad.

Las Partes serán responsables de salvaguardar el carácter confidencial de la Información Confidencial mientras permanezca en vigencia este Contrato, y hasta tres (3) años después de la terminación del mismo.

29.16.5 Consentimiento de la ENTIDAD CONTRATANTE para comunicaciones públicas del Contratista.

El Contratista no podrá hacer y/o emitir ningún comunicado público a través de medios de comunicación o divulgación de cualquier otro tipo que esté relacionada con la celebración y ejecución de este Contrato, incluyendo sus términos y condiciones, o cualquier relación que exista entre la ENTIDAD CONTRATANTE y el Contratista, sin el previo consentimiento por escrito de la ENTIDAD CONTRATANTE.

29.17 Convenio Total.

Este Contrato constituye el convenio total entre las Partes en lo que respecta a su objeto y sustituye a todas las negociaciones, discusiones previas y convenios preliminares y solo podrá ser modificado o cambiado por medio de un documento escrito debidamente firmado por las Partes y que cuente con las aprobaciones requeridas bajo las Leyes Aplicables.

29.18 Timbres.

Al original de este Contrato NO SE LE ADHIEREN TIMBRES, según lo exige el Artículo 967 del Código Fiscal, toda vez que se aplica la exención determinada por el Artículo 36 de la Ley N°6 de 2 de febrero de 2005, que modifica el Numeral 28 del Artículo 973 del Código Fiscal.

29.19 Contenido del Contrato.

Las Partes declaran y reconocen que todas las Cláusulas, Secciones, Anexos, términos, condiciones y, en general, todo el contenido del Contrato, han sido totalmente aceptados por ambas Partes, y que ninguno de ellos debe interpretarse contra alguna de las Partes sobre la base de que el autor de este Contrato o de alguna parte del mismo, sea la Parte en cuestión. Asimismo, las Partes específicamente declaran y garantizan haber contado con la representación legal apropiada, en el curso de la negociación y redacción del Contrato.

29.20 Ejemplares.

Este Contrato se suscriben por las Partes en 2 ejemplares, del mismo tenor y efecto, los cuales constituyen un mismo Contrato.

Estando las partes de acuerdo con los términos y condiciones contenidos en el presente Contrato, lo suscriben en la ciudad de Panamá, a los _____ (___) días del mes de _____ de dos mil ____ (20___).

POR LA ENTIDAD CONTRATANTE:

_____

[RAMÓN L. AROSEMENA CRESPO]

POR EL Contratista:

_____

_____

REFRENDO
CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
Fecha: _____

ANEXO A: DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

ANEXO A-1: DOCUMENTACIÓN A SER ENTREGADA POR EL CONTRATISTA.

El Anexo A-1 corresponde a la documentación que será entregada por el contratista como desarrollo de los Trabajos objeto del Contrato, y que estará conformada, más no limitada por la siguiente relación:

1.- Especificaciones Funcionales y Técnicas, memorias descriptivas, de cálculo, y cómputos de cada elemento de obra civil y sus procesos constructivos y de instalaciones, equipos y sistemas integrados, que permitan comprobar su alcance, y características y el cumplimiento de las prestaciones contractuales y de la normativa aplicable.

2.- Planos preliminares (básicos) y de detalle con el contenido necesario, en cada fase, para asegurar y comprobar que se cumplen las Especificaciones Técnicas, y las Leyes Aplicables, y que son compatibles en todo caso con soluciones de detalle a desarrollar en fases posteriores del proyecto.

3.- Planos finales ("as built") completos del proyecto, incluyendo, obra civil, instalaciones, sistemas y utilidades construidas, y con su referencia cartográfica asegurada.

4.- Documentación Técnica para la realización de Pruebas y ensayos de equipos y sistemas, necesarios para su certificación, así como sus resultados.

5.- Manuales de Mantenimiento, de todos los sistemas y equipos suministrados e instalados en el proyecto.

6.- Manuales de Partes y de Despiece, de todos los equipos suministrados e instalados en el proyecto.

7.- Manuales de Capacitación de Personal, designado por la ENTIDAD CONTRATANTE para la operación y mantenimiento de todos los sistemas, instalaciones y equipos suministrados e instalados en el Proyecto.

ANEXO A-2: PLANOS.

CONFORMIDAD DE LOS PLANOS.

Los Planos son las ilustraciones gráficas que describen el alcance de los Trabajos que forman parte del Contrato. Estos describen, según sea la naturaleza de los Trabajos a ejecutar, la localización del Proyecto, el alineamiento, perfiles, rasantes, secciones transversales, estructuras a construir, componentes, dimensiones, equipos de instalación permanente, etc. Los Trabajos, una vez ejecutados, deberán concordar con las indicaciones mostradas en los Planos, a excepción de cambios debidamente autorizados. Cualquier ajuste necesario, a criterio de la Entidad Contratante, en el contenido de los Planos será ordenado a través de alguno de sus Representantes Autorizados, al nivel requerido según sea la modificación a realizar.

PLANOS DE INGENIERÍA.

Los Planos de ingeniería incluirán toda la información técnica necesaria para la ejecución física de los Trabajos, tales como: alineamientos referidos a una poligonal base, coordenadas y cotas referidas a un BM geodésico (o asumido cuando así se permita), levantamientos topográficos y batimétricos, secciones transversales, dimensionamiento de los componentes a construir, resistencia y esfuerzos de los materiales a utilizar, estratigrafías, etc.

Se entiende que los Planos deben ser desarrollados por cuenta del Contratista, asumiendo para ello todos los Costos implícitos en el levantamiento de la información técnica necesaria. Al desarrollar los Planos de ingeniería, el Contratista incorporará las modificaciones y ajustes que fuesen necesarios introducir en los Planos y especificaciones del diseño conceptual suministrado por la Entidad Contratante/o del propio Anteproyecto de Diseño presentado en su Propuesta, a objeto de garantizar la integridad funcional del diseño, pero sin desmejorar los requisitos establecidos en los Planos y especificaciones de diseño conceptual que le fueron suministrados por la Entidad Contratante/o de su propio Anteproyecto de Diseño, dentro de las condiciones permitidas y especificadas por el Pliego de Cargos.

El Contratista asume la total responsabilidad en el desarrollo de las ingenierías de detalle, tanto de su contenido como de la oportunidad en el manejo de tiempos, para cada uno de los Trabajos. La Entidad Contratante se reserva

la facultad de revisar estas ingenierías y opinar sobre su contenido, haciendo las observaciones que considere necesarias para salvaguardar los intereses del Estado. El Contratista estará obligado a considerar dichas observaciones y a conciliarlas con el representante autorizado por la Entidad Contratante.

Se remitirán al representante autorizado por la Entidad Contratante tres (3) copias de estos Planos, acompañados de la memoria de cálculos en igual número de copias. Tras la opinión, evidenciada por la firma del representante autorizado por la Entidad Contratante en la copia que se devuelva al Contratista, éste presentará tres (3) copias adicionales, mostrando las correcciones, adiciones u observaciones emitidas por el representante autorizado por la Entidad Contratante, si las hubiere.

Los Planos de ingeniería deberán ser presentados por el Contratista con suficiente antelación a la fecha de inicio propuesta para los Trabajos que se describen, a fin de permitirle al representante autorizado por la Entidad Contratante, suficiente tiempo para revisar, y al Contratista para corregir, sin causar demoras al trabajo. El tiempo debe ser proporcional a la complejidad del trabajo.

Los Planos finales de ingeniería, tanto la edición en papel como la edición en formato digital, se presentarán conforme se indica en la Sección 3 de los Términos de Referencia. Los Planos deberán contener toda la información necesaria para la ejecución de los Trabajos.

Para la revisión y opinión por parte de la Entidad Contratante de los Planos de ingeniería desarrollados por el Contratista, se seguirá el siguiente procedimiento:

Cada revisión parcial se realizará en un plazo máximo de treinta (30) Días Hábiles, contados a partir de la fecha de la presentación formal y completa de la documentación correspondiente, con los comentarios y sugerencias respectivas incorporadas. Para la revisión del diseño al 90% la Entidad Contratante contará con un plazo de hasta cuarenta y cinco (45) Días Hábiles. Se entiende que la documentación está completa cuando se presenta conforme lo exigido en el Pliego de Cargos.

Es obligación del Contratista presentar para la aprobación de la autoridad de tránsito y transporte terrestre (ATTT), los Planos necesarios mostrando los desvíos a construir y las canalizaciones del tráfico y señalamientos correspondientes, en cada etapa de la construcción del Proyecto, de ser requerido, para la ejecución de los Trabajos. Los Planos deben contemplar todos los detalles de señalización y seguridad vial, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas actualizadas.

Adicionalmente, también es obligación del Contratista presentar para la aprobación de las Autoridades y organismos públicos o privados, los Planos necesarios mostrando la reubicación o restitución de los Servicios Públicos a ejecutar, en cada etapa de la construcción del Proyecto, de ser requerido, para la ejecución de los Trabajos.

El Contratista tramitará con todas las instituciones correspondientes las aprobaciones de los Planos.

Los Planos de ingeniería para la obra civil deberán estar sellados y firmados por un Ingeniero que esté registrado como ingeniero civil en la Junta técnica de ingeniería y arquitectura de la República de Panamá. Cuando se requiera realizar verificaciones de los cálculos para la obra civil por parte de profesionales independientes, estas verificaciones también deberán estar selladas y firmadas por otro Ingeniero Civil que esté registrado en la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá.

Adicionalmente, el Contratista deberá someter a revisión y aprobación de Metro de Panamá, S.A., según se indique y corresponda, todos los planos, y diseños, especificaciones técnicas y métodos constructivos en aquello elementos del Proyecto en lo relativos a las interfaces con el Proyecto de la Línea 3 del Metro, conforme se establece en el Anexo L del modelo de Contrato. El Contratista no podrá comenzar la construcción de ninguno de los elementos referidos sin contar con la aprobación por escrito de la Entidad Contratante y Metro de Panamá S.A.

PLANOS DE TRABAJO.

Una vez sancionados los Planos de ingeniería por parte de la Entidad Contratante, estos serán los Planos de trabajo iníciales, en donde el Contratista hará las actualizaciones, seguimientos y control de los Trabajos. Adicional a la información incluida en los Planos de ingeniería, los Planos de Trabajo incluirán, pero sin limitarse a ello, los diagramas de erección, esfuerzo, combas, formaletas, obra falsa, mampostería dimensionada, barras y piezas, organización, así como también los dibujos y diagramas que sean solicitados por el Ingeniero o por el residente.

Para cada presentación de Planos de Trabajo por parte del Contratista, el Representante Autorizado por la Entidad Contratante revisará, en primer lugar, si la solicitud de aprobación está completa. El Representante Autorizado por la Entidad Contratante notificará por escrito al Contratista cuando considere que la solicitud de aprobación de los Planos de Trabajo está completa.

Los Planos de Trabajo deberán estar de acuerdo con los requisitos de las diferentes normativas internacionales y panameñas y lo aquí especificado. Los Planos de Trabajo deberán incluir suplementos y la memoria de cálculos de los cuales provienen los dibujos, así como la descripción de la metodología constructiva o de fabricación, instalación y puesta en funcionamiento. Los Planos de Trabajo deberán estar de acuerdo con lo siguiente:

Para la revisión inicial, se presentarán cuatro (4) juegos de los Planos de Trabajo.

La edición del Proyecto, tanto memorias de cálculo como Planos, se realizará conforme se indica en la Sección 3 de los Términos de Referencia. Para los planos, el texto deberá tener un alto nominal mínimo de 2.8 mm. Para el suplemento y los cálculos, el tipo de letra (font) será “Arial” y el tamaño de ésta deberá ser de un mínimo de 12.

Adicional a lo indicado en la Sección 3 de los Términos de Referencia, cada ¨Plano de Trabajo y cada página de suplemento o de la memoria de cálculo, deberá incluir como mínimo: el nombre del proyecto, el nombre del Contratante, el nombre del Contratista, el número del Contrato y el control de registro de las revisiones. El texto y los detalles deberán ser legibles y adecuados para fotocopiarlos y reducirlos.

Adicional a lo indicado en la Sección 3 de los Términos de Referencia, los archivos electrónicos deberán ser en un formato de documento portátil (PDF) y deberán ser suministradas en un disco compacto (CD) multimedia. Cada hoja de plano deberá ser un archivo PDF separado en el CD. La copia electrónica de la memoria de cálculos y suplementos deberá hacerse en archivos PDF separados, de tal manera que no más de cincuenta (50) páginas sean incluidas en el mismo archivo del CD. El CD debe contener un índice con los nombres de los archivos y una descripción del contenido del archivo correspondiente.

Si se utiliza más de un CD para la solicitud de aprobación de un Plano de Trabajo dado, el índice deberá estar incluido en cada CD.

Al concluirse los Trabajos y luego de la firma del Acta de Aceptación Final, deberán ser entregados al representante autorizado por la Entidad Contratante, un juego compilado de todos los planos de trabajo aprobados por el mismo representante, en forma electrónica e incluyendo todas las revisiones y correcciones. El índice deberá ser el primer archivo en el CD.

Al concluirse los Trabajos y luego de la firma del Acta de Aceptación Final, se le entregará al representante autorizado por la Entidad Contratante un juego de copias reducidas, impresas en papel bond (mínimo 75 grs/m²), tamaño 279 x 432 mm (11x17 in), de todos los Planos de Trabajo aprobados, incluyendo todas las correcciones y revisiones. Las copias reducidas que sean comunes a diferentes tramos, deberán ser presentadas por cada tramo. Se deberá incluir en la copia reducida inicial del juego correspondiente a cada tramo, un índice preparado especialmente para los Planos de ese tramo, conteniendo los números de hoja y títulos. El orden de las copias reducidas correspondientes a cada tramo, deberá estar acorde con el orden de los números de Plano indicados en el índice.

SOLICITUDES DE APROBACIÓN REQUERIDAS.

Se advierte al Contratista que la naturaleza del Trabajo requiere un número de presentaciones que exigen la aprobación del representante autorizado por la Entidad Contratante, antes de que el Trabajo de ciertos tramos o fabricación de elementos pueda comenzar.

El Contratista también está informado de que el representante autorizado por la Entidad Contratante podrá emplear ciertos consultores o especialistas para revisar tales presentaciones. Son de extrema importancia las presentaciones a tiempo y completas del Contratista al Representante Autorizado por la Entidad Contratante.

Sólo hasta la aprobación de un cambio por el Representante Autorizado por la Entidad Contratante, deberá este reflejarse en los documentos actualizados de control del proyecto que tiene a su cargo el Contratista.

Las revisiones preliminares que el Representante Autorizado por la Entidad Contratante acceda a realizar, tal como se describe a continuación en este punto, no están sujetas a plazos, hasta en tanto estas se formalicen.

El procedimiento para revisiones preliminares se establece como optativo y es adicional a cualquier procedimiento de aprobación requerido en otra parte de los documentos del Contrato. Finalmente, es el Contratista quien deberá tomar las previsiones de tiempo, dependiendo de la aprobación requerida, para no afectar el inicio de los Trabajos, o fabricación de equipos, correspondientes.

A fin de facilitar al Contratista la preparación de presentaciones a tiempo y completas, el Contratista podrá solicitar al Representante Autorizado por la Entidad Contratante la utilización del siguiente procedimiento, para lo que él considere como las presentaciones de mayor dificultad:

- El Contratista podrá reunirse con el Representante Autorizado por la Entidad Contratante y presentar un informe preliminar escrito y/o dibujado. Se deberá levantar un resumen sucinto, por escrito, con los resultados de esta(s) reunión(es).
- El Representante Autorizado por la Entidad Contratante revisará esta solicitud de aprobación preliminar de esa reunión e informará verbalmente al Contratista si la solicitud de aprobación preliminar, estando desarrollada y completada adecuadamente, parece cumplir los requisitos del Representante Autorizado por la Entidad Contratante.
- Una vez informado, el Contratista podrá completar la solicitud de aprobación, por escrito, y enviarla al Representante Autorizado por la Entidad Contratante para su aprobación. En ese momento comenzará el período de revisión del representante autorizado por la Entidad Contratante.
- El Representante Autorizado por la Entidad Contratante, acelerará la revisión y devolverá al Contratista los Planos de Trabajo a tiempo. Si durante la revisión el representante autorizado por la Entidad Contratante determina que son necesarios ajustes significativos, lo notificará al Contratista, y en ese momento este último podrá solicitar una reunión para facilitar las revisiones, entendiéndose que con ello se extiende el plazo concedido al representante autorizado por la Entidad Contratante para la aprobación, en igual número de días de los que sean necesarios para tales ajustes.
- El Contratista acepta de antemano que el procedimiento antes señalado es optativo para su beneficio y voluntario por parte del representante autorizado por la Entidad Contratante y que éste no será causa de ningún reclamo para extensión de tiempo o daños, como resultado de la implementación de este procedimiento. También se acuerda que este procedimiento optativo es adicional a cualquier procedimiento de aprobación requerido en otra parte de los documentos del Contrato.

Las presentaciones, o cambios a presentaciones resultantes de cambios a los planos por el representante autorizado por la Entidad Contratante, serán consideradas como presentaciones iníciales.

En el evento de que cualquier solicitud de aprobación sea rechazada y/o se requiera una nueva solicitud de aprobación, el Contratista está de acuerdo que la Entidad Contratante no será responsable ante el Contratista por el

tiempo y Costos requeridos para preparar y entregar una nueva solicitud de aprobación aceptable. En todo caso, la aprobación que realice la Entidad Contratante de los Trabajos no exime en modo alguno al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades bajo este Contrato-Ninguna medición, aprobación, presupuesto o pagos ejecutados, certificado expedido antes, durante o después de la terminación y aceptación del Proyecto, impedirá que la Entidad Contratante demuestre durante la ejecución del Proyecto o posteriormente al mismo la verdadera cantidad y/o carácter (especificado) del Trabajo ejecutado y de los materiales usados, ni que demuestre que tal medición, aprobación, presupuesto, certificado, pago o materiales usados son incorrectos y no se conforman con lo especificado en el contrato.

Tal medición, aprobación, presupuesto, certificado, pago o materiales que hayan sido ejecutados no invalidarán el derecho de la Entidad Contratante de recobrar del Contratista, de su Fiador(a) o de ambos, los daños que hayan resultado por la falta de cumplimiento del Contrato, dentro del término fijado en la Fianza de Cumplimiento, otras garantías contractuales o términos establecidos en la Ley Aplicable. Ninguna aceptación por parte de los representantes de la Entidad Contratante, ni aceptación alguna de pago, de todo o parte del Trabajo, se interpretará como anulación de alguna parte del Contrato, ni como renuncia a cobrar daños y perjuicios o de exigir la reparación y/o sustitución inmediata de la parte del Proyecto afectado. El hecho de que la Entidad Contratante se abstenga de ejercer todos o cualquiera de sus derechos bajo el Contrato o conforme a cualesquiera Ley Aplicable, o incurra en cualquier demora en ejercerlos, no constituye ni se podrá interpretar como una renuncia a esos derechos. Si la Entidad Contratante omite notificarle al Contratista un incumplimiento de los términos y condiciones del Contrato, dicha omisión no constituirá una dispensa de dicho incumplimiento.

Todo pago hecho indebidamente por error o fraude facultará a la Entidad Contratante para exigir el reembolso de tal pago. El Contratista estará obligado a efectuar el reembolso dentro de los 30 días siguientes a la solicitud de la Entidad Contratante.

PLANOS DE OBRA TERMINADA / PLANOS FINALES (“AS BUILT”)

El Contratista mantendrá en los trabajos un (1) juego de planos completo, adicional a los que utilice en la ejecución de la misma, con el propósito de incluir en ellos todos los cambios, modificaciones y observaciones que se hayan sido autorizadas a fin de mantener un control completo de la ejecución de los Trabajos. Los mismos deberán estar al Día al cierre de cada cuenta. Al finalizar los Trabajos en el momento de efectuarse la inspección final el Contratista entregará al representante autorizado por la Entidad Contratante un Plano reproducible que incluya todas las correcciones y cambios que se hayan ordenado. El Contratista adjuntará a este juego una (1) copia de todos los Planos del Proyecto utilizados, todo lo cual estará respaldado con una copia electrónica. El Contratista suministrará los planos de trabajo y confeccionará los de los trabajos terminados o planos “como construido” “as built”, sin que dicho suministrar y confección implique pago adicional alguno. Se entregarán a la Entidad Contratante el Original de este juego de planos debidamente sellados y firmados en papel mylar (tipo film) o similar, doble matte, imborrable, con un espesor mínimo de 0.12 mm (0.005 pulgadas), en rollos de 24X36, más tres (3) copias de estos planos en formato papel (impreso) y digital, en formato PDF como fiel copia de los planos impresos. Igualmente se entregarán los archivos en el formato original en que fueron elaborados.

Los Planos de Trabajo y los Planos finales del Proyecto incluyendo, obra civil, instalaciones, sistemas y utilidades construidas, y con su referencia cartográfica asegurada deberán estar sellados y firmados por un ingeniero que esté registrado como ingeniero civil en la Junta técnica de ingeniería y arquitectura de la República de Panamá. Cuando se requiera realizar verificaciones de los cálculos por parte de profesionales independientes, estas verificaciones también deberán estar selladas y firmadas por otro ingeniero civil que esté registrado en la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá.

Para terminación de la Etapa de Diseño y Construcción será obligatorio que el Contratista haya entregado todos los Planos de obra terminadas o finales, y éstos reflejen el Proyecto tal y como el mismo ha sido construido e instalado,

con la suficiente exactitud para ser correctamente mantenido ("como construido" "as built"), Esto incluye sin limitarse a toda la documentación generado para el desarrollo del Proyecto, incluyendo entre otros la información generada por el sistema BIM, la Maqueta del Proyecto, seguimiento audiovisual de la obra, renders y cualquier otro tipo de información gráfica, digital, modelos de cálculo digitales, archivos en autocad o cualquier otro software utilizado durante la ejecución del Proyecto.

PERÍODO DE DISEÑO.

El Contratista dispondrá de un plazo máximo a partir de la notificación de la Orden de Proceder de:

- Setenta (70) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 1 de Diseño (30%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos.
- Ciento veinte (120) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 2 de Diseño (60%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos, así como la Propuesta de tramificación(*) del Proyecto para desarrollar la Fase 3.
- Ciento ochenta (180) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 3 de Diseño (90%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos, correspondiente a, al menos, el primer tramo(*) del Proyecto según Programa de Trabajos aprobado por la Entidad Contratante;
- Doscientos cincuenta (250) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 3A de Diseño (90%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos, correspondiente al resto de tramos del Proyecto según Programa de Trabajos aprobado por la Entidad Contratante; y
- Quinitentos (500) Días para entregar a la Entidad Contratante la Fase 4 de Diseño (100%) de acuerdo al Anexo 4 de este Pliego de Cargos.

(*) **El Contratista podrá subdividir el Proyecto por tramos para agilizar los Trabajos de Diseño y Construcción. Esta tramificación del Proyecto deberá ser aprobada por la Entidad Contratante y deberá considerarse en la elaboración del Programa de Trabajos que servirá de base para el control y seguimiento del Proyecto. El primer tramo de que trata la Fase 3, debe incluir el Puente Principal y estar dentro de la Ruta Crítica del Proyecto.**

La Fase 4 se desarrollará mediante el procedimiento "Fast-Track", y el Contratista dispondrá de un plazo máximo de ciento veinte (120) días contados a partir de la notificación de la Orden de Proceder, para entregar el Plan de Trabajo correspondiente a esta Fase, incluido las fechas previstas para la presentación de los proyectos por zonas.

De no cumplirse esta disposición, por razones directamente de responsabilidad del contratista, se le aplicará la multa correspondiente por el atraso en la entrega final y completa de los diseños finales, sin perjuicio de otras derivadas de este hecho.

El Contratista elaborará y someterá a la Entidad Contratante un modelo RENDER de la solución propuesta al momento de notificarse de la Orden de Proceder. Este render será actualizado con la solución que finalmente se construya.

La revisión y/o aprobación, por parte de la Entidad Contratante, de los Planos, detalles, especificaciones, etc., es un requisito previo obligatorio para la ejecución de los Trabajos correspondientes a cualquier parte Proyecto, pero dicha revisión y aprobación no exime al Contratista, de manera alguna, de su responsabilidad por los trabajos diseñados, obras construidas y materiales utilizados.

Queda entendido que el proyecto de diseño e información que está suministrando el Contratista, será usada por la Entidad Contratante, para determinar si el Contratista cumple con los términos de referencia y Especificaciones

Técnicas, suministrados por de la Entidad Contratante. En todo caso, la verificación que realice la Entidad Contratante de los diseños no exime en modo alguno al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades bajo el Contrato.

El Contratista no podrá cambiar o variar en su proyecto de Diseño, los criterios de diseño y Planos del Anteproyecto de Diseño presentado en su Propuesta, entendiéndose éstos como Planos conceptuales, ni modificará los componentes que hayan sido previamente diseñados y suministrados por la Entidad Contratante como parte de los documentos del Pliego de Licitación, incluidos las Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos, salvo que se indique otra condición en los términos del Contrato y previa autorización de la Entidad Contratante.

El Contratista no iniciará la ejecución del Proyecto si no se tiene, por escrito, la instrucción directa de la Entidad Contratante de que los Planos Constructivos están aprobados y puede iniciar las obras diseñadas.

El Contratista podrá proceder a la ejecución únicamente con aquellos y dibujos o Planos Constructivos que se encuentre "válidos por la Entidad Contratante para construcción", conforme se define en el Anexo 5 de Este Pliego de Cargos.

ANEXO B: MODELO DE ORDEN DE PROCEDER

__ de _____ de 20___

Señores

[DIRECCION]

Ciudad de Panamá - Panamá

Atención:

Ref.: Orden de Proceder

Estimados señores:

Nos referimos al Contrato para el Proyecto de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, suscrito entre [MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS] y [_____]el ____ de _____ de 20__ (el "Contrato"). Cualquier término en mayúscula no definido en la presente Orden de Proceder tendrá el significado atribuido al mismo en el Contrato.

Conforme lo estipulado en la Cláusula 5.2 del Contrato, emitimos esta Orden de Proceder y por este medio le instruimos que inicie la ejecución de los Trabajos conforme a lo contemplado en el Contrato.

Adicionalmente, conforme a lo establecido en la Cláusula 5.1 del Contrato el Contratista se obliga a ejecutar los Trabajos de manera que la Aceptación Sustancial ocurra a más tardar en ____ meses según los términos del Contrato.

El Contratista acepta que se han cumplido todas las condiciones y/o supuestos establecidos en el Contrato para que se haya emitido válidamente esta Orden de Proceder.

Atentamente,

REPÚBLICA DE PANAMÁ

[Representante]

Aceptado por:

[CONTRATISTA]

_____

Fecha: _____

ANEXO C: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO D: PERSONAL CLAVE DEL CONTRATISTA.

Este anexo está constituido por la información contenida en los formularios que se indican a continuación y que fueron presentados como parte de la Oferta del Contratista:

[ACTUALIZAR EN BASE A OFERTA]

ANEXO E: LISTA DE SUBCONTRATISTAS.

Son los Subcontratistas incluidos en la Oferta del Contratista:

[INCLUIR]

ANEXO F: PÓLIZA DE SEGUROS QUE SERÁN ENTREGADAS DE ACUERDO A LA CLAUSULA VIGÉSIMA CUARTA DEL CONTRATO.

ANEXO G: DOCUMENTOS DE GARANTÍA.

ANEXO G-1: FIANZA DE CUMPLIMIENTO.

ANEXO G-2: FIANZA DE CUMPLIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO.

ANEXO G-3: GARANTÍA DE CASA MATRIZ

ANEXO G-4: FIANZA DE PAGO.

ANEXO H: PLAN Y CRONOGRAMA BASE.

Este anexo está constituido por la información contenida en los formularios que se indican a continuación y que fueron presentados como parte de la Oferta del Contratista:

[ACTUALIZAR EN BASE A LA OFERTA]

ANEXO I: PODERES DE REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.

ANEXO J: NO APLICA

ANEXO K: CRONOGRAMA DE PAGO DEL PRECIO CONTRACTUAL. CORRESPONDE AL FORMULARIO 5.2

[ACTUALIZAR]

ANEXO L: ASPECTOS RELATIVOS A INTERFACE CON LÍNEA 3 DEL METRO.

ANEXO M: LA OFERTA DEL CONTRATISTA Y LA RESOLUCIÓN DE ADJUDICACIÓN.

ANEXO N: LINEAMIENTOS PARA EL INFORME DE AVANCE DE TRABAJOS.

Para la elaboración de los informes de avance de los trabajos se deberán considerar se deberá considerar que contengan por lo menos la información mínima y los lineamientos que se encuentran definidos en el Anexo 6 Control del Proyecto

ANEXO O: MODELO DE SOLICITUD DE ORDEN DE CAMBIO.

MODELO DE SOLICITUD DE ORDEN DE CAMBIO	
CONTRATO No:	**Fecha:**
	Solicitud de Orden de Cambio No:
PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ	
SOLICITUD DE ORDEN DE CAMBIO [incluir título de referencia]	
Información sobre el Cambio:	
Descripción del Cambio propuesto: Porción del Trabajo afectada: Documentos/Obras/Servicios a ser entregados: Justificación de la Solicitud de Orden de Cambio (Cláusula 12.2 del Contrato): Condiciones especiales:	
Implicaciones del Cambio:	
Ajustes al Precio Suma Global: Precio Suma Global actual: Valor del Cambio: Precio Suma Global ajustado: Costos y justificación: Ajustes al Plan de Ejecución: Plazo de Ejecución actual: Impacto del Cambio en el Cronograma Base: Plazo de Ejecución ajustado: Ajustes al Plan de Seguridad, Salud y Ambiente (SSA) y en otras áreas del Proyecto: Ajustes en el procedimiento de pago:	
Solicitud de Orden de Cambio: Esta Solicitud de Orden de Cambio autoriza al Contratista para realizar el cambio descrito anteriormente una vez que haya sido autorizada por la ENTIDAD CONTRATANTE. En caso de aceptación, el Contratista deberá cumplir con los términos y condiciones aquí establecidas para llevar a cabo el cambio conforme a lo establecido en el Contrato. Excepto por lo establecido en esta Solicitud de Orden de Cambio, el Contratista deberá seguir cumpliendo con los términos y condiciones del Contrato. Esta Solicitud de Orden de Cambio se rige por lo establecido en la Cláusula Décima Segunda del Contrato.	
Por el Contratista:	Aprobado por la ENTIDAD CONTRATANTE:

Nombre:	Nombre:
Cargo:	Cargo:
Fecha:	Fecha:

ANEXO P: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE

La información mínima o lineamientos se encuentran definidos en el Anexo 3, Sección 6, Seguridad y Salud. El Contratista presentará a aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la fecha de notificación de la Orden de Proceder, el Manual de Seguridad, Salud y Ambiente, de acuerdo con lo definido en la cláusula Tercera, numeral 3.2, apartado (K), procediéndose a partir de entonces a aplicar el programa de actuaciones definido en esta misma Cláusula, numeral 3.2.

ANEXO Q: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL CONTROL DE CALIDAD

La información mínima o lineamientos se encuentran definidos en el Anexo 5 Plan de Gestión de Calidad. El Contratista presentará a aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la fecha de notificación de la Orden de Proceder, el Manual del Sistema de Gestión de Calidad, de acuerdo con lo definido en la cláusula Tercera, numeral 3.2, apartado (J), procediéndose a partir de entonces a aplicar el programa de actuaciones definido en esta misma Cláusula, numeral 3.2.

ANEXO R: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

El Contratista presentará a aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes a la fecha de refrendo de este Contrato, el Manual de Procedimientos, de acuerdo con lo indicado en la cláusula Tercera, numeral 3.2, apartado (I), procediéndose a partir de entonces a aplicar el programa de actuaciones definidas en esta misma cláusula Tercera, numeral 3.2.

ANEXO S: LINEAMIENTOS PARA EL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Anexo 3, Sección 5 Mantenimiento, contiene los requisitos y lineamientos para la elaboración de este Manual por parte del Contratista.

Formulario R-10

Anexo L (Del pliego de cargos del Proyecto del Cuarto Puente)

Aspectos Relativos a Interfaz con Línea 3 del Metro

De acuerdo a lo establecido en el Contrato y en el Pliego de Licitación, el Contratista reconoce, acepta y por este medio se compromete y obliga frente a la ENTIDAD CONTRATANTE a que el diseño y obras civiles de construcción del Proyecto serán compatibles con el proyecto de la Línea 3 del Metro, en el tramo donde ambos proyectos comparten la infraestructura construida por el Contratista.

Aunado a lo anterior, el Contratista, al presentar su Oferta y al suscribir el Contrato, acoge conocimiento de, y manifiesta su anuencia a, el Acuerdo Interinstitucional entre la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA, que forma parte del Anexo 8 del Pliego de la Licitación. En este sentido, y de conformidad con lo establecido en el Contrato, el Contratista se obliga y compromete a lo siguiente:

Primero: Coordinación entre Contratistas. El Contratista tendrá la responsabilidad de coordinar y colaborar con el contratista de la Línea 3 del Metro durante el desarrollo de ambos proyectos en las diferentes Interfaces, específicamente las obras de subestructura y superestructura del monorriel de la Línea 3 del Metro en los tramos donde la infraestructura comparte tablero con los puentes del Proyecto, así como en los viaductos, tanto principal como los de acceso, y cualesquiera otros tramos donde pudiera darse cualquier tipo de interferencia o interacción entre ambos proyectos.

El Contratista deberá coordinar, colaborar y gestionar junto con el contratista de la Línea 3 del Metro, o quien MPSA designe, todas las gestiones y trámites que sean requeridos ante las diferentes entidades públicas, autónomas, civiles, privadas, involucradas o relacionadas con otros proyectos u obras que pudiesen incidir sobre la ejecución de ambos proyectos , de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cargos; así mismo, el Contratista reconoce que el costo de dichas gestiones y trámites está incluido en el valor de su propuesta.

El Contratista realizará reuniones semanales (y con mayor frecuencia de ser necesario) junto con el Representante Autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE, MPSA, y el contratista de Línea 3 del Metro, en las que se discutirán los planes semanales de cada contratista y la forma en que se coordinarán, sobrellevarán, minimizarán y evitarán las interferencias. Al menos un mes antes de la colocación de material, equipos y elementos del monorriel en el Puente Principal y tableros combinados, se realizará una reunión previa para coordinar y revisar los detalles de los trabajos de instalación.

Segundo: Supervisión. En las Áreas de Trabajo de Interfaz con la Línea 3 del Metro la supervisión de las obras será conjunta entre la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA.

Tercero: Coordinación con Entes Contratantes. El Contratista reconoce y acepta que tanto la ENTIDAD CONTRATANTE como MPSA, ya sea por cuenta propia o a través de sus Representantes, deberán revisar los diseños de aquellas secciones o áreas del Proyecto de Interfaz con la Línea 3 del Metro, principalmente la plataforma donde se coloca el monorriel y condiciones del comportamiento de la estructura del Puente Principal y sobre cualquier otra parte de los diseños que pudiesen afectar la operación del monorriel, en un término no mayor

de 30 días hábiles a partir de su presentación formal, salvo la revisión de la Fase 3 de diseño cuyo plazo máximo será de 45 días.

Durante la ejecución de los Trabajos de la Etapa de Diseño y Construcción, MPSA podrá disponer de un equipo específico propio o externo para supervisar que se estén aplicando los controles de calidad adecuados en las áreas de interfaces de ambos proyectos. El Contratista deberá ejecutar los Trabajos dentro de los límites de tolerancia establecidos en el Pliego de Cargos y en las Especificaciones Técnicas.

Cuarto: Instrucciones. En caso que el Contratista efectúe trabajos defectuosos o fuera de tolerancia con respecto a las especificaciones establecidas en el Pliego de Cargos y/o a los diseños aprobados por la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA, el Contratista está obligado a acatar las instrucciones y rectificar los trabajos, en cuanto le sea requerido por la ENTIDAD CONTRATANTE a fin de que el Proyecto y la Línea 3 del Metro sean compatibles en ejecución en el espacio y en el tiempo. La corrección o rectificación en mención será enteramente por cuenta y responsabilidad del Contratista y no dará lugar a ajustes en plazo ni en valor.

Quinto: Diseños. El Contratista al presentar su Oferta, y al elaborar el Plan de Trabajo, deberá considerar los diseños de los elementos del Proyecto que tengan impacto sobre la Línea 3 del Metro (secciones combinadas, drenajes existentes, reubicación de utilidades y facilidades, instalaciones, etc.). Dichos elementos deberán ser aprobados por la ENTIDAD CONTRATANTE y deberán contar con la No Objeción de MPSA, previo a la ejecución de las obras.

La infraestructura del Proyecto (cimentaciones, subestructura o alzados, superestructura o tableros, detalles, anclajes, acabados, pero sin limitarse a éstos) en aquellos tramos donde la plataforma del monorriel comparte espacio con el Proyecto (tramos de tablero combinado carretera-monorriel) será definido por el Contratista, el cual deberá diseñar el Puente Principal, Viaductos de Acceso y demás elementos del Proyecto conforme a los requerimientos técnicos necesarios provistos en el Pliego de Cargos.

Sexto: Subcontratistas. Las obligaciones del Contratista respecto de la Interfaz con Línea 3 del Metro se hace extensiva tanto a sus Subcontratistas, como a todos y cualquiera de sus representantes y empleados.

Séptimo: No Liberación de Responsabilidad. No obstante, lo dispuesto en este Anexo y en el Contrato, el Contratista es responsable de verificar de forma independiente la exactitud, totalidad, suficiencia y compatibilidad de sus diseños con los componentes del proyecto de la Línea 3 del Metro, antes de tomarlos en cuenta para los fines de ejecutar el Proyecto. El Contratista asume de manera individual e independiente, todos los riesgos, gastos y costos de la ejecución de sus diseños, y cualquier observancia a estos, y las correcciones de cualquier discrepancia, errores u omisiones.

Octavo: Aceptación de los Trabajos. Los Trabajos de la Etapa de Diseño y Construcción de los elementos y áreas del Proyecto de Interfaz con la Línea 3 del Metro deberán ser aceptados por la ENTIDAD CONTRATANTE y por MPSA. No obstante, la aceptación de dichos Trabajos no implica ni se interpretará en ningún caso como una liberación al Contratista de su responsabilidad por el diseño del Proyecto.

Noveno: Trabajos de la Línea 3 del Metro. El Contratista por este medio reconoce y acepta los siguientes aspectos y condiciones para la ejecución de los trabajos de la Línea 3 del Metro:

i. Para instalar la infraestructura del monorriel (exclusivamente las vigas de rodadura o vigas de tracción) en el Puente Principal se requiere emplear una de las plataformas de rodadura vial de acceso al mismo.

El ancho de esta zona de rodadura será aproximadamente de 4 metros; longitudinalmente, en los puntos de acceso a la parte central de la sección del Puente Principal, este ancho no deberá ocupar más de cincuenta metros lineales. La maquinaria y equipo de transporte previsto por el contratista de la Línea 3 del Metro se incluye en el Anexo 2 del Pliego de Cargos, así mismo la definición de las áreas y longitudes afectadas

ii. MPSA no tiene previsto utilizar los tableros de los puentes del Proyecto para colocar desde ellos la infraestructura de la Línea 3 del Metro que soporta las vigas de rodadura del monorriel, en los tramos donde este proyecto es independiente del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá. En caso de haber una opción diferente, esta deberá ser acordada y autorizada por el Contratista, con anuencia de la ENTIDAD CONTRATANTE.

iii. Todos los trabajos de instalación de elementos correspondientes a la Línea 3 del Metro en los tableros combinados (los que incluyen el monorriel), se realizarán a través de los tableros de los puentes terminados, antes de la colocación de la capa de rodadura del pavimento y de las barreras de protección centrales que separan las plataformas viarias y del monorriel, si fuese el caso. En caso de que el tablero de el/los puentes sea una losa ortótropa metálica con pavimento asfáltico, los trabajos de instalación de Línea 3 del Metro se ejecutaran una vez extendida esta capa, por lo que el costo de reparación de la misma correrá cargo de MPSA, en caso de cualquier daño ocasionado por el contratista de la Línea 3, y los trabajos de reparación serán ejecutados por el Contratista. En caso de haber una afectación en las futuras operaciones a la capa de rodadura o a las barreras de protección por parte de las actividades del contratista de MPSA, se establecerá por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE el costo de la reparación, que correrá a cargo de MPSA, para que el Contratista proceda con los trabajos, previo acuerdo sobre programación de los mismos.

iv. Para la colocación de material, equipos y elementos del monorriel en el Puente Principal y tableros combinados, el contratista de MPSA podrá utilizar camiones y grúas desde la plataforma vial del propio puente para pasar los elementos de estructura del monorriel al área central de plataforma. En la zona central se podrán emplear grúas porticas (*gantry cranes*) para levantar y mover las vigas del monorriel. Las dimensiones y pesos estimados de estos equipos se incluyen en los Anexos 2 y 3 del Pliego de Licitación. Este proceso constructivo deberá tener especial consideración en las zonas del puente principal donde hay tirantes instalados. El Contratista deberá tomar en cuenta para su diseño, las cargas que serán aplicadas a la infraestructura por los equipos y procedimientos de instalación de las vigas del monorriel, incluyendo, pero sin limitarse a: las dimensiones, geometría y posiciones durante la construcción de todos los elementos, los pesos de izaje, cargas operacionales, carga de viento, factor de impacto dinámico, puntos de reacción, y el peso de materiales en stock, equipos y personal sobre el tablero. Así mismo, MPSA garantizará que la demanda de carga requerida sea menos crítica que la estipulada en la AASHTO para el vehículo de diseño.

v. El plazo estimado para la instalación de las vigas de tracción en la estructura del monorriel es de 6 meses aproximadamente, incluyendo la culminación de aquellas obras de Línea 3 del Metro que pudieran interferir con la terminación constructiva del Proyecto. MPSA presentará a la ENTIDAD CONTRATANTE, para coordinación, un plan detallado de trabajo, a más tardar 18 meses antes del vencimiento del Plazo para la Aceptación Final del Proyecto. El plan incluirá como mínimo la discriminación de actividades, áreas requeridas, accesos a las zonas de trabajo necesarios y el

programa de colocación de los elementos del monorriel. MPSA será responsable si la colocación del monorriel no se completa dentro del plazo especificado en el plan de trabajo.

vi. Durante la colocación de las vigas del monorriel sobre la plataforma compartida, no se podrán llevar a cabo trabajos pesados que causen deformación de la estructura del Proyecto superior a los límites establecidos en el Pliego de Cargos, ya que esto puede afectar la precisión de colocación de vigas del monorriel. En cualquier caso, la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA, conjuntamente con sus contratistas y subcontratistas, coordinarán los mencionados trabajos hasta su terminación.

vii. Si bien es cierto que la instalación de la estructura de soporte y fijación de las vigas de rodadura del monorriel, están consideradas dentro del alcance de los trabajos del Contratista del Cuarto Puente; la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA podrán analizar y decidir, en caso de así requerirse, cuál de los dos contratistas será el responsable de la instalación de las vigas de rodadura (vigas de tracción) del monorriel sobre los tableros combinados, considerando las implicaciones que surjan en cuanto a responsabilidad, obligaciones y condiciones contractuales. Si se decide que estas actividad sea realizada por el Contratista de la Línea 3 del Metro, el Contratista se compromete a participar activamente en la coordinación con la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA hasta la terminación de dichos trabajos. En este caso, el valor del contrato se ajustará en la proporción correspondiente sin que esto de lugar a reclamación económica por parte del Contratista.

viii. La Entidad Contratante y MPSA definirán el responsable de la ejecución de la actividad mencionada en el numeral anterior dentro del plazo acordado entre el Contratista y la Entidad Contratante conforme al programa de trabajos aprobado y, en ese caso, se definirá la fecha y condiciones de suministro de los elementos necesarios por parte de MPSA, a través del Contratista de Línea 3. Cualquier impacto producido al Proyecto del Cuarto Puente, ya sea al Contratista y/o a la ENTIDAD CONTRATANTE, por demora en el suministro de estos elementos, o defectos en los mismos, no será responsabilidad del Contratista.

Décimo: Acceso a las Áreas de Trabajo. Debido a que el Área de Trabajo es de gran importancia, durante la construcción de los proyectos, el Contratista tendrá que gestionar permisos, colaborar y coordinar con el contratista de la Línea 3 del Metro, la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA, según corresponda, además de con los operadores de servicios públicos, la Autoridad de Servicios Públicos (ASEP), Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), Ministerio de Ambiente, Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Autoridad de Aeronáutica Civil, Autoridad Marítima de Panamá, Municipios de Arraiján y Panamá, operadores del ferrocarril de Panamá y de los puertos del Pacífico, entre otras, adicional a las compañías privadas y la comunidad del área circundante al Proyecto, dando preferencia al cumplimiento del Plan de Trabajo.

El Contratista deberá elaborar y presentar un plano de zonificación del Proyecto indicando su programación prevista para comenzar y terminar los trabajos en cada zona y/o subzona, todo ello con objeto de coordinar en cada sitio la presencia del contratista de la Línea 3 del Metro. El plano de zonas y su programación deberá incluir, sin limitación, los siguientes hitos de entrega:

i. Fecha de comienzo de los trabajos
ii. Fecha de liberación estimada de utilidades (reubicaciones)
iii. Fecha de comienzo y terminación de trabajos de cimentaciones
iv. Fecha de comienzo y terminación de trabajos de alzados

v. Fecha de comienzo y terminación de trabajos de superestructura

El Contratista deberá elaborar un plan, con base en el plano de zonificación mencionado, definiendo los accesos previstos a cada zona de obra, con sus dimensiones y geometría, y la distribución de cada área de instalaciones, conjuntamente con la programación de utilización de los mismos durante la ejecución de los trabajos contemplados en el Contrato. Dicho plan deberá tomar en cuenta, en la medida de lo posible, las necesidades de la Línea 3 del Metro, quien en caso de interferencia deberá adaptarse a las necesidades del Proyecto, en términos de las zonas de obra.

Con base en los planos e informaciones preparadas por el Contratista y coordinados con el contratista de la Línea 3 del Metro, la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA elaborarán un plan de utilización de las zonas del Proyecto y sus accesos y del proyecto de la Línea 3 del Metro, de forma que se minimice la interferencia entre las obras de ambos proyectos, indicando claramente las zonas donde pudiera existir algún tipo de solape en el tiempo o interferencia durante la ejecución de los trabajos y estableciendo los espacios de tiempo de cada contratista en cada zona.

El Contratista no podrá instalar facilidades dentro de la superficie delimitada por dos líneas paralelas situadas trece metros (13 m) a cada lado del eje de alineamiento de la Línea 3 del Metro. Los accesos que crucen dicha superficie deberán diseñarse lo más perpendicular posible al eje de alineamiento de la Línea 3 del Metro. Cualquier excepción que sea inevitable deberá ser consensuada por el Contratista y el contratista de la Línea 3 del Metro, con la anuencia de los representantes autorizados de la ENTIDAD CONTRATANTE y MPSA.

Cuando el Contratista se encuentre ocupando un Área de Trabajo que le competa entregar al contratista de la Línea 3 del Metro, el Contratista deberá entregar el Área de Trabajo limpia y acondicionada para el uso del contratista de la Línea 3 del Metro. El Contratista tendrá la obligación de llevar a cabo una inspección pormenorizada de todas las propiedades, instalaciones, mejoras y edificaciones que se encuentren en las inmediaciones de cada Área de Trabajo que se entrega y se recibe. Las inspecciones deberán llevarse a cabo con la presencia de un Representante Autorizado de la ENTIDAD CONTRATANTE y con un representante autorizado de MPSA y el contratista de la Línea 3 del Metro. Cada inspección deberá documentar las condiciones existentes al momento de realizar la misma para efectos de cualquier queja o reclamo que se pudiese presentar en el futuro. Es indispensable que las inspecciones pormenorizadas se realicen por parte del contratista entrante y saliente antes de cualquier actividad en el Área de Trabajo, debido a que el contratista que recibe el Área de Trabajo se hace responsable, en su totalidad, de cualquier reclamo o queja que se presente como consecuencia de las actividades de construcción, mientras esté trabajando en el Área de Trabajo o posteriormente en caso de que se demuestre que sea imputable a éste.

Décimo Primero: Servicios Públicos. El Contratista, como parte del alcance de sus trabajos, será responsable de la reubicación de todos los servicios públicos y facilidades e instalaciones existentes en cada Área de Trabajo del Proyecto compartida con la Línea 3 del Metro, debiendo diferenciar en su proyecto de reubicación aquellos servicios y utilidades a reubicar que no se ven afectados por el Proyecto y que, en consecuencia, su reubicación se debe por impacto directo de la Línea 3 del Metro. La reubicación de estas últimas deberá coordinarse entre el Contratista y la ENTIDAD CONTRATANTE con MPSA, para que su posición y condición final sean compatibles con las obras de la Línea 3 del Metro.

Décimo Segundo: Responsabilidad por Siniestro, Pérdida, Daño, Defecto o Avería. El cuidado, custodia y control del Proyecto, incluyendo los Equipos y Materiales, así como el riesgo de pérdida o daños de los mismos o sus componentes o a terceros, por la causa que fuere, recaerá sobre el Contratista. Todos los Equipos y Materiales que aún no hayan sido incorporados al Proyecto se deberán almacenar en áreas resguardadas custodiadas por el Contratista.

El Contratista será responsable de conservar, salvaguardar y mantener las estructuras temporales, los Equipos y Materiales, repuestos y cualquier otra parte de los Trabajos. Si ocurre una pérdida, daño, hurto o destrucción, dentro del Área de Trabajo o fuera de esta, pero que genere afectación, el Contratista deberá reparar (de ser un daño reparable a juicio de la ENTIDAD CONTRATANTE) o sustituir los Equipos y Materiales o las partes de los Trabajos que hayan sido afectadas, sin costo alguno para la ENTIDAD CONTRATANTE.

En el caso de trabajos de la Línea 3 del Metro que se ejecutarán en zonas donde los puentes, plataformas u otros trabajos del Proyecto estén terminados total o parcialmente, cualquier daño ocasionado por el contratista de la Línea 3 del Metro a cualquier elemento construido por el Contratista, deberá ser reparado por el Contratista, y su costo de reparación correrá por cuenta del contratista de la Línea 3 del Metro, previa aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE y coordinación con MPSA. El alcance de los trabajos de reparación será tal que el elemento o elementos dañados queden y se entreguen a la ENTIDAD CONTRATANTE en perfectas condiciones de uso y en tiempo oportuno. Esta condición opera de forma recíproca si los trabajos del Proyecto se realizan en zonas donde los trabajos de la Línea 3 del Metro estén realizados total o parcialmente. Adicional al costo de reparación de los elementos, el contratista de Línea 3 del Metro será responsable de los retrasos e impactos que estas reparaciones supongan tanto en el Proyecto como en la Línea 3 del Metro.

En el caso de Trabajos defectuosos del Contratista y que impacten a la Línea 3 del Metro, será obligación del Contratista repararlos a su costo por no haberse ejecutado de acuerdo el plan de control de calidad, o por no cumplir con los requisitos de tolerancia y/o Especificaciones Técnicas indicados en el Pliego de Licitación o con otras obligaciones contenidas en el Contrato. Adicional al costo de reparación de los elementos, el Contratista será responsable de los retrasos e impactos que estas reparaciones supongan tanto en el Proyecto como en la Línea 3 del Metro.

La ENTIDAD CONTRATANTE deberá coordinar con MPSA los reembolsos de los gastos y retrasos que así sean ocasionados.

El Contratista defenderá a la ENTIDAD CONTRATANTE y la mantendrá indemne de los efectos de cualesquiera medidas, demandas, acciones o reclamos que versen sobre tales daños.

La ENTIDAD CONTRATANTE en coordinación con MPSA decidirán, en todo caso, qué trabajos de reparación de elementos que impacten sobre la Línea 3 del Metro, serán ejecutados por el Contratista o por el contratista de la Línea 3 del Metro, o por cualquier otro contratista, sin que este hecho dé derecho al Contratista a reclamo alguno ni lo exima de las obligaciones contractuales con la ENTIDAD CONTRATANTE.

El proceso de evaluación de daños contará con las siguientes fases:

I. Inspección detallada del elemento o elementos afectados
II. Análisis de las posibles soluciones y selección de la alternativa más ventajosa para el Proyecto
III. Propuesta de qué contratista llevará a cabo las reparaciones, para el mejor interés de las entidades contratantes.

IV. Acuerdo sobre el precio de los trabajos de reparación tomando como referencia los precios ofertados por cada uno de los contratistas en sus propuestas de licitación.

La ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho a descontar cualquier suma que el Contratista adeude por concepto de gastos no contemplados producto de siniestro, pérdida, daño, defecto o avería durante la ejecución de los Trabajos, por fallas atribuibles al Contratista o sus Subcontratistas, lo cual no dará derecho a éstos a presentar reclamo alguno frente a la ENTIDAD CONTRATANTE.

LA ENTIDAD CONTRATANTE decidirá que contratista presentará la Propuesta de reparación de daños, considerando el mejor interés de las entidades contratantes.

El precio de los trabajos de reparación se calculará y evaluará tomando como referencia los precios ofertados por cada uno de los contratistas en sus propuestas de licitación.

Para cubrir parte de estos costos, producto de siniestro, pérdida, daño o avería, la Entidad Contratante retendrá un monto equivalente al 2% del monto total del Contrato, siendo esta cantidad parte de la retención total efectuada por la ENTIDAD CONTRATANTE establecida en los Pliegos de Cargos. Esta retención del 2% se devolverá al Contratista cuando hayan sucedido todos los siguientes hechos:

I. Se haya dado la Aceptación Final.
II. El Contratista haya reparado todos los elementos referidos del proyecto a solicitud de la Entidad Contratante;
III. El Contratista haya pagado todos los impactos económicos producidos a terceras partes afectadas durante la ejecución de sus trabajos, por causas imputables directamente al Contratista.
IV. Se formalice el finiquito por parte del (los) reclamante (s) aceptando la reparación y/o cualesquiera compensación, de existir, por siniestro, pérdida, daños o avería, donde conste que renuncian a presentar reclamos o demandas adicionales relacionadas con los mismos reclamos que aceptan como cerrados y resueltos, en contra del Contratista objeto del reclamo ni contra MOP o MPSA. Este finiquito solamente permitiría derecho a reclamo exclusivamente sobre aspectos directos que cubran las garantías de los trabajos sujetos de las reparaciones efectuadas y aceptadas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
SUB-ANEXO A.- PLANOS DIRECTORES	PLIEGO DE CARGOS	**ADENDA 7 / MODIFICACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO-SUSTITUCIÓN DE TODOS LOS PLANOS**	**ADENDA 10 / ACTUALIZACIÓN DE VARIOS PLANOS**		
SUB-ANEXO B.- PLANOS CONCEPTUALES INDICATIVOS					
• B.1.- PLANOS BASE PARA EL ANTEPROYECTO DE LICITACIÓN					
○ B.1.1.- INDICE	PLIEGO DE CARGOS	**ADENDA 7 / ACTUALIZACIÓN DE TODOS LOS PLANOS**	**ADENDA 10 / ACTUALIZACIÓN DEL ÍNDICE DE PLANOS**	**ADENDA 12 / ACTUALIZACIÓN DEL ÍNDICE DE PLANOS**	**ADENDA 16 / ACTUALIZACIÓN DEL ÍNDICE DE PLANOS**
○ B.1.2.- PLANOS INDICATIVOS	PLIEGO DE CARGOS	**ADENDA 7 / MODIFICACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO – SUSTITUCIÓN DE TODOS LOS PLANOS**	**ADENDA 10 / ACTUALIZACIÓN DE VARIOS PLANOS**	**ADENDA 12 / MODIFICACIÓN DE LA RAMPA 5 (ENLACE ESTE)**	**ADENDA 14 / MODIFICACIÓN DE DUCTOS DE ACP EN PUENTES** **ADENDA 16 / SE AÑADEN PLANOS DE ACCESO Y EGRESO A RESTAURANTE Y MIRADOR**
○ B.1.3.- AREAS DE INSTALACIONES TEMPORALES	ADENDA 9				
• B.2.- OTRAS ALTERNATIVAS	PLIEGO DE CARGOS				

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
• B.3.- CARTOGRAFÍA ACTUALIZADA	-	**ADENDA 7**	ADENDA 10 / ACTUALIZACIÓN DE ELEMENTOS EN PLANIMETRÍA		
SUB-ANEXO C.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA ACP (AÑOS 2012-2014)					
• C.1.- INFORMES TÉCNICOS					
○ C.1.1.- ORIGINAL DOCUMENTS	PLIEGO DE CARGOS				
○ C.1.2.- REPORT (PDF)	PLIEGO DE CARGOS				
• C.2.- PLANOS					
○ C.2.1.- AUTOCAD DRAWINGS	PLIEGO DE CARGOS				
○ C.2.2.- DRAWINGS (PDF)	PLIEGO DE CARGOS				
• C.3.- OTROS DATOS					
○ C.3.1.- REPORTE HIDROMETEOROLÓGICO	ADENDA 6				
SUB-ANEXO D.- ESTUDIOS PRELIMINARES ACTUALIZADOS					
• D.1.- AFOROS DE TRÁFICO	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 6 SE SUMINISTRA EN FORMATO EXCEL			

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
• D.2.- GEOLOGÍA	ADENDA 3	ADENDA 9 – SUSTITUYE AL SUB-ANEXO D.2 ANTERIOR			
• D.3.- ESTUDIO DE TRÁNSITO	ADENDA 7				
• D.4.- ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE	ADENDA 7				
• D.5.- ESTUDIO DE PAVIMENTOS	ADENDA 7				
• D.6.- ESTUDIOS SÍSMICOS	ADENDA 7 **(SUSTITUYE AL SUB-ANEXO E.4)**				
• D.7.- UTILIDADES EXISTENTES	ADENDA 7	ADENDA 12 / SE AÑADEN UTILIDADES DE CWP			
• D.8.- PLANEAMIENTO VIGENTE	ADENDA 7				
• D.9.- AFECTACIONES AL TRÁNSITO	ADENDA 7				
• D.10.- ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO	**ADENDA 11: REMITIRSE AL ANEXO 3 Y A LOS PLANOS CONCEPTUALES INDICATIVOS DEL PLIEGO DE CARGOS**				
• D.11.- LIBERACIÓN DE VÍA	ADENDA 9				

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
• D.12.- EVALUACIÓN AMBIENTAL	ADENDA 9				
• D.13.- ESTRUCTURAS CUT&COVER	ADENDA 9				
• D.14.- ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS DE ESTRUCTURAS	ADENDA 9				
SUB-ANEXO E.- DATOS COMPLEMENTARIOS					
• E.1.- ESTUDIO DE IMPACTO DE EMBARCACIONES	PLIEGO DE CARGOS				
• E.2.- INFORMACIÓN GEOTÉCNICA COMPLEMENTARIA	ADENDA 9 / SE MODIFICA EL NOMBRE DEL SUB-ANEXO y SE INCLUYEN LOS PLANOS DE LAS INVESTIGACIONES EJECUTADAS POR EL MOP				
○ E.2.1.- INVESTIGACIONES Y ENSAYOS DE LABORATORIO	ADENDA 9				
○ E.2.2.- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA	ADENDA 9	ADENDA 10 / PERFILES Y	ADENDA 11 / ACTUALIZACIÓN DE		

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
CIMENTACIONES		PLANOS DE ZONAS ENLACES ESTE Y OESTE	PERFILES SE INCLUYE EL EJE DE REFERENCIA EN PLANTA		
• E.3.- OTROS SONDEOS DE LA ACP	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 7 / SONDEOS HISTÓRICOS ADICIONALES EN ÁREA DEL PROYECTO (1)			
• E.4.- ESPECTRO SÍSMICO DEL SITIO Y MOVIMIENTOS EN ROCA	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 3 SE UNIFCAN DOCUMENTOS	ADENDA 7 / SE ELIMINA		
• E.5.- DATOS DE MECÁNICA DE SUELOS - ACP	ADENDA 3				
• E.6.- CAMPAÑA GEOTECNICA EXISTENTE EN EL PUENTE DE ALBROOK	ADENDA 6				
• E.7.- ESTUDIO DE DEMANDA LÍNEA 3 DEL METRO	ADENDA 6				
SUB-ANEXO F.- DATOS PROYECTO LÍNEA 3 DEL METRO					
• F.1.- ANTEPROYECTO LÍNEA 3	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 9 / ACTUALIZACIÓN DEL ALINEAMIENTO E INCLUSIÓN DE LA POSICIÓN PRELIMINAR DE APOYOS DE LOS PUENTES			

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
		Y URBANISMO DE LA ESTACIÓN DE Panamá Pacífico			
• F.2.- REQUISITOS DEL MONORRIEL	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 11 / ACTUALIZACIÓN			
SUB-ANEXO G.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL					
• G.1.- EsIA	PLIEGO DE CARGOS				
• G.2.- ESTUDIO AMPLIADO	PLIEGO DE CARGOS				
• G.3.- RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL MINISTERIO DE AMBIENTE	PLIEGO DE CARGOS				
SUB-ANEXO H.- OTROS PROYECTOS A CONSIDERAR					
• H.1.- ANTEPROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA AVE. OMAR TORRIJOS (PUENTES DE LA 3 DE NOVIEMBRE)	ADENDA 10 / PLANOS	ADENDA 11 / SE REEMPLAZA POR UN ÚNICO PLANO			
• H.2.- AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS-ARRAIJÁN	PLIEGO DE CARGOS				
• H.3.- ACCESO A LA ESTACIÓN DE SERVICIO “PUMA ENERGY”	PLIEGO DE CARGOS				

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
SUB-ANEXO I.- OTROS CONDICIONANTES DEL PROYECTO					
• I.1.- AERONAÚTICA CIVIL (AAC)	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 7 / SE AÑADEN LAS INFRAESTRUCTURAS DEL AEROPUERTO MARCOS A. GELABERT	ADENDA 9 / SE AÑADE EL FORMA DE SOLICITUD DE EVALUACIÓN AERONÁUTICA CONSTRUCCIÓN O MODIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS		
• I.2.- AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO (APP)	PLIEGO DE CARGOS				
• I.3.- AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 6 SE AÑADEN REQUISITOS DE SEPARACIÓN A LAS UTILIDADES DE LA ACP	ADENDA 7 / RESTRICCIONES DE LA ACP AL PROYECTO POR LA OPERACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ	ADENDA 9/ - MODIFICACIÓN DE RESTRICCIONES DE LA ACP AL PROYECTO POR LA OPERACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ ACUERDO MOP/ACP FINAL	
• I.4.- AUTORIDAD MARÍTIMA DE	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 3			

		PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	CUARTA MODIFICACIÓN
DOCUMENTO	**PUBLICADO POR PRIMERA VEZ EN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**	**MODIFICADO O ACTUALIZADO EN / MOTIVO DE MODIFICACIÓN:**		
PANAMÁ (AMP)		SE INCLUYE DOCUMENTACIÓN DE PANAMA CANAL RAILWAY CO. (PCRC) EN SU LUGAR CORRESPONDIENTE			
• I.5.- GASNATURAL FENOSA	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 6 SE INCLUYE LA DOCUMENTACIÓN			
• I.6.- INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)	PLIEGO DE CARGOS				
• I.7.- MINISTERIO DE SALUD (MINSA)	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 7 / PLANOS DETALLADOS DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN DE ALBROOK			
• I.8.- NORMAS (ASEP)	PLIEGO DE CARGOS				
• I.9.- PATSA-PIMPSA	PLIEGO DE CARGOS				
• I.10.- UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS (UABR)	PLIEGO DE CARGOS	ADENDA 6 PLANO DE ALCANTARILLA EXISTENTE PARA EL RÍO MARÍA SALAS (BAJO CARRETERA OMAR TORRIJOS)			
• I.11.- MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENACIÓN TERRITORIAL (MIVI)	ADENDA 3	ADENDA 6 SE INCLUYEN MÁS DATOS DE SERVIDUMBRES VIALES			

NOTAS:

(1) Cabe destacar, que la información suministrada por la ACP sólo podrá ser utilizada como referencia y distribuida para los fines específicos de la licitación para el Diseño y Construcción del Proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, por el MOP y los debidos representantes de los proponentes, para los fines exclusivos del proceso de licitación antes mencionado.

(2) Se suministra también en formato Excel la tabla del Formulario 5.2

SE RECUERDA A TODOS LOS PROPONENTES QUE LOS DOCUMENTOS DEL ANEXO 2 SE ENCUENTRAN DISPONIBLES ÚNICAMENTE EN FORMATO DIGITAL, EN LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS DEL MOP: *PASEO ANDREWS, EDIFICIO 810, ALBROOK, CIUDAD DE PANAMÁ*.
FAVOR SE RUEGA A LOS PROPONENTES TRAER SU PROPIO DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO DE DATOS (USB, DISCO DURO EXTERNOS, O SIMILAR COMPATIBLES) PARA COPIAR LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE.

ANEXO 3
TÉRMINOS DE REFERENCIA

ÍNDICE

ANEXO 3 652
TÉRMINOS DE REFERENCIA 652
SECCIÓN 1: GENERALIDADES 670
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 670
2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS 674
2.1 ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, DE OBRAS PARA EL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ 675
2.1.1 GEOMETRÍA Y ALINEAMIENTO 679
2.1.2 PAVIMENTOS 680
2.1.3 **COORDINACIÓN CON TERCERAS PARTES AFECTADAS 681**
2.1.4 COORDINACIÓN CON EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA, TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS-ARRAIJÁN 681
2.1.5 COORDINACIÓN CON PROYECTO DE LÍNEA 3 DE METRO 682
2.1.5.1 VARIACIONES PERMITIDAS EN EL ALINEAMIENTO DE LA LÍNEA 3 DEL METRO 684
2.1.6 CUALQUIER AJUSTE EN EL TRAZADO Y EN LA DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS (PILAS) DE LA ESTRUCTURA DE LÍNEA 3 DEBERÁ SER EVALUADO Y ACEPTADO POR MPSA. COORDINACIÓN CON LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP) 686
2.1.7 COORDINACIÓN CON LA AUTORIDAD NACIONAL DE AERONAUTICA CIVIL (AAC) 691
2.1.8 COORDINACIÓN CON LA EMPRESA NACIONAL DE AUTOPISTAS (ENA) 692
2.1.9 COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE METRO DE PANAMÁ Y LA ATTT 692
2.1.10 COORDINACIÓN CON EL PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE PANAMÁ (PSP) 692
2.1.11 COORDINACIÓN CON LA BASE NAVAL DE RODMAN 693
2.1.12 COORDINACIÓN CON LA AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ (AMP) 693
2.1.12.1 COORDINACIÓN CON EL PUERTO DE BALBOA - PANAMA PORTS COMPANY (PPC) 694
2.1.12.2 COORDINACIÓN CON PANAMA CANAL RAILWAY COMPANY (PCRC) 694
2.1.12.3 COORDINACIÓN CON PANAMA OIL TERMINAL (POTSA) 695
2.1.13 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 696
2.1.13.1 COORDINACIÓN CON LA POLICIA NACIONAL Y COMUNIDADES COLINDANTES 696
2.1.13.2 COORDINACIÓN CON LA AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO (APP) 696
2.1.13.3 PIMPSA 696
2.1.13.4 PATSA 697
2.1.13.5 IDAAN 698

2.1.13.6GAS NATURAL - FENOSA 698
2.1.13.7ACCESOS A LA ESTACIÓN DE SERVICIO PUMA EN ÁREA DE RODMAN....698
2.1.14 OTROS CAPÍTULOS 699
2.1.15 PROYECTO DE LA CONEXIÓN PROVISIONAL CON LA CARRETERA PANAMERICANA (CPA) 702
2.1.16 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DURANTE LAS OBRAS....702
SECCIÓN 2: REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA 704
0. DOCUMENTO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS (RTMO) 706
1. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA TÉCNICA....707
2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN 707
3. PLAN DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS (CRONOGRAMA)....708
3.1 PLAN PROPUESTO DE CONSTRUCCION POR ETAPAS/SECUENCIAS 708
3.2 CRONOGRAMA PROPUESTO DEL PROYECTO 709
3.2.1 REQUISITOS A CUMPLIR EN LA PROGRAMACIÓN:....709
3.2.1.1 GENERAL....709
3.2.1.2 ACTIVIDADES CLAVE....710
3.2.1.3 ACTIVIDADES DE NIVEL DE ESFUERZO (NO APLICA)....711
3.2.1.4 ENTREGABLES 711
3.2.1.5 OTRAS CONSIDERACIONES 711
3.3 PLAN DE MANEJO E INVENTARIO DE AFECTACIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS....711
3.4 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO....711
4. PLAN DE INVESTIGACION GEOTÉCNICA 712
5. PLAN DE FUNCIONABILIDAD Y DURABILIDAD 713
5.1 DISPOSICIONES ESPECIALES PARA COMPONENTES CRITICOS 713
5.2 DISPOSICIONES PARA LA INTERFACE CON LA FUTURA LINEA 3 DEL METRO....714
6. PLAN DE CALIDAD VISUAL....714
6.1 CONCEPTOS ESTETICOS PARA EL PUENTE PRINCIPAL ATIRANTADO 714
6.2 CONCEPTOS ESTETICOS PARA LAS VIADUCTOS DE ACCESO 715
6.3 ILUMINACION ESTETICA 715
6.4 DISEÑO SENSIBLE AL CONTEXTO....715
6.5 CONCEPTOS PARA LA EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS....715
6.6 ESTRUCTURAS ESPECIALIZADAS EN LA TORRE OESTE 715
7. INNOVACIÓN Y MEJORAS PROPUESTAS 717
7.1 INNOVACIÓN 717
7.2 MEJORAS AL PROYECTO CONCEPTUAL 717
7.2.1 ALINEAMIENTO....717
7.2.2 PUENTES Y ESTRUCTURAS....718
7.2.3 CALIDAD DE LA RODADURA 718
7.2.4 DRENAJES EN GENERAL....719
7.2.5 OTROS CAPÍTULOS DEL DISEÑO....719
7.2.6 MANTENIMIENTO POR INDICADORES DE CALIDAD....719
7.2.7 OTROS QUE PROPONGA INCLUIR EL PROPONENTE 719

8. PLAN DE ENTRENAMIENTO 720
8.1 PLAN DE CAPACITACIÓN TÉCNICA 720
8.2 PLAN DE CAPACITACIÓN EN MANTENIMIENTO 720
9. ANTEPROYECTO DE DISEÑO 721
9.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES GENERALES 727
9.2 MEMORIA Y ANEXOS 728
9.2.1 CONOCIMIENTO DEL SITIO Y PROBLEMÁTICA ACTUAL 728
9.2.2 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA VIALIDAD EXISTENTE 728
9.2.3 MODIFICACIONES INTRODUCIDAS RESPECTO A LA DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA POR LA ENTIDAD LICITANTE EN FASE DE LICITACIÓN. 728
9.2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN. 729
9.2.5 DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS INCLUIDOS EN LOS ANEXOS 729
9.2.6 ANEXOS 730
9.3 PLANOS 730
9.3.1 DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL 732
9.3.2 SECCIONES TÍPICAS DE LA VIALIDAD 732
9.3.3 SECCIONES TRANSVERSALES 733
9.3.4 PLANOS DE PUENTES VEHICULARES Y PEATONALES 733
9.3.4.1 PLANTA Y PERFIL DE PUENTE VEHICULARES; 733
9.3.4.2 PLANOS DE DETALLES ESTRUCTURALES PARA PUENTES VEHICULARES; 733
9.3.4.3 PLANOS ESTRUCTURALES TÍPICOS DE PUENTE PEATONAL 733
9.3.5 DRENAJE 733
9.3.6 DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO 734
9.3.7 REPOSICIONES 734
9.3.8 PANTALLAS ACÚSTICAS (MUROS CONTRA EL RUIDO) 735
9.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 736
10. PLAN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE DISEÑO CONSTRUCCION 737
10.1 EVALUACION DE LA ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE DISEÑO-CONSTRUCCION 737
10.2 INTEGRACION DE LOS ESFUERZOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION 737
11. PLAN DE GESTION DEL DISEÑO 738
11.1 COMPRENSION DEL PROPONENTE DE LA GESTION DEL DISEÑO 738
11.2 PLAN DE TRABAJO DEL DISEÑO 738
11.3 CONTROL DEL PROYECTO EN EL DISEÑO 738
12. PLAN DE GESTION DE LA CONSTRUCCION 739
12.1 ORGANIZACIÓN DE LA GESTION DE LA CONSTRUCCION 739
12.2 PLAN DEL TRABAJO DE CONSTRUCCION 739
12.3 CONTROL DEL PROYECTO EN LA CONSTRUCCION 739
13. PLAN DE GESTION DE RIESGOS 740
13.1 PLAN DE EVALUACION Y MITIGACION DE RIESGOS 740
13.2 SEGUIMIENTO DE RIESGOS 740

13.3 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGOS EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO 740
13.4 IDENTIFICACION Y MITIGACION DE RIESGOS NO CONTROLADOS POR EL CONTRATISTA....740
14. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD 741
14.1 PROGRAMA DE AC/CC PARA EL TRABAJO DE LA ETAPA DE DISEÑO....741
14.2 PROGRAMA DE AC/CC PARA EL TRABAJO DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION..741
14.3 COORDINACION CON TERCEROS....742
14.4 MATRIZ GENERAL DE RESPONSABILIDAD 742
15. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 742
15.1 DECLARACION DE POLITICA DE SEGURIDAD 742
15.2 REFERENCIA A OTRAS REGULACIONES GUBERNAMENTALES APLICABLES....742
15.3 PLAN DE SEGURIDAD EN LA ZONA DE TRABAJO 742
15.4 PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA Y RESCATE 743
15.5 INVESTIGACION DE INCIDENTES, REPORTES Y PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO 743
16. CONDICIONES GENERALES 743
16.1 DISEÑO GENERAL:....743
16.2 INSTRUCCIONES PARTICULARES: 744
16.3 CONDICIONES PARTICULARES A CUMPLIR POR EL PROPONENTE EN SU DISEÑO: 745
16.4 OTROS CONDICIONANTES A CONSIDERAR EN LA PROPUESTA DE DISEÑO....746
16.4.1 INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO 746
16.4.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO Y MOVILIDAD 747
16.4.3 CONEXIÓN PROVISIONAL CON LA CPA....748
16.4.4 VARIACIONES DE DISEÑO PERMITIDAS EN EL PUENTE PRINCIPAL....749
16.4.5 CONEXIÓN CON LA CARRETERA OMAR TORRIJOS (ENLACE 3 DE NOVIEMBRE) 750
SECCIÓN 3: ESTUDIOS Y DISEÑO 722
1. INTRODUCCIÓN 722
1.1 REQUISITOS....723
1.2 SUMINISTROS Y ENTREGABLES....723
2. NORMAS DE DISEÑO 723
3. CONDICIONES ESPECIALES DEL PROYECTO....730
4. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA....739
5. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS 739
6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN EL PROYECTO 740
6.1 ANTECEDENTES....740
6.1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 740
6.1.2 INFORMACIÓN URBANÍSTICA....740
6.1.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO DEL PROYECTO 741
6.2 TOPOGRAFÍA 741
6.2.1 INTRODUCCIÓN 741

6.2.2 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO 741
6.2.2.1 RED DE BASES DE REPLANTEO 741
6.2.2.2 REPLANTEO DEL EJE Y OBTENCIÓN DEL PERFIL LONGITUDINAL 744
6.2.2.3 OBTENCIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES 744
6.2.2.4 LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y BATIMÉTRICOS DE DETALLE 744
6.2.2.5 OTROS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO 745
6.2.2.6 TOLERANCIAS EN OTROS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO 746
6.2.2.7 DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 746
6.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES 748
6.3.1 ESTUDIO GEOLÓGICO 748
6.3.2 PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES 749
6.3.3 CANTERAS 750
6.3.4 INSTALACIONES DE SUMINISTRO 751
6.4 ANÁLISIS SÍSMICO 751
6.4.1 NIVELES DE RIESGO SÍSMICO 752
6.4.1.1 ESTRUCTURAS CRÍTICAS 752
6.4.1.2 ESTRUCTURAS REGULARES 752
6.4.2 CRITERIOS DE DESEMPEÑO 752
6.4.2.1 SISMO DE EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD 753
6.4.2.2 SISMO DE EVALUACIÓN DE SEGURIDAD 753
6.4.3 NIVELES DE DAÑO 753
6.4.3.1 SIN DAÑO 753
6.4.3.2 DAÑO MÍNIMO 753
6.4.3.3 DAÑO REPARABLE 754
6.4.3.4 NIVELES DE DAÑO PERMITIDO 754
6.4.4 CÓDIGOS Y NORMATIVAS APLICABLES 755
6.4.5 CARGAS 755
6.4.5.1 CARGAS TÉRMICAS (NO APLICA) 755
6.4.5.2 CARGAS SÍSMICAS 755
6.4.5.2.1 ANÁLISIS DE RESPUESTA ESPECTRAL 755
6.4.5.2.2 ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO (TIME-HISTORY) 755
6.4.5.2.3 COMBINACIONES DE CARGA 755
6.4.6 ENFOQUE BASADO EN DESPLAZAMIENTO 755
6.4.6.1 HORMIGÓN REFORZADO 756
6.4.6.1.1 RESISTENCIA DE LOS MATERIALES 756
6.4.6.1.2 DEFORMACIONES ADMISIBLES 756
6.4.6.2 REFUERZO 757
6.4.6.2.1 ANCLAJE 757
6.4.6.2.2 PANDEO 758
6.4.6.2.3 PROTECCIÓN DE LA CAPACIDAD 758
6.4.6.2.4 RESISTENCIA AL CORTE DE COLUMNAS 758
6.4.6.2.5 RESISTENCIA AL CORTE DE UNIONES 758
6.4.6.3 APOYOS Y JUNTAS 759

6.4.6.3.1 APOYO DE DISCO 759
6.4.6.3.2 APOYO DE AISLAMIENTO 759
6.4.6.4 PERNOS DE ANCLAJE 759
6.4.6.5 FUNDACIONES 759
6.4.6.5.1 ZAPATAS CORRIDAS 759
6.4.6.5.2 FUNDACIONES EN PILOTES 759
6.4.6.5.3 TEMAS GEOTÉCNICOS 760
6.4.6.5.3.1 RESPUESTA DEL SITIO 760
6.4.6.5.3.2 LICUEFACCIÓN 760
6.4.6.5.4 REQUERIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS 760
6.4.6.5.4.1 REQUERIMIENTOS GENERALES 760
6.4.6.5.4.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO 760
6.4.6.5.4.3 MÉTODOS DE ANÁLISIS DINÁMICO PARA SISMO 761
6.4.6.5.4.4 TEMAS DE ANÁLISIS DINÁMICO PARA SISMO 761
6.4.6.5.4.5 ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL (PUSHOVER) 763
6.4.6.5.4.6 ANÁLISIS LOCAL 763
6.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 765
6.5.1 CLIMATOLOGÍA 765
6.5.1.1 DATOS DE PARTIDA 765
6.5.1.2 CONTENIDOS MÍNIMOS 765
6.5.2 HIDROLOGÍA 767
6.5.2.1 DATOS DE PARTIDA 767
6.5.2.2 CONTENIDO 767
6.5.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA DISEÑO DE PUENTES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE 769
6.6 ESTUDIO DE TRÁNSITO 770
6.6.1 ANÁLISIS DE TRÁNSITO 770
6.6.1.1 DATOS DE PARTIDA 771
6.6.1.2 CÁLCULO DEL T.P.D.A. EN EL AÑO ACTUAL 771
6.6.1.3 PREVISIÓN DE LA DEMANDA FUTURA 772
6.6.1.4 CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO 772
6.6.1.5 TRATAMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA CIRCULACIÓN 773
6.6.2 DISEÑO DE INTERSECCIONES Y CAMINOS DE SERVICIO. 773
6.6.2.1 INTERSECCIONES CON OTRAS CARRETERAS PAVIMENTADAS. 773
6.6.2.2 INTERSECCIONES CON CAMINOS PÚBLICOS Y/O VÍAS DE TRÁNSITO GANADERO. 773
6.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR 774
6.7.1 ESTABLECIMIENTO DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA A REALIZAR 775
6.7.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES 776
6.7.2.1 PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS 777
6.7.2.2 PARA ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE TALUDES Y MUROS 777
6.7.2.3 PARA EVALUACIÓN DE FUENTES DE MATERIAL 779
6.7.3 REALIZACIÓN DE LAS PROSPECCIONES DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS 779

6.7.3.1 CALICATAS....779
6.7.3.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA....780
6.7.3.3 SONDEOS GEOFÍSICOS....780
6.7.3.4 SONDEOS MECÁNICOS....781
6.7.3.5 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS....786
6.7.4 REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO....787
6.7.5 PREPARACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN....788
6.7.6 REDACCIÓN DEL INFORME....789
6.7.6.1 PERFIL GEOTÉCNICO....789
6.7.6.2 EXPLANADA (SUBRASANTE)....790
6.7.6.3 DESMONTES (CORTES)....790
6.7.6.4 RELLENOS....791
6.8 ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO....793
6.8.1 ALINEAMIENTO EN PLANTA....793
6.8.1.1 ESTADO DE ALINEACIONES....793
6.8.1.2 DEFINICIÓN EN PLANTA CADA 20 M....794
6.8.2 ALINEAMIENTO EN ALZADO....795
6.8.2.1 ESTADO DE RASANTES....795
6.8.2.2 DEFINICIÓN DE PUNTOS EN ALZADO CADA 20 M....795
6.8.3 ESTUDIO DE VISIBILIDAD EN PLANTA Y ALZADO....795
6.8.4 SECCIONES TRANSVERSALES TIPO....796
6.8.5 INTERSECCIONES, ENLACES Y VÍAS DE SERVICIO....796
6.8.6 PERFILES TRANSVERSALES....796
6.8.7 ESPECIFICACIONES PARTICULARES....796
6.8.7.1 DISEÑO DE INTERSECCIONES Y ENLACES....800
6.8.7.1.1 GENERALES....800
6.8.7.1.2 DISEÑO GENERAL DE INTERCAMBIADORES....800
6.8.7.1.3 DISEÑO GENERAL DE LOS ACCESOS Y RAMPAS....802
6.9 MOVIMIENTOS DE TIERRAS....802
6.9.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES....802
6.9.2 COMPENSACIÓN DE LAS EXPLANACIONES....803
6.9.3 PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS....803
6.9.4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA DE CAPÍTULO DE EXPLANACIONES....804
6.10 ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS....804
6.10.1 SECCIONES ESTRUCTURALES DE PAVIMENTO....805
6.10.1.1 CALZADAS PRINCIPALES Y CALZADA CENTRAL....805
6.10.1.2 RAMALES DE INTERSECCIONES Y ENLACES O INTERCAMBIADORES....806
6.10.1.3 VÍAS DE SERVICIO, COLECTORAS, CAMINOS AGRÍCOLAS Y OTROS....806
6.10.1.4 PAVIMENTO SOBRE TABLEROS DE PUENTES Y VIADUCTOS....806
6.10.1.5 ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS EN TÚNELES (SÓLO SI APLICA)....807
6.10.2 REFUERZOS DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE....808
6.10.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES....808

6.10.3.1 REUTILIZACIÓN DE LAS LOSAS DE CONCRETO EXISTENTES 810
6.11 DRENAJE 810
6.11.1 ESTUDIOS PREVIOS 811
6.11.2 CÁLCULO DE CAUDALES 811
6.11.3 DRENAJE LONGITUDINAL 812
6.11.3.1 DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES 812
6.11.3.2 DRENAJE SUBTERRÁNEO 813
6.11.4 DRENAJE TRANSVERSAL 814
6.11.4.1 DATOS DE CAMPO 814
6.11.4.2 IMPLANTACIÓN 814
6.11.4.3 DIMENSIONAMIENTO 814
6.11.5 ESTUDIO DE LAS CUENCAS MÁS IMPORTANTES 815
6.11.6 TUBERÍAS Y VELOCIDADES 815
6.11.6.1 RECUBRIMIENTO O INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS 816
6.11.7 CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y TRAGANTES 816
6.11.8 SITIO DE DESCARGA 817
6.11.9 ESPECIFICACIONES PARTICULARES 817
6.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS 821
6.12.1 CONSIDERACIONES GENERALES 821
6.12.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 821
6.12.1.2 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO 822
6.12.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES 822
6.12.2.1 CONCLUSIONES 823
6.12.2.2 DEFINICIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN PLANOS 824
6.12.3 PUENTE PRINCIPAL Y VIADUCTOS DE ACCESO 824
6.12.3.1 ESTÁNDARES Y REFERENCIAS 825
6.12.3.2 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 825
6.12.3.3 PLAN DE TRABAJO GEOTÉCNICO 825
6.12.3.4 PLAN DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA 826
6.12.3.5 NÚMERO MÍNIMO DE PERFORACIONES 827
6.12.3.6 REGISTRO DE INVESTIGACIONES DEL SUBSUELO 829
6.12.3.7 REQUISITOS DE SOFTWARE 829
6.12.3.8 DATOS DEL INFORME GEOTÉCNICO 829
6.12.3.9 INFORME DE EVALUACIÓN SÍSMICA 830
6.12.3.10 PLAN DE MONITOREO DE INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA Y CONSTRUCCIÓN 832
6.12.3.11 INFORMES DE DISEÑO DE LAS FUNDACIONES 833
6.12.3.11.1 INFORMACIÓN DEL SUBSUELO 834
6.12.3.11.2 PARÁMETROS RECOMENDADOS DE DISEÑO GEOTÉCNICO 834
6.12.3.11.3 MÉTODOS DE DISEÑO Y RECOMENDACIONES DE FUNDACIONES 834
6.12.3.11.4 MÉTODOS DE DISEÑO Y RECOMENDACIONES DE FUNDACIONES 834
6.12.3.12 DISEÑO DE LAS FUNDACIONES DE LAS TORRES PRINCIPALES DEL PUENTE Y VIADUCTOS ADYACENTES 834

6.12.3.13 PRUEBA DE CARGA DE LAS FUNDACIONES 838
6.12.3.14 MUROS DE CONTENCIÓN 840
6.12.3.15 TERRAPLENES Y CORTES 841
6.12.3.16 ENTREGABLES 841
6.13 ESTRUCTURAS 843
6.13.1 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS 843
6.13.1.1 ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS 843
6.13.1.2 PROYECTO DE DETALLE 843
6.13.1.3 CÁLCULO ESTRUCTURAL: TABLERO, PILAS, ESTRIBOS Y CIMENTACIONES 845
6.13.1.3.1 NORMATIVA TÉCNICA 846
6.13.1.4 ESPECIFICACIONES PARTICULARES 846
6.13.1.4.1 ASPECTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PUENTES 846
6.13.1.4.2 PARÁMETROS GENERALES PARA EL DISEÑO DE PUENTES 848
6.13.1.4.3 PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA EL DISEÑO DE PUENTES PEATONALES 853
6.13.2 PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ 855
6.13.2.1 ALCANCE 855
6.13.2.2 NORMAS 855
6.13.2.3 REQUISITOS DE DISEÑO 855
6.13.2.3.1 TIPO DE ESTRUCTURA DEL PUENTE 856
6.13.2.3.2 DISEÑO GEOMÉTRICO 856
6.13.2.3.3 COMPONENTES 856
6.13.2.3.4 PARÁMETROS DE CARGA 861
6.13.2.3.5 DISEÑO PARA DURABILIDAD 870
6.13.2.3.6 ACCESO PARA INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO 874
6.13.2.4 REQUISITOS PARA EL TRÁNSITO DEL MONORRIEL 876
6.14 DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 897
6.14.1 DESVÍO GENERAL A TRAVÉS DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS 897
6.14.2 DESVÍOS PROVISIONALES 897
6.14.2.1 DESVÍO PROVISIONAL DE LA CALZADA ACTUAL 897
6.14.2.2 DESVÍO PROVISIONAL DE OTROS VIALES O CAMINOS INTERCEPTADOS 898
6.14.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES 898
6.15 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 899
6.15.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 899
6.15.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 900
6.15.3 BALIZAMIENTO 901
6.15.4 BARRERAS DE SEGURIDAD 902
6.15.5 ESPECIFICACIONES PARTICULARES 904
6.16 INTEGRACIÓN AMBIENTAL 904
6.16.1 INFORME PRELIMINAR AMBIENTAL (NO APLICA) 904

6.16.2 LEYES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 907
6.16.2.1 OTRAS LEYES Y ESPECIFICACIONES A CONSIDERAR 908
6.16.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 911
6.16.3.1 OBJETIVO GENERAL 913
6.16.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 913
6.16.3.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO 913
6.16.3.4 RESULTADO ESPERADO 914
6.16.3.5 COORDINACIÓN TECNICA 914
6.16.3.6 PERFIL DEL CONSULTOR O EMPRESA CONSULTORA CONTRATADA 914
6.16.3.7 RESPONSABILIDADES 915
6.16.3.8 MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL 915
6.16.3.9 ORDENACIÓN INHERENTE A LAS OBRAS PROYECTADAS 916
6.16.3.10 PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL (PGMSA) 916
6.16.3.11 MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS GENÉRICOS 918
6.16.3.12 EMBELLECIMIENTO Y PROTECCIÓN: PLANTACIONES 918
6.16.3.13 PROTECCIONES ACÚSTICAS 920
6.16.3.14 PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 921
6.16.3.15 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 921
6.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS 922
6.17.1 ILUMINACIÓN 922
6.17.2 CERRAMIENTOS 926
6.17.3 REORDENACIÓN DE ACCESOS 926
6.17.4 DISEÑO DE BAHIAS Y UBICACIÓN DE PARADAS DE AUTOBUSES: 926
6.17.5 INTEGRACIÓN URBANÍSTICA 926
6.17.5.1 INFRAESTRUCTURA 926
6.17.5.2 EQUIPAMIENTO URBANO 928
6.17.5.3 PAISAJISMO 929
6.17.6 CONTROL DE TRÁNSITO – REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS 932
6.17.6.1 EQUIPOS DE DETECCIÓN DE TRÁFICO– REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS 932
6.17.6.2 CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN. – REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS 932
6.17.6.3 DAI (DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCIDENCIAS) – REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS 932
6.18 REPLANTEO 933
6.18.1 BASES DE REPLANTEO 933
6.18.2 REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS 933
6.18.3 REPLANTEO DE LAS ESTRUCTURAS 933
6.19 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS, SERVICIOS Y UTILIDADES 934
6.20 AFECTACIONES A TERCEROS 935
6.20.1 ESTÁNDARES Y REFERENCIAS 935
6.20.2 ESTUDIO DE LIBERACIÓN DE VÍA 935

6.20.3 ESTUDIO DE AFECTACIONES A TERCEROS Y SERVIDUMBRE....935
6.20.4 DISEÑO PARA DEMOLICIÓN O REUBICACIÓN DE ESTRUCTURAS U OBSTRUCCIONES....938
6.20.5 DISEÑO PARA ESTRUCTURAS QUE PUEDAN VERSE COMPROMETIDAS POR LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS....938
6.20.6 ENTREGABLES.....938
6.21 REPOSICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS (UTILIDADES)....939
6.21.1 LINEAMIENTOS GENERALES....939
6.21.2 ESTÁNDARES Y NORMATIVA DE REFERENCIA....941
6.21.3 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UTILIDADES....943
6.21.4 REQUISITOS DE DISEÑO....944
6.21.5 ENTREGABLES....945
6.21.6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD....947
6.21.7 OTRAS CONSIDERACIONES....947
6.22 PLAN DE OBRAS....948
6.23 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD....949
6.24 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROYECTO EN BIM....949
6.24.1 REQUISITOS MÍNIMOS....950
6.24.2 LICENCIAMIENTOS, SOFTWARE Y HARDWARE....953
6.24.2.1 SOFTWARE BASE PARA EL ECOSISTEMA INFORMÁTICO....953
6.24.2.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN GLOBAL (SIG)....954
6.24.2.2.1 CARACTERISTICAS TÉCNICAS BÁSICAS....956
6.24.2.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS:....959
7. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO....967
7.1 DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEXOS....967
7.1.1 MEMORIA....967
7.1.2 ANEXOS A LA MEMORIA....967
7.2 DOCUMENTO Nº 2. PLANOS....968
7.3 DOCUMENTO Nº 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS....972
7.4 DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO....973
7.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....974
7.5.1 PERSONAL DE EMPRESA QUE ELABORE EL PROYECTO....975
7.5.2 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO....975
8. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA....976
9. CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR....976
10. PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN PROYECTO:....977
10.1 EDICIÓN IMPRESA....978
10.2 EDICIÓN INFORMÁTICA....982
10.2.1 FUNDAS DE ALOJAMIENTO DE LOS DISCOS....983
10.2.1.1 CARACTERÍSTICAS....983
10.2.1.2 PORTADA DE LAS FUNDAS....983
10.2.1.2.1 COLOR DE LAS PORTADAS DE LAS FUNDAS....985

10.2.1.3CONTRAPORTADA DE LAS FUNDAS 986
10.2.1.4CARÁTULA DEL DISCO 986
10.2.2 DOCUMENTACIÓN 987
10.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ARCHIVOS PDF 988
10.2.4 OTROS MEDIOS DE ENTREGA DE LOS ARCHIVOS 988
10.2.5 LONGITUD DE LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS 989
11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 989
12. CONTROL Y SEGUIMIENTO POR FASES 989
13. NORMATIVA APLICABLE 989
SECCIÓN 3.1: PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 990
14. INTRODUCCIÓN 990
15. ELEMENTOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE CALIDAD A IMPLANTAR EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO 990
15.1 DIRECTOR DEL PROYECTO 991
15.2 EQUIPO DE REDACCIÓN DEL PROYECTO 991
15.3 EQUIPO DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD 991
15.4 CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO 991
15.5 DOCUMENTACIÓN 992
16. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO 993
16.1 ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS 993
16.2 MEDIOS A UTILIZAR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, TANTO EN LA REDACCIÓN, COMO EN LA VERIFICACIÓN DE LOS MISMOS 994
16.3 PROGRAMA DE TRABAJOS 994
16.4 PROCEDIMIENTOS ORGANIZADORES Y TÉCNICOS 994
16.4.1 PROCEDIMIENTOS ORGANIZADORES 995
16.4.2 PROCEDIMIENTOS DE REDACCIÓN 995
16.4.3 PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN 998
16.5 TRATAMIENTO DE LAS NO-CONFORMIDADES 998
16.6 REGISTROS DE CALIDAD 999
17. EJEMPLO DE INDICE DE CONTENIDOS DEL P.A.C. 999
SECCIÓN 3.2: MODELO DE FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA 1003
SECCIÓN 3.3: MODELO DE FICHA DE UTILIDAD AFECTADA 1005
SECCIÓN 4: CONSTRUCCIÓN 1006
1. DESCRIPCIÓN 1006
2. ESPECIFICACIONES 1006
3. AFECTACIONES 1006
3.1 ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE REPOSICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS 1007
4. OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA DE MANTENER EL LIBRE TRÁNSITO DE LA VIALIDAD 1010
5. MOVIMIENTO DE TIERRA Y CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES 1011
6. GEOTECNIA 1011
6.1 REGISTRO DE INSTALACIÓN DE FUNDACIONES PROFUNDAS 1011

6.2 DRENAJE Y CONTROL DE AGUA SUBTERRÁNEA....1011
6.3 ESTUDIO DE LAS CONDICIONES....1011
6.3.1 ESTUDIO DE LAS CONDICIONES PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN....1011
6.3.2 ESTUDIO DE CONDICIÓN POSTERIOR A LA CONSTRUCCIÓN....1012
7. REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS....1012
8. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL....1013
9. ILUMINACIÓN PÚBLICA....1013
10. CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE PUENTES EXISTENTES....1013
10.1 REHABILITACIÓN DE PUENTES....1013
11. PAISAJISMO....1016
12. PREPARACIÓN DE BASE DE DATOS DEL SISTEMA GIS (ELEMENTOS DEL PROYECTO)....1017
13. NORMAS Y ESPECIFICACIONES:....1018
14. MATERIALES:....1018
15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD....1018
SECCIÓN 5: MANTENIMIENTO....1019
1.1 CONTROL DE CALIDAD....1020
1.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA....1021
1.2.1 CONSIDERACIONES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO....1021
1.3 ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO....1023
1.4 DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA....1024
1.4.1 MANUAL DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO....1024
~~1.5~~ CONTROL E INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO....1026
1.6 REUNIONES DE COORDINACIÓN....1027
1.6.1 COMUNICACIÓN CON LA DIRECCIÓN NACIONAL DE MANTENIMIENTO (DINAMAN) DEL MOP....1027
1.7 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL DE LAS OBRAS....1027
1.8 EQUIPOS....1028
1.9 INTEGRACIÓN AMBIENTAL....1028
1.10 INCENDIOS....1028
1.11 MEDIDA....1028
1.12 PAGO....1029
2. INVENTARIO Y SISTEMA DE GESTIÓN....1029
2.1 REGISTRO DE INVENTARIO CON ALTO RENDIMIENTO....1030
2.1.1 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS)....1030
2.1.2 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)....1030
2.1.3 MEDIDA DE LAS DEFLEXIONES DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO....1031
2.1.4 DETERMINACIÓN DE ESPESORES DE CAPAS QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO....1032
2.1.5 DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (CRD)....1032

2.2 REGISTRO CONVENCIONAL DE INVENTARIO 1033
2.2.1 BRIGADA PARA REFERENCIACIÓN Y CLASIFICACIÓN 1033
2.2.2 BRIGADA PARA EL DIMENSIONAMIENTO Y SUFICIENCIA DE DRENAJE 1034
2.2.3 BRIGADA PARA EVALUACIÓN DE RUGOSIDAD 1034
2.2.4 BRIGADA PARA LA EVALUACIÓN DE MICROTEXTURA CON PÉNDULO INGLÉS 1035
2.2.5 BRIGADA PARA LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE FALLAS DEL PAVIMENTO 1036
2.2.6 BRIGADA PARA ENSAYOS DE DEFLECTOMETRÍA 1037
2.2.7 ATENUADORES DE IMPACTO 1037
2.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE PAVIMENTOS 1038
2.4 ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PAVIMENTOS 1038
2.4.1 SISTEMA DE REFERENCIA 1038
2.4.2 INFORMACIÓN REQUERIDA POR EL SISTEMA 1039
2.4.3 MANEJADOR DE BASES DE DATOS 1039
2.4.4 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS 1039
2.5 EVALUACIÓN TÉCNICA DE INFRAESTRUCTURA VIAL 1039
2.6 EVALUACIÓN FUNCIONAL 1040
2.6.1 PAVIMENTO 1040
2.7 TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN 1040
2.7.1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO 1040
2.7.1.1 LIMPIEZA DE PLATAFORMA Y BERMAS 1041
2.7.1.2 LIMPIEZA DE DRENAJE 1041
2.7.1.3 DESMONTE, PAISAJISMO Y MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES Y HERBAZALES 1041
2.7.1.4 SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 1042
2.7.1.5 ILUMINACIÓN 1042
2.7.2 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO 1042
2.7.2.1 REPARACIÓN DE BACHES Y ASENTAMIENTOS 1042
2.7.2.2 SELLADO DE FISURAS 1042
2.7.2.3 BARRERAS, DEFENSAS Y ELEMENTOS DE CONTENCIÓN 1042
2.7.3 RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS 1043
2.7.3.1 REPOSICIÓN DE CARPETA EN TODO SU ESPESOR 1043
2.7.3.2 BACHEO 1043
2.7.3.3 TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE 1043
2.7.4 RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO 1044
2.7.4.1 REPARACIÓN DE JUNTAS Y GRIETAS 1044
2.7.4.2 REPARACIONES DE ESPESOR PARCIAL 1045
2.7.4.3 TRANSFERENCIA DE CARGA 1045
2.7.5 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA 1046
2.8 DIRECTRICES GENERALES DE MANTENIMIENTO EN ESTRUCTURAS 1046
2.8.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS 1046
2.8.2 INSPECCIÓN Y PRUEBAS 1047
2.8.3 MÉTODOS DE INSPECCIÓN 1047

2.8.3.1 INSPECCIÓN VISUAL 1048
2.8.3.2 INSPECCIÓN PRÁCTICA 1048
2.8.3.3 INSPECCIÓN VISUAL DETALLADA 1048
2.8.3.4 INSPECCIÓN POR BUCEO 1048
2.8.3.5 INSPECCIONES RUTINARIAS DE SEGURIDAD 1049
2.8.3.6 INSPECCIONES RUTINARIAS ANUALES 1049
2.8.3.7 INSPECCIONES ESPECIALES Y NO RUTINARIAS 1050
2.8.4 CRONOGRAMAS DE INSPECCIÓN 1051
2.8.5 MÉTODOS DE PRUEBAS 1051
2.8.5.1 PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS 1051
2.8.5.2 PRUEBAS DESTRUCTIVAS 1052
2.8.6 CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS 1052
2.8.7 RECTIFICACIÓN DE DEFECTOS — NORMA PARA RECTIFICACIÓN O REPARACIÓN 1052
2.8.8 ESTADO GENERAL DEL CONCRETO 1054
2.8.8.1 PRESENCIA DE FISURAS 1054
2.8.8.2 PÉRDIDA DEL REVESTIMIENTO Y SUPERFICIES AFECTADAS POR CARBONATACIÓN. 1054
2.8.9 ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO. 1054
2.8.10 ESTADO DE LOS APOYOS DE NEOPRENO. 1054
2.8.11 ESTADO DE APOYOS METÁLICOS TALES COMO RÓTULAS Y BALANCINES 1054
2.8.12 ESTADO DE LAS JUNTAS DE DILATACIÓN 1054
2.8.13 VERIFICACIÓN DE CORROSIÓN Y/O PÉRDIDA DEL RECUBRIMIENTO 1054
2.8.14 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA 1055
2.8.15 EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD 1055
2.8.16 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD 1056
2.9 PARTICULARIDADES DEL PUENTE PRINCIPAL 1056
2.9.1 CARRO/PLATAFORMA PARA MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN 1056
2.9.2 ACCESO A MANTENIMIENTO 1057
2.9.3 ACCESO AL INTERIOR DE LA SUPERESTRUCTURA 1057
2.9.4 ACCESO AL INTERIOR DE LA SUBESTRUCTURA (TORRES/PILAS) 1058
2.10 CUADRO DE PERIODICIDADES 1058
3. HERRAMIENTA INFORMÁTICA 1059
3.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 1059
3.2 DESARROLLO 1059
3.3 SERVIDOR 1060
3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SOFTWARE 1060
3.5 MÓDULO DE INVENTARIOS GEOPOSICIONADOS 1064
3.6 MÓDULO DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 1064
4. ESTÁNDARES O INDICADORES DE NIVELES DE SERVICIOS 1065
4.1 INDICADORES DE NIVELES DE SERVICIO 1065
4.2 RELACIÓN Y FICHAS DE INDICADORES 1066
I1. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO 1068

I2. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. REGULARIDAD SUPERFICIAL (IRI) 1069
I3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. CAPACIDAD ESTRUCTURAL (FLEXIBLES, SEMIFLEXIBLES Y SEMIRRÍGIDOS) 1071
I4. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. REGULARIDAD SUPERFICIAL TRANSVERSAL (AHUELLAMIENTOS) 1075
I5. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. FISURACIÓN Y OTROS DETERIOROS SUPERFICIALES (FLEXIBLES, SEMIFLEXIBLES Y SEMIRRÍGIDOS) 1078
I6. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. FISURACIÓN EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN 1079
I7. TALUDES 1080
I8. TRATAMIENTO DE ISLETAS 1082
I9. LIMPIEZA DE LA CALZADA Y HOMBROS 1084
I10. PUENTE PRINCIPAL Y PUENTES 1085
I11. SEGURIDAD VIAL. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y MORTALIDAD 1093
I12. SEGURIDAD VIAL. ACTUACIONES EN TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES 1095
I13. MARCAS VIALES. RETRORREFLEXIÓN Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO 1097
I14. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y BALIZAMIENTO 1099
I15. LIMPIEZA DE ISLETAS Y ÁREAS DE DESCANSO 1101
I16. LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE DRENAJE 1102
1.17 FUNCIONAMIENTO DE LA ILUMINACIÓN 1103
I.18 ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN TÚNELES O SOLUCIONES CUT & COVER 1105
I.19 BARRERAS, OTROS ELEMENTOS DE CONTENCIÓN Y VALLAS DE CERRAMIENTO 1107
I20. ATENCIÓN A INCIDENTES Y ACCIDENTES 1108
I21. OCUPACIÓN DE CARRILES 1109
I22. VIGILANCIA 1110
5. IMPORTE DE LAS PENALIDADES POR INCUMPLIMIENTO DE INDICADORES 1111
5.1 INTRODUCCIÓN 1111
5.2 MÉTODOS DE CÁLCULO DE LAS PENALIDADES 1111
5.3 FACTORES DE CORRECCIÓN 1113
6. NORMAS 1115
6.1 REFERENCIA NORMATIVA APLICABLE A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO 1115
7. EQUIPO Y STOCK 1120
7.1 PERSONAL Y MAQUINARIA MÍNIMOS 1120
7.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES 1120
7.1.2 EQUIPO HUMANO 1121
7.1.3 EQUIPO DE MAQUINARIA 1122
7.1.4 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA INSPECCIONES 1123
7.2 EQUIPOS DE COORDINACIÓN 1125
7.2.1 ASPECTOS GENERALES 1125
7.2.2 ASPECTOS PARTICULARES DEL CONTRATO 1126
SECCIÓN 6: SEGURIDAD Y SALUD 1128

1. INTRODUCCIÓN 1128
2. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SALUD Y DE LA SEGURIDAD (SGSS)....1128
2.1 REQUISITOS GENERALES DEL SGSS 1128
2.2 ORGANIZACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD 1129
2.3 GERENTE DE SALUD Y SEGURIDAD (GSS) 1129
2.4 CALIFICACIONES Y APROBACIÓN DEL PERSONAL DE SGSS 1129
2.5 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO 1130
2.6 COBERTURA DE SEGURIDAD 1130
3. MANUAL DE SGSS....1130
3.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS 1130
3.2 Notificación y Evaluación de Accidentes e Incidentes 1130
3.3 Planes, procedimientos, entrenamiento de emergencia y comunicaciones 1131
3.3.2 Entrenamiento en rescates de emergencia 1132
3.3.3 Comunicaciones en situaciones de emergencia....1132
3.4 Otros aspectos 1132
3.5 Organización del Manual 1133
4. PLAN DE SEGURIDAD EN LA ZONA DE TRABAJO (PSZT):....1133
5. ORIENTACIÓN EN SEGURIDAD 1134
6. INFORMES PERIÓDICOS DE SEGURIDAD....1134
7. DESCRIPCIÓN 1135
8. ESPECIFICACIONES DEL SUMINISTRO 1135
9. REQUISITOS GENERALES....1135
9.1 SISTEMAS DE COMPUTADORA Y SOFTWARE 1136
9.2 COORDINACIÓN E INTEROPERABILIDAD 1136
10. INSTALACIONES DE CONTROL DE TRÁFICO (ITS) 1137
10.1 EQUIPOS DE DETECCIÓN DE TRÁFICO....1137
10.1.1 GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN 1138
10.2 CÁMARA CCTV 1138
10.3 DISPOSITIVOS DE RED 1140
10.3.1 SWITCH ETHERNET DE CAMPO 1140
10.3.2 SERVIDOR DE DISPOSITIVOS 1140
10.3.3 CODIFICADOR Y DECODIFICADOR DE VÍDEO DIGITAL....1140
10.3.4 CONVERTIDOR MULTIMEDIA 1140
11. DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCIDENCIAS (DAI)....1140
12. LETREROS DE MENSAJES DINÁMICOS (DMS)....1141
13. INSTALACIONES DE PEAJE 1142
13.1 PÓRTICOS PARA TRÁFICO FLUIDO / FREE-FLOW 1142
13.2 CENTRO DE CONTROL DE PEAJE DE LA ENTIDAD NACIONAL DE AUTOPISTA (ENA) 1142
13.3 CENTRO DE CONTROL DE TRÁNSITO DE LA AUTORIDAD DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE (ATTT) 1143
13.4 CENTRO DE INSTALACIÓN DE TAGS Y SERVICIO AL CLIENTE DE ENA 1143
El Contratista deberá remover y reubicar las facilidades existentes del Centro de Instalación del Sistema Electrónico de Colección de Peajes (PANAPASS) – CIS – ubicado a un costado del acceso del Corredor Norte en Albrook. 1143

13.5 PRUEBA DE PUESTA A PUNTO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE COLECCIÓN DE PEAJES (PANAPASS) 1143
13.5.1 PRUEBAS DE LOS DIFERENTES COMPONENTES 1144
13.5.2 CRITERIO DE PASO/FALLO 1144
13.5.3 REPORTES DE PRUEBAS DE PUESTA A PUNTO 1144
13.5.4 APROBACIÓN DE RESULTADOS 1144
13.5.5 RECURSOS A UTILIZAR 1144
13.5.6 ASIGNACIÓN DE TRANSPONDERS 1144
13.5.7 PASES 1145
14. OTRAS INSTALACIONES 1149
14.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1149
14.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES 1149
14.1.2 PUENTES Y VÍAS 1150
14.1.3 CONTROL DE TRÁFICO (ITS) 1152
14.1.4 RESTAURANTE Y MIRADOR 1153
14.1.5 ENSAYOS Y PRUEBAS ELECTRICAS FINALES 1154
14.2 ILUMINACIÓN VIAL E ILUMINACIÓN MONUMENTAL 1155
14.3 INSTALACIONES DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 1155
14.3.1 PROTECCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 1155
14.3.2 DETECCIÓN DE INCIDENTES 1155
14.3.3 SISTEMA DE TUBERÍA VERTICAL, BOCAS DE INCENDIO Y SUMINISTRO DE AGUA 1155
14.3.4 SUMINISTRO DE AGUA 1156
14.3.5 CONEXIONES PARA EL CUERPO DE BOMBEROS 1156
14.3.6 CONEXIONES PARA MANGUERAS 1156
14.3.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS 1156
14.3.8 EXTINTORES PORTÁTILES CONTRA INCENDIOS 1157
14.3.9 ÁREA DE FACILIDADES – RESTAURANTE 1157
14.4 ELEVADORES 1158

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 1: GENERALIDADES

En estos Términos de Referencia se establecen los lineamientos básicos que deberán ser tomados en cuenta por los Proponentes para el desarrollo del Diseño Básico o Anteproyecto de Licitación que deberá incluir como parte de su Propuesta, indicándole los estudios, diseños, planos y especificaciones técnicas, entre otros requisitos mínimos, que deberán incluirse en su presentación. Igualmente, se establecen en este anexo, los parámetros y requisitos técnicos para que el Contratista realice las investigaciones, evaluaciones, estudios, diseños y demás tareas que sean necesarias para cumplir el Alcance de los Trabajos establecido en el Pliego de Cargos, incluyendo la construcción de las obras solicitadas en el mismo y su mantenimiento, de forma que el trabajo pueda ser aceptado por la Entidad Contratante.

Será de cuenta del Contratista la realización de todo el trabajo necesario para definir correcta y completamente los diseños, la posterior ejecución de las obras y su mantenimiento por el periodo indicado en el Pliego de Cargos.

Es objeto también del proyecto la definición y elaboración de los trabajos de campo, técnicos, administrativos y de gestión necesarios, para llevar a cabo la identificación de los bienes y derechos afectados por el Proyecto y para tramitar los documentos que integran los expedientes de Liberación de vía necesarios para los mismos, así como las condiciones técnicas básicas para su desarrollo y adquisición de terrenos.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El Gobierno Nacional de Panamá, a través del Ministerio de Obras Públicas, está desarrollado los proyectos de ampliación de la red vial de alta capacidad entre el área metropolitana de la ciudad de Panamá y sus interconexiones con el lado Oeste del Canal, que son necesarias para absorber el aumento en la demanda de transporte terrestre que se está produciendo debido, principalmente, a la rápida expansión de la ciudad hacia el área Oeste del Canal. La falta de capacidad que presenta el puente de Las Américas para dar servicio a la actual demanda de tránsito vehicular, así como la inefectividad del Puente Centenario para resolveer el problema ya que está situado a más de 12 km del núcleo urbano, está creando un cuello de botella con la consecuente congestión de tránsito obstruyendo el sistema de transporte de la ciudad y provocando impactos que repercuten negativamente en la actividad económica diaria y en el confort y calidad de vida de los usuarios que diariamente utilizan esta vía, constituyendo éste un proyecto de orden público e interés social.

Estos proyectos tienen como objetivo ampliar la red vial de alta capacidad de la Ciudad de Panamá y sus conexiones con el lado Oeste del Canal para adecuarlos a la demanda presente y futura, mejorar la permeabilidad y la circulación entre las poblaciones de ambas márgenes del Canal en el lado del Pacífico, y de esta manera resolver el problema actual dando continuidad a la autopista Corredor Norte mediante la construcción de un nuevo Cuarto Puente sobre el Canal, ampliando la vía Panamericana y desarrollando las conexiones con la red vial local necesarias para mejorar las actuales condiciones de la red de infraestructuras con respecto a distancias y tiempos de trayecto, confort y seguridad para los usuarios.

Adicional a ésto, el Cuarto Puente debe albergar la futura línea 3 de Metro, que complementa la infraestructura de transporte terrestre necesaria para absorber la demanda presente y futura, y que tiene también continuidad a lo largo del corredor de la carretera Panamericana

Para acometer estas actuaciones el Ministerio de Obras Públicas ha dividido los proyectos en dos fases:

- **Fase 1**: Ampliación de la vía Panamericana en el tramo comprendido entre el Puente de las Américas y la conexión con la vía Centenario en Arraiján; y
- **Fase 2**: Construcción del Proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá y vías e intercambiadores asociados, que da continuidad al Corredor Norte hasta conectar con la Fase 1.

La fase 2 es el Proyecto denominado "**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ",** el cual es el Proyecto objeto de este Pliego de Cargos**.**

El Proyecto consiste en la elaboración y ejecución de los siguientes trabajos:

i. **Estudios, diseño, construcción y mantenimiento** del proyecto "Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá", de acuerdo a los condicionantes establecidos en el presente Pliego de Cargos.

Mediante la construcción del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá se persiguen los siguientes objetivos, pero sin limitarse a:
(VER NUMERAL 2.1)

- Construir la infraestructura necesaria para aliviar el tránsito actual de cruce sobre el Canal de Panamá y absorber la demanda de tránsito vehicular actual y futura.
- Servir de infraestructura de cruce del Canal de Panamá para los sistemas de transporte público previstos que conecten la ciudad con el área Oeste del Canal. En particular la futura línea 3 de Metro.
- Ampliar, rehabilitar y mejorar la red vial de alta capacidad de la Ciudad de Panamá mediante la continuidad del Corredor Norte y la construcción de las conexiones necesarias con la ciudad, generando una red vial acorde con las demandas actuales y futuras del tránsito.
- Redistribuir el tránsito de la ciudad hacia la nueva infraestructura, aliviando el tránsito actual existente en la zona Sur (Cinta Costera y Ave. Balboa) y mejorando en general el nivel de servicio de las vías principales.

El proyecto consiste en la elaboración del **diseño, la construcción y el mantenimiento por el periodo indicado en el Pliego de Cargos,** de los elementos relacionados a continuación, incluidos los estudios técnicos y económicos necesarios para justificar la solución, así como las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la vía y su operación, pero sin limitarse a:

- Todas las obras necesarias para conectar el Corredor Norte con la carretera Panamericana al Oeste del Canal de Panamá a través de una nueva autopista, incluido el Puente Principal atirantado cuya plataforma alojará la futura línea 3 de Metro;
- Todas las obras necesarias para la construcción de la subestructura y superestructura del ferrocarril de la línea 3 de Metro de Panamá en los tramos donde esta infraestructura comparte plataforma con los viales y puentes del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso. El alcance de los trabajos incluye el diseño, suministro, construcción e instalación de las vigas transversales sobre las que apoyan las vigas longitudinales de tracción, siendo estas últimas las vigas sobre las que se asienta el vagon del monorriel, tal y como se indica en el Sub-Anexo F.2 del Anexo 2 del Pliego de Cargos. No incluye el material rodante ni las instalaciones del sistema monorriel, pero sí las provisiones de obra civil para que Metro de Panamá, S.A. pueda proceder a su construcción e instalación. Las vigas de tracción del monorriel (vigas longitudinales) serán suministradas por Metro de Panamá, S.A. y podrán ser instaladas o bien por Metro de Panamá, S.A. o bien por el Contratista conforme lo indicado en el Anexo L del Anexo 1 del Pliego de Cargos. El Alcance de los Trabajos objeto de este Contrato incluye, por tanto, las previsiones necesarias para el amarre de dichas vigas al tablero y la instalación de las vigas de tracción;
- Todas las obras necesarias para construir el Intercambiador Oeste, que conecta la nueva autopista con la carretera Panamericana y su futura ampliación en el área Oeste del Canal Panamá, con la carretera a Veracruz, y con todas las vías locales y reposiciones de accesos a través de un nuevo intercambiador; este intercambiador deberá contemplar la futura conexión a una nueva autopista por la costa; y
- Todas las obras necesarias para construir el nuevo intercambiador Este (Intercambiador de Albrook) para conectar la nueva autopista con el viario local en el área Este del Canal de Panamá (lado ciudad).

El proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá da continuidad al Corredor Norte conectando con la carretera Panamericana en el lado Oeste del Canal de Panamá (ver planos conceptuales indicativos en **Anexo 2).** De esta forma se completa el cierre del Corredor Norte permitiendo viajar desde el área de Tocumen y la 24 de Diciembre hasta el área Oeste del Canal sin necesidad de atravesar la ciudad de Panamá.

Esta actuación conlleva además el reordenamiento vial en ambas márgenes del Canal. En el lado Oeste mediante la ampliación de la carretera Panamericana hasta Arraiján (no es objeto de este contrato, pero sí lo es su intercambiador de conexión), y en la ciudad, lado Este, conectando el nuevo puente al Corredor Norte, a la Ave. Omar Torrijos y a la red vial local, rediseñando el intercambiador de Albrook (objeto de este contrato). De esta forma se alivia la congestión de tráfico en la Avenida de Los Poetas y Mártires, área de Balboa y Puente de Las Américas, se reducen los tiempos de recorrido y se incrementa la capacidad de transporte.

Esta obra no solo involucra un proyecto de carreteras sino también de transporte masivo con relación a la línea 3 del metro que pasará por el puente, y cuyo proyecto desarrolla el Metro de

Panamá, S.A. con quien el Contratista deberá coordinar estrechamente para asegurar la viabilidad de ambas infraestructuras en todas sus fases (diseño, construcción y puesta en servicio, incluso mantenimiento).

Adicionalmente el proyecto del Cuarto Puente se debe complementar con el estudio, rehabilitación y ampliación de otros corredores viales de la ciudad dentro de los límites del Proyecto, que permitan dirigir el tráfico vehicular hacia la nueva infraestructura de acuerdo a la demanda futura y plan de infraestructuras previstos por el Gobierno.
Algunos de estos proyectos se incluyen en el Sub-Anexo H del Anexo 2 del Pliego de Cargos, y en particular el proyecto conceptual de rehabilitación del intercambiador de la vía 3 de Noviembre, que es el punto crítico para mejorar la conectividad entre los ejes viarios Sur y Norte de la Ciudad de Panamá. La construcción de las obras definidas en este proyecto conceptual no están incluidas en el presente contrato. Sin embargo, será decisión de la Entidad Contratante incluir en el contrato el diseño, construcción y mantenimiento de alguna o todas las actuaciones que resulten de los estudios realizados en el proyecto conceptual, en caso de resultar necesario. Para ello, se estará a lo indicado en el *numeral 28 "Modificación de contrato", del Capítulo II del presente Pliego de Cargos*.

El nuevo eje vial comienza en el Corredor Norte a la altura de la estación de peaje existente en Albrook, evita el aeropuerto internacional Marcos A. Gelabert girando hacia la Ave. Roosvelt y el Cerro Sosa, y cruza el Canal de Panamá en viadcuto hasta conectar con el proyecto de ampliación de la carretera Panamericana en el área Oeste del Canal.

El cruce sobre el Canal de Panamá se realiza mediante un nuevo puente atirantado, con una **luz principal de 510 metros**, y una plataforma preparada para alojar seis carriles para vehículos, tres por cada sentido de circulación, y la doble vía para ferrocarril de la línea 3 del metro (monorriel), con un **ancho total de 51 metros** y una altura libre sobre el Canal navegable mayor o igual a 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicilia (MLWS) para permitir el paso de las embarcaciones actuales y las denominadas post-panamax.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El **proyecto Conceptual** que sirve como base para la Propuesta Técnica del Proponente se adjunta en el **Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos**, incluyendo planos e informes técnicos actualizados, basados en el diseño Preliminar elaborado por la ACP entre los años 2012 y 2014.

El proyecto considera que el Puente de Las Américas se mantiene en servicio una vez concluyan las obras de rehabilitación a que está siendo sometido por parte del Ministerio de Obras Públicas.

El **proyecto Conceptual** será la base para la solución que finalmente cada Proponente proponga a la Entidad Licitante en su propuesta técnica, la cual cumplirá con los requisitos y condiciones que establece este Pliego de Cargos, y que podrán diferir de las características del proyecto Conceptual en aquellos elementos no fijados en el Pliego de Cargos.

2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS

El Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá es un proyecto que incluye un puente atirantado para cruzar el Canal de navegación, con una luz principal de 510 metros y una longitud total de aproximadamente 1,010 metros entre las juntas de expansión. Las dos torres serán con forma de "Y" invertida con una altura total de aproximadamente 185 metros, unos 110 metros sobre el tablero, y con un sistema de atirantamiento formado por dos planos de cables colocados en una configuración de semi-arpa. El Cuarto Puente será diseñado para una vida de servicio de **100 años**.

El tablero del Cuarto Puente contempla seis (6) carriles de circulación para vehículos de 3.65 metros de ancho cada uno, un espacio central en la sección para las dos (2) vías del monorriel de 9.30 metros de ancho y dos aceras laterales de 1.70 metros para el mantenimiento del puente. Sumado a los espacios previstos para los hombros, colocación de barreras de seguridad y elementos estructurales del puente, la sección transversal suma un total de 51 m de ancho. Esta sección permitiría en un futuro ampliar cada calzada vehicular a 4 carriles de 3.50 m de ancho cada uno.

La altura libre de al menos 75 metros sobre el nivel medio de las mareas bajas de Sicilia (MLWS) se mantendrá para los 350.00 metros de ancho del canal de navegación correspondiente al futuro cuarto juego de exclusas, definido por la Autoridad del Canal de Panamá.

El puente principal atirantado estará conectado con los viaductos de acceso al Este y Oeste del Canal de Panamá. De acuerdo con los planos conceptuales indicativos presentados en el Anexo 2, Sub-Anexo B, del presente Pliego de Cargos, el viaducto de acceso Este es de aproximadamente 475 metros de largo, dividido en diez (10) vanos. El viaducto de acceso Oeste es de aproximadamente 714 metros de largo, dividido en ocho (8) vanos. El acceso Este presenta luces típicas de 50 metros, con un vano de transición de 40 m de luz, mientras que la Oeste presenta luces de 62.5 metros, salvo para el tramo que cruza sobre la carretera a Veracruz, donde la luz máxima es de aproximadamente 185 metros.

El diseño del puente, sus accesos e intercambiadores, además de los criterios de diseño para flujo vehicular, debe contemplar los requerimientos para el sistema monorriel de la futura Línea 3 del Metro, cuya nueva estación de metro prevista en el área de Balboa presenta un condicionante determinante para el alineamiento del proyecto.

Los intercambiadores y/o enlaces requeridos para conectar el puente con la infraestructura vial existente y futura son parte también del Alcance de los Trabajos objeto de este Contrato. Del lado Oeste, el puente debe conectar con la Carretera Panamericana ampliada, la carretera a Veracruz y prever la conexión futura a una nueva red vial hacia la costa Sur de Panamá, y del lado Este, con el Intercambiador de Albrook donde deberán contemplarse, sin limitarse a, las conexiones con el Corredor Norte, Avenida de la Amistad y Avenida Omar Torrijos. **La funcionalidad y conectividad del proyecto deberá ser al menos como la indicada en los planos conceptuales indicativos incluidos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos.**

Finalmente el proyecto contempla la rehabilitación integral del sistema vial local situado dentro de los límites del proyecto, según se muestra en los planos conceptuales indicativos adjuntos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos, incluido el puente existente en

el intercambiador de Albrook, que requiere una evaluación integral previa de acuerdo con los estándares internacionales.

2.1 ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, DE OBRAS PARA EL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

En el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos se incluyen los planos conceptuales indicativos del proyecto, **que sirven como referencia para lo indicado en este Pliego de Cargos**.

El proyecto de "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ", comprende en general, pero sin limitarse a, todos los servicios de **ingeniería** y **consultoría** necesarios para el diseño final de las obras del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, incluidos los estudios e informes que justifiquen la solución final; todos los trabajos de **construcción** de las obras definidas en el diseño final elaborado por el Contratista y aprobado por la Entidad Contratante; todos los **suministros, materiales, maquinaria y demás medios necesarios para ejecutar las obras y mantenerlas durante el periodo de construcción**; y todos los trabajos de **mantenimiento** de las obras construidas en este contrato durante el periodo que determine la Entidad Contratante en este Pliego de Cargos, y en particular los siguientes alcances, sin limitarse a:

i. Toda la ingeniería y servicios de consultoría necesarios para la terminación del diseño final y la construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, tales como, pero sin estar limitados a:

   a. Diseño final y construcción del proyecto del puente principal y sus viaductos de acceso;
   b. Diseño final y construcción del intercambiador de Albrook;
   c. Diseño final y construcción del intercambiador de Oeste;
   d. Diseño final y construcción de todos los medios auxiliares para la construcción de la obra;
   e. Diseño final y construcción de sistema de protección para colisiones de barco.
   f. Diseño final y construcción de muros contra ruido;
   g. Diseño final y construcción de la rehabilitación del sistema vial existente incluido dentro de los límites del proyecto;
   h. Diseño final y construcción del Resturante y Mirador;
   i. Garantizar la viabilidad y compatibilidad del proyecto con terceras partes afectadas por las obras, incluyendo la obtención de los permisos necesarios para la ejecución de todos los trabajos;

ii. Elaborar y proporcionar los detalles de ingeniería, arquitectura, estructura, instalaciones, reubicación de servicios (utilidades), desvíos de tránsito, especificaciones, memorias técnicas, manuales de operación y mantenimiento, protocolos de pruebas técnicas y de puesta en servicio, ejecución de las pruebas, medios auxiliares de construcción, etc.

iii. Elaborar y proporcionar la versión final del Estudio de Impacto Ambiental(*) conforme las directrices del Ministerio de Ambiente y de la Entidad Contratante.

(*) El Estudio de Impacto Ambiental del Cuarto Puente (EsIA) se ha redactado con base en el anteproyecto del Cuarto Puente elaborado por la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), bajo la dirección de la antigua Secretaría de Metro de Panamá, como parte de su programa de financiamiento de la futura línea 3 de Metro.

La resolución al EsIA aprobado emitida por el Ministerio de Ambiente contiene los capítulos que el Contratista debe modificar y/o ampliar en su estudio, y a su vez contemplar las medidas correctoras y de mitigación de impactos ambientales correspondientes durante las obras como consecuencia del EsIA del Proyecto y cualquier otro EsIA que se requiera durante la ejecución del Proyecto.

Cualquier cambio que realice el Contratista sobre los diseños conceptuales suministrados por la Entidad Licitante y que afecten a aspectos ambientales que no estén contemplados en el EsIA vigente o que esté fuera de los límites de su área de influencia directa (AID), deberá reflejarlo en la modificación/ampliación del EsIA aprobado, y someterlo a la aprobación del Ministerio de Ambiente y de la Entidad Contratante, como paso previo a la ejecución de las obras.

Es responsabilidad del Contratista, y forma parte del alcance de sus trabajos, elaborar todos los trabajos necesarios para modificar y/o ampliar el EsIA aprobado, así como su tramitación en el Ministerio de Ambiente, como resultado de las modificaciones que la Propuesta Técnica del Contratista tenga sobre el diseño conceptual suministrado por la Entidad Licitante. Es también objeto del contrato y forma parte del alcance de los trabajos del Contratista, la elaboración de los EsIA de las áreas de instalaciones auxiliares de obra o de oficinas, sus accesos, y cualquier otro elemento del Proyecto necesario para su construcción no contemplado en el EsIA aprobado, así como la tramitación de los mismos en el Ministerio de Ambiente.

iv. Análisis estructural, Diseño final y construcción de todos los puentes y estructuras de la obra, y en particular del Puente Principal, Viaductos de Acceso e Intercambiadores que finalmente se construyan, incluyendo, pero no limitado a:

a. Fase de servicio
b. Todas las fases de construcción propuestas por el Contratista y las fases que realmente se lleven a cabo durante la construcción del puente.
c. Medios auxiliares para la construcción y sus fases de ensamblaje.
d. Pruebas de carga en todos los puentes del proyecto.

v. El diseño y la construcción de todas las obras necesarias para la construcción de la subestructura y superestructura del ferrocarril de la línea 3 de Metro de Panamá en los tramos donde esta infraestructura comparte tablero con los puentes del proyecto del Cuarto Puente, en particular el viaducto principal y sus viaductos de acceso, incluyendo la construcción de facilidades para la instalación del equipamiento del sistema eléctrico, comunicaciones, monitoreo, etc. **El proyecto incluye también el diseño, suministro, construcción e instalación de las vigas transversales de la superestructura del monorriel sobre las que apoyarán las vigas de tracción** del sistema monorriel, siendo estas últimas las vigas sobre las que se asienta el vagon del monorriel, tal y como se indica en el Sub-Anexo F.2 del Anexo 2 del Pliego de Cargos. El Proyecto del Cuarto Puente **no incluye el diseño, construcción y suministro del material rodante**, que formarán parte del alcance de trabajos del proyecto de la Línea 3 del Metro de Panamá, pero sí incluye las provisiones de obra civil para que Metro de Panamá, S.A. pueda proceder a su construcción e instalación. Las vigas de tracción del monorriel (vigas longitudinales) serán suministradas por Metro de Panamá, S.A. y podrán ser instaladas o bien por Metro de Panamá, S.A. o bien por el Contratista conforme lo indicado en el Anexo L del Anexo 1 del Pliego de Cargos. El Alcance de los Trabajos objeto de este Contrato incluye, por tanto, las previsiones necesarias para el amarre de dichas vigas al tablero y la instalación de las vigas de tracción;.

vi. Elaborar y proporcionar los **diseños finales, construcción y suministro** de elementos especiales que se requieran en cualquier etapa de la ejecución del contrato para asegurar la compatibilidad con el Sistema Metro, en particular con la futura línea 3, y con el resto de sistemas de transporte público de Panamá, de forma que se asegure la óptima operación y funcionamiento del sistema de transporte público durante las fases de construcción y servicio del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

vii. El diseño final y la **ejecución de las obras** permanentes y auxiliares o temporales del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá incluyendo todos los suministros, equipos, materiales, maquinaria y medios necesarios para la ejecución de los trabajos; el control de calidad y laboratorio; la implementación del Plan de manejo ambiental; la implementación de medidas de seguridad y salud en el trabajo; la implementación del sistema de gestión y control de documentos; el control del programa de obra y el control de los costos; así como la ejecución de las obras resultado de modificaciones que resulten convenientes para el Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, tanto obra civil como sus instalaciones asociadas.

viii. La elaboración de los **diseños finales, suministro y construcción** de las **instalaciones** del proyecto y obra civil asociada a éstas, en particular, pero sin limitarse a:

a. Instalaciones de energía
b. Instalaciones de comunicaciones

c. Instalaciones de seguridad (ITS, vigilancia, detección automática de incidencias, protección contra incendios, etc.)
d. Instalaciones de mantenimiento e inspección (como elevadores, medios de acceso, gantry y sistema de limpieza con péndolas, etc.)
e. Instalaciones de peaje.
f. Instalaciones de iluminación vial.
g. Instalaciones de de Iluminacion interna
h. Instalaciones de señalización variable.
i. Instalaciones de Iluminación Monumental
j. Instrumentación para detectar en forma temprana posibles anomalías en elementos críticos del proyecto, incluyendo el centro de recopilación de datos.

ix. Rehabilitación de la vialidad exitende dentro del área del proyecto, según lo indicado en el presente documento.

x. Inpección y rehabilitación del Puente del Intercambiador de Albrook existente.

xi. La obtención de permisos y/o autorizaciones de disponibilidad de terrenos de propiedad privada y/o afectados, requeridos para ejecutar las obras del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, bajo la dirección y supervisión de la Entidad Contratante.

xii. Elaborar, proporcionar e implementar un plan de aseguramiento y control de calidad (AC / CC) para el diseño y la construcción durante el desarrollo del proyecto. Este plan incluirá, pero no se limita a:

1. Directrices para control de calidad de materiales (incluyendo la frecuencia de ensayos y toma de muestras);

2. Fichas y formularios del plan AC / CC;

3. Corrección de no conformidades sobre los trabajos realizados;

4. Elaboración de guía para la verificación del cumplimiento de medidas correctoras;

xiii. Elaborar y proporcionar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

xiv. Elaborar y proporcionar los planos como construidos (As-Built)

xv. Elaborar, proporcionar e implementar del plan de auscultación y monitoreo del Puente Principal y Viaductos de Acceso, incluyendo un plan de levantamiento de topografía y seguimiento de las condiciones de los mismos;

xvi. Elaborar e implementar los planes de mantenimiento, manuales y formación del personal de la Entidad Contratante que estará a cargo del mantenimiento y monitoreo del proyecto, y en

particular del Puente Principal y Viaductos de Acceso, así como las recomendaciones de mantenimiento para el resto de la obra.

xvii. Implantación y utilización de la herramienta BIM para la elaboración de la documentación gráfica del proyecto, sobre la que se cargarán los planos de los diseños definitivos y planos como construido. Deberá ser compatible con la herramienta GIS de seguimiento y control de obra implementada por la Entidad Contratante.

El Contratista deberá ejecutar el contrato de acuerdo a las Buenas Prácticas de Ingeniería y Construcción, por lo que deberá tener en cuenta que cualquier trabajo necesario para la correcta terminación y puesta en servicio de las obras del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá deberá ser asumido por él, aun cuando no se encuentre relacionado explícitamente en este Pliego de Cargos.

El proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá consta, como mínimo, de los siguientes elementos principales que estarán sujetos a lo indicado en la Sección 2 de este Anexo**.**

2.1.1 GEOMETRÍA Y ALINEAMIENTO

- La geometría del proyecto propuesta por el Contratista se basará en el concepto indicado en los planos conceptuales indicativos que se adjuntan en el **Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos, y deberá cumplir** con la normativa de aplicación y las condiciones establecidas en el Pliego de Cargos, por lo que el Contratista deberá corregir igualmente cualquier error que identifique en el diseño conceptual suministrado por la Entidad Licitante.
- Las secciones típicas serán según indicado en los planos conceptuales indicativos que se adjuntan en el **Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos**, y es de aplicación lo indicado en el párrafo anterior.
- **2 intercambiadores**:
    - **Intercambiador Este**: Albrook. La geometría de este intercambiador propuesta por el Contratista se basará en el concepto indicado en los planos conceptuales indicativos que se adjuntan en el **Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos.** La conexión con el Corredor Norte se diseñará mediante confluencia y bifurcación. Esta conexión será tal que permita la ampliación futura del Correodr Norte a cuatro (4) carriles por sentido. El Proyecto no podrá afectar al paso peatonal que comunica la estación de buses de Albrook con la estación de la línea 1 del metro de Panamá.
    - **Intercambiador Oeste:** La geometría de este intercambiador propuesta por el Contratista se basará en el concepto indicado en los planos conceptuales indicativos que se adjuntan en el **Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos.** Las calzadas principales del Proyecto deberán poder conectar con la calzada central reversible del proyecto de ampliación de la carretera Panamericana, tramo: Puente de Las Américas-Arraiján, mediante dos (2) carriles desde el Cuarto Puente y con un (1) carril hacia el Cuarto Puente y un (1) carril hacia el Puente De Las Américas,

respectivamente. La conexión entre el Proyecto del Cuarto Puente con la Carretera Panamericana se diseñará mediante confluencia y bifurcación, para las calzadas que se bifurcan hacia el Puente de Las Américas y para las calzadas que confluyen desde el Puente de las Américas.

2.1.2 PAVIMENTOS

En las secciones del puente principal y los viaductos de acceso se le colocará una capa de imprimación de resina de metacrilato y revestimiento de hormigón con poliéster, conocida como PPC (*Polyester Polymer Concrete*) en sus siglas en inglés.

El resto de puentes se diseñarán con pavimento de hormigón, considerando un espesor de sacrificio de 3 cm medido sobre la cota superior de la losa estructural del puente. A efectos de replanteo de las secciones en puentes, se considerará este espesor de sacrificio sobre la superficie estructural acabada del tablero.

En los nuevos viales del Intercambiador Oeste, fuera de las secciones en estructura y sólo en los viales que conecten con las calzadas del Proyecto "ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS – ARRAIJÁN", se diseñará hormigón asfáltico modificado con polímeros, de acuerdo a la metodología SUPERPAVE (ver numeral 6.10 de la Sección 3).

La estructura de pavimento de los ejes que conectan con las calzadas principales, central y vías colectoras de la carretera Panamericana ampliada en el área Oeste del Canal de Panamá, deberá ser igual que en éstas, respectivamente. En todo caso, el Contratista adjudicatario deberá coordinar el diseño y la construcción de la estructura de pavimento con el Contratista adjudicatario del Proyecto ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS – ARRAIJÁN, para diseñar y construir una estructura de pavimento compatible con este proyecto.

Todos los pavimentos del Intercambiador Este se diseñarán en hormigón, incluso los tramos a rehabilitar.

En los casos de unión de estructuras de pavimento diferentes, el Contratista deberá proponer el mejor sistema de conexión entre ambas estructuras de pavimento, de forma que se asegure un buen funcionamiento estructural, un buen drenaje de las capas inferiores del pavimento y se minimice el impacto de las juntas de construcción, de acuerdo a los planos de detalle suministrados por la Entidad Licitante en los planos conceptuales indicativos del Anexo 2 del Pliego de Cargos.

La estructura de pavimento de los ejes que conectan con las vías existentes, deberá estar diseñada para las solicitaciones de tráfico que determine el estudio de tráfico elaborado por el Contratista, debiendo rehabilitar como mínimo con la misma sección estructural el vial existente al que se conecta en una longitud no inferior a 80 m.

En cualquier caso, la Entidad Contratante se reserva el derecho de decidir qué tipo de pavimento diseñar en todos los viales, en cuyo caso cualquier modificación se regulará por lo dispuesto en el numeral 28 del Capítulo II del Pliego de Cargos.

La junta de separación entre tipos de pavimento diferente, en caso de haberlo, en las confluencias y bifurcaciones se producirá una vez sobrepasada la sección donde el ramal se separa físicamente de la calzada principal de acceso para el caso de bifurcaciones, y antes de la unión física de ambas secciones en el caso de confluencias.

Para el Intercambiador Oeste, en los tramos donde se aproveche todo o parte de la carretera existente, se contempla la rehabilitación del pavimento existente incluyendo la colocación de una carpeta de hormigón asfáltico sobre el pavimento rehabilitado de las mismas características que en los tramos de nueva construcción. Para el Intercambiador Este, en los tramos donde se aproveche todo o parte de la carretera existente, se contempla la rehabilitación de la totalidad del pavimento existente diseñando el nuevo con hormigón. Igualmente, se debe considerar el ensanche de los carriles existentes de acuerdo al nuevo alineamiento y características que aplique para totalizar tantos carriles de circulación como aconseje el estudio final de tránsito, incluso la adecuación de la sección tipo (anchos y características). **No se permitirá el empleo de la técnica de Rubblizing, salvo indicación expresa del Director del Proyecto.**

En los tramos a rehabilitar el Contratista elaborará un estudio en profundidad del estado actual de la carretera, incluida la subrasante existente, con objeto de determinar el alcance de las obras de rehabilitación, de forma que los tramos rehabilitados queden terminados con la misma capacidad portante, calidad, comportamiento estructural, vida útil y desempeño que los tramos de nueva construcción.

2.1.3 COORDINACIÓN CON TERCERAS PARTES AFECTADAS

El Contratista deberá coordinar todas las fases del Proyecto con cuantas terceras partes se vean afectadas por los trabajos que tiene que desarrollar dentro de su contrato.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación, incluido el diseño, de cualquier instalación o infraestructura de terceras partes que se vean afectadas por el Proyecto.

El Contratista será responsable de elaborar y proporcionar toda la documentación gráfica en el sistema de coordenadas vigente por Ley en la República de Panamá (WGS84), por lo que dentro del alcance de sus trabajos está incluido, en caso de ser necesario, la transformación a dicho sistema de coordenadas de cualquier dato recibido de terceras partes afectadas por el Proyecto.

En particular, el Contratista deberá coordinar el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá con los Organismos/Instituciones/terceras partes afectados que se relacionan a continuación:

2.1.4 COORDINACIÓN CON EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA, TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS-ARRAIJÁN

El Contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, con el proyecto de ampliación de la Carretera Panamericana, tramo: Puente de las Américas-Arraiján que promueve el Ministerio de Obras Públicas con objeto de asegurar la perfecta continuidad de ambos proyectos y de todos sus elementos (alineamiento, estructura de pavimentos, tierras, estructuras, drenajes, señalización, canalizaciones para

comunicaciones, energía, etc.), y **minimizar los costos de demolición y reconstrucción, en caso que aplique, de la conexión a la CPA existente**.

Cabe destacar que los planos conceptuales del proyecto de ampliación de la Carretera Panamericana que se incluyen en el Sub-Anexo H del Anexo 2 del Pliego de Cargos, son planos conceptuales provisionales. Los planos definitivos serán diseñados y construidos por el Contratista adjudicatario del proyecto de "A*mpliación de la Carretera Panamericana, tramo: Puente de las Américas-Arraiján*". Una vez que el Ministerio de Obras Públicas disponga de los diseños finales de este proyecto, los datos serán suministrados al Contratista por la Entidad Contratante para la correcta coordinación del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

2.1.5 COORDINACIÓN CON PROYECTO DE LÍNEA 3 DE METRO

El Contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá con el proyecto de la línea 3 de metro que promueve la empresa Metro de Panamá, S.A. En cualquier caso, el Contratista deberá considerar en su Proyecto todos los aspectos indicados en el Anexo L del Anexo 1, y el Anexo 8 de este Pliego de Cargos.

En este sentido, la coordinación principal se centra en los siguientes capítulos, pero sin limitarse a:

- Especificaciones geométricas de alineamiento, sección típica y requerimientos de espacio para evacuación e instalación de la superestructura ferroviaria.
- Especificaciones técnicas de cualquier índole, y en particular cargas, materiales, tolerancias y cualquier otra restricción impuesta por Metro de Panamá, S.A.
- Provisiones para las instalaciones de la línea 3 del metro de Panamá.
- Condicionantes y restricciones derivadas de la construcción de la futura estación de Balboa de la Línea 3 del metro.
- Adicionalmente, el Ministerio de Obras Públicas como el Metro de Panamá, S.A., se comprometen a evaluar y validar en conjunto, en su caso, los programas de trabajo de ambos Proyectos, para lograr su compatibilidad de ejecución en obra y en el tiempo, y determinar, de requerirse, las condiciones que cada Contratista debe cumplir para lograr esta compatibilidad. El Contratista deberá analizar la compatabilidad de ambos proyectos durante la fase de diseño y construcción (Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá y la futura línea 3 del metro) y deberá identificar las obras civiles que sería necesario construir dentro de este contrato para reducir el impacto de las futuras obras de la línea 3 del metro sobre el proyecto. Igualmente, el Contratista deberá asegurar la compatibilidad de ambos proyectos en fases de construcción y servicio (operación).

El Contratista presentará un plan de ejecución de obra y de desvíos de tránsito de forma que la interferencia con las obras de la línea 3 del metro y su Contratista sea mínima, evitando en la medida de lo posible utilizar lás mismas áreas de instalaciones y accesos a las obras. Para ello, **el Contratista deberá coordinar todos los trabajos incluidos en su contrato con la empresa Metro de Panamá, S.A. (MPSA).**

En el Sub-Anexo F del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluye:

- Los requisitos técnicos mínimos de diseño del alineamiento y un diseño preliminar de la futura línea 3 de metro de Panamá, que ha sido elaborado conjuntamente entre el Ministerio de Obras Públicas y Metro de Panamá, S.A. Debe destacarse que la posición horizontal y vertical del eje del monorriel de la Linea 3 ha sido coordinada extensivamente con el proyecto del Cuarto Puente y su ubicación mostrada en los planos indicativos y directores adjuntos en este pliego de cargos **sólo podrá ser modificada dentro del rango de parámetros establecidos en el numeral 2.1.5.1 de esta Sección.**
- Los requisitos técnicos que debe cumplir el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá en relación al sistema monorriel que transitará por las vías.

En cualquier caso, la información suministrada en el mencionado Anexo debe tratarse como provisional, y debe contemplarse en los planos del anteproyecto de licitación conforme los espacios y distancias indicadas en las secciones típicas de referencia. No obstante lo anterior, este proyecto está actualmente en fase de elaboración por parte de Metro de Panamá, S.A., por lo que tanto dicho alineamiento, como cualquier otro elemento del proyecto de la línea 3, es susceptieble de sufrir modificaciones que el Contratista deberá coordinar durante la ejecución de este contrato.

El Contratista deberá asegurar durante la construcción del puente principal y los tramos en estructura de tablero combinado, que los procesos constructivos empleados y las situaciones de carga y construcción no afecten a la colocación, calibrado y alineado de las vigas de tracción de monorriel.

El Contratista deberá considerar también los siguientes aspectos y condicionantes en su propuesta para el diseño y construcción del Proyecto del Cuarto Puente:

- Para instalar la infraestructura del monorriel (vigas de rodadura y/o cajón de soporte) se requiere emplear una de las plataformas de rodadura vial de acceso al puente principal. El ancho de esta zona, la maquinaria y equipo de transporte previsto por Metro de Panamá, S.A. se incluye en el Sub-Anexo F del Anexo 2 del Pliego de Cargos.
- Todos los trabajos de instalación de elementos correspondientes al proyecto de la línea 3 del metro, así como los accesos a las plataformas de trabajo de los tableros combinados (los que incluyen el monorriel), se realizarán a través de los tableros de los puentes terminados, antes de la colocación de la capa de rodadura del pavimento y de las barreras de protección centrales que separan las plataformas viarias y del monorriel.
- Para la colocación de material, equipos y elementos del monorriel en el puente principal y demás tableros combinados se podrán emplear grúas desde plataforma vial del propio puente para pasar los elementos de estructura del monorriel a área central de plataforma. En la zona central se podrán emplear grúas porticas (gantry cranes) para levantar y mover las vigas del monorriel. Las dimensiones y pesos estimados de estos equiposse incluyen en el Sub-Anexo F del Anexo 2 del Pliego de Cargos. Este proceso constructivo se deberá tener en especial consideración en las zonas del puente principal donde hay tirantes instalados.
- En el caso de que se determine que sea Metro de Panamá, S.A. el responsable de la instalación de las vigas de tracción, el plazo estimado para su instalación en la estructura del monorriel es de 6 meses aproximadamente, incluyendo la culminación de aquellas obras de

Línea 3 ejecutadas por el Contratista de la línea 3 que pudieran interferir con la terminación constructiva del Proyecto.

Cualquier daño ocasionado por MPSA, o su contratista principal y/o subcontratistas, a cualquier elemento construido por el Contratista del Cuarto Puente, deberá ser reparado por el contratista principal de la Línea 3, como indicado en el acuerdo interinstitucional inclcuido en el Anexo 8, y su costo de reparación, previa aprobación de la Entidad Contratante, estará a cargo de Metro de Panamá, S.A. El alcance de los trabajos de reparación será tal que el elemento o elementos dañados queden y se entreguen a la Entidad Contratante en perfectas condiciones de uso.

2.1.5.1 VARIACIONES PERMITIDAS EN EL ALINEAMIENTO DE LA LÍNEA 3 DEL METRO

En este numeral se definen los parámetros de diseño que se tendrán que cumplir en la propuesta técnica del Proponente en el momento de proponer ajustes al trazado de Línea 3 del Metro de Panamá con el objetivo de que, en conjunto con el diseño de la infraestructura vial del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, permitan desarrollar soluciones integradas que añadan valor agregado sobre el diseño referencial incluido en el Pliego de Cargos. Con respecto del trazado de la Línea 3 del Metro, las modificaciones en conjunto no deberán desmejorar la calidad del trazado en términos de seguridad, desempeño de los trenes del monorriel y confort producido, ni requerir construir infraestructura que en su conjunto aumente el costo tanto de la obra civil de la Línea 3 como del Cuarto Puente y, además, deberá cumplir con los gálibos viales reglamentarios y las restricciones de navegación aérea sobre el Aeropuerto Marcos A. Gelabert.

Los proponentes del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, podrán presentar ajustes y modificaciones al trazado de la Línea 3 del Metro siempre que éstas cumplan los parámetros técnicos del trazado, los cuales se detallan a continuación, y cuyo resultado permita lograr mejoras en el Proyecto como se ha indicado anteriormente.

Los parámetros técnicos que se deben cumplir son los siguientes:

- Los ajustes y modificaciones que se introduzcan no deben disminuir el rango de exigencias técnicas, entre los que se destacan:

  - Radio de curva mínimo: 300 m
  - Pendiente máxima: 5,8% (se deben mantener o disminuir las existentes)
  - Radio de curva vertical: >2000 m
  - Peralte máximo: 10%
  - Longitud mínima de transición: Se puede utilizar clotoide cuya longitud (L) debe ser mayor a la siguiente relación, siendo la mínima permitida de 15 m.

    $$L > V3 / 14R$$

    Donde,

    L: Longitud de la curva de transición (m)
    R: Radio de la curva (m)
    V: Velocidad de diseño en la curva (80 km/h)

- Sección de curva: Para curvas de radio menores a 500m, el Gálibo de Estructura (distancia entre ejes de vía) dentro y fuera de la curva debe ser extendido, según el radio de curvatura calculado por la siguiente fórmula:

  Curvatura Interior: 15500 / R (mm)
  Curvatura Exterior: 19000 / R (mm)
  R= Radio de la curva (m)

Estos requerimientos son parte del documento del Anexo 2, Sub-anexo F DATOS DEL PROYECTO: LINEA 3 DEL METRO DE PANAMA, que forman parte de este pliego de cargos.

- Desde el inicio de Linea 3 (PK 0-250) hasta PK 0+140, saliendo de la Estación Albrook, no podrá modificarse el trazado. Los PK son referidos al alineamiento de Linea 3.
- Entre la Estación de Balboa (PK 2+050) hasta PK 5+300, se debe evitar incrementar la altura del perfil longitudinal (altura de columnas), particularmente en el tramo entre el paso de mediana en el lado Este y el paso de mediana del lado Oeste, donde la Línea 3 se separa a la estructura de Cuarto Puente. En este tramo la separación mínima entre el eje de la línea del monorriel y los bordes de las estructuras de los viaductos de acceso al Cuarto Puente no debe ser menor de 8 metros, cuando la distancia entre los bordes de las estructuras de los viaductos de acceso sea mayor de 16 metros.
- Se debe evitar aumentar la cantidad de secciones de la estructura de soporte de las vigas del monorriel de Línea 3 cuyos vanos tengan luces mayores de 28 metros. De proponer modificaciones que generen aumentos en la luz de los vanos de estas secciones de estructura, las mismas no deben exceder los siguientes valores (Los PK son referidos al alineamiento de Linea 3):
  - PK 0+140 a PK 3+000 Luz < 50 m
  - PK 4+800 a PK 5+400 Luz < 60 m
- Desde el punto aproximado en que el trazado del monorriel de Línea 3 sale por completo de los límites exteriores del Proyecto, entre los PK 5+750 y PK 6+650 aproximadamente según planos conceptuales indicativos, la estructura del monorriel no debe alejarse de la nueva estructura vial más allá de la sección prevista para la Plataforma de Línea 3 del Metro, indicada en los planos del Proyecto de Ampliación y Rehabilitación de la Carretera Panamericana, incluidos en el anexo 2, Sub-anexo H, del Pliego de Cargos.
- El trazado propuesto debe evitar la generación de curvas y contra-curvas consecutivas (curvas con forma de “S”), minimizar el número de curvas y ampliar los radios de las existentes en la medida de lo posible.
- Se debe minimizar la afectación sobre las instalaciones de la Policía Nacional en el área Este del Proyecto.
- Cualquier ajuste en el trazado y en la distribución de columnas (pilas) de la estructura de Línea 3 deberá ser evaluado y aceptado por MPSA.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2.1.6 COORDINACIÓN CON LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)

El Contratista deberá coordinar en todo momento el Proyecto con la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) durante todas las fases del mismo, así como cumplir los condicionantes y requisitos de la ACP que se incluyen en el Sub-Anexo I del Anexo 2 del Pliego de Cargos, así como su plan de voladuras y cualquier otro condicionante que ésta institución exiga durante el desarrollo del proyecto.

En particular, el Contratista seré el encargado y responsable de elaborar todos los trabajos necesarios, tramitar y obtener el **permiso de compatibilidad** de la Autoridad del Canal de Panamá, a través de la Entidad Contratante, antes de comenzar cualquier trabajo de construcción, incluyendo todos los documentos y gestiones que les sean solicitados por ésta, así como correr con todos los costos asociados al mismo. Este permiso de compatibilidad es necesario para poder llevar a cabo cualquier trabajo de construcción dentro del área de compatibilidad de la ACP. Los requisitos para solicitar el permiso de compatibilidad se incluyen en el **Sub-Anexo I del Anexo 2** del Pliego de Cargos.

El Contratista deberá considerar las restricciones y requerimientos establecidos por la ACP para minimizar las afectaciones a la operación del Canal de Panamá durante todas las fases del Proyecto (diseño, construcción y mantenimiento). Estos requisitos se incluyen en el Sub-Anexo I.3.- "*AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)*" del Anexo 2 del Pliego de Cargos.

Igualmente, el Contratista deberá **tomar en consideración y ejecutar los trabajos indicados en la tabla 2.1.6** en relación a las instalaciones de la ACP afectadas por el proyecto, y en general ejecutar todos los trabajos necesarios para despejar el sitio de las obras. Estas instalaciones corresponden a los edificios de la ACP impactados por el Proyecto situados en el área de Balboa entre los P.K. aproximados 1+800 y 2+300 del Eje 2. Algunos de estos edificios serán construidos por la propia ACP en su nueva ubicación según indicado en la tabla 2.1.6. El Contratista dispondrá el acceso a las áreas afectadas y edificaciones afectadas a más tardar 24 meses después del refrendo por parte de la Contraloría General de la República de Panamá del Convenio suscrito entre el Ministerio de Obras Públicas y la ACP. En este sentido, el Contratista deberá velar por el cumplimiento del acuerdo firmado entre el Ministerio de Obras Públicas y la ACP en relación a esta afectación, y considerarlo en su programa de trabajos. Este acuerdo se incluye en el Sub-Anexo I del Anexo 2.

El Contratista deberá tomar también las medidas oportunas para cumplir las restricciones indicadas en la siguiente tabla en relación a los edificios que no es necesario reubicar, pero que se ven impactados igualmente por el Proyecto.

Tabla 2.1.6.- Relación de edificios de la ACP afectados por el Proyecto

No.de Edificio	Usuario ACP	Descripción	Acción por ACP	Alcance de trabajos del Contratista
66-A	División de Energía	Taller de embobinado	Reubicación permanente del edificio. Dentro del edificio existen equipos sensitivos que no podrán ser reubicados. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación.	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
66-A1	División de Energía	Depósito de materiales	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
66-B	División de Energía	Oficinas administrativas	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación.	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
66-C	División de Energía	Sección de Alto y Bajo Voltaje	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
66-C1	División de Energía	Oficinas de capataces y depósitos de equipos	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación.	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
66-C2	División de Energía	Salón de capacitación	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación	Este Edificio no se ve afectado directamente por el Proyecto según Planos Conceptuales del Pliego de Cargos. La Entidad Contratante definirá posteriormente el alcance de trabajos a realizar por el Contratista. En todo caso, dichos trabajos serán cargados al rubro de costos asociados.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

No.de Edificio	Usuario ACP	Descripción	Acción por ACP	Alcance de trabajos del Contratista
66-D	División de Energía	Vestidores A	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
66·E	División de Energía	Taller de instrumentos y vestidores B	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
66-F	División de Energía	Depósito cercado de materiales y estacionamientos de vehículos y grúas.	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación.	Este Edificio no se ve afectado directamente por el Proyecto según Planos Conceptuales del Pliego de Cargos. La Entidad Contratante definirá posteriormente el alcance de trabajos a realizar por El Contratista. En todo caso, dichos trabajos serán cargados al rubro de costos asociados.
66-G	División de Energía	Depósito cercado de materiales y estacionamientos de vehículos *v* grúas.	Reubicación permanente del edificio. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación.	Este Edificio no se ve afectado directamente por el Proyecto según Planos Conceptuales del Pliego de Cargos. La Entidad Contratante definirá posteriormente el alcance de trabajos a realizar por El Contratista. En

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

No.de Edificio	Usuario ACP	Descripción	Acción por ACP	Alcance de trabajos del Contratista
69, 69A	División de Infraestructura y Soluciones Tecnológicas	Cuarto de telecomunicaciones	Estos edificios se mantendrán en uso y operación por la ACP durante y después de la ejecución del Contrato del Proyecto Cuarto Puente.	El Contratista no podrá afectar a este edificio durante la ejecución del contrato. El contratista deberá mantener el acceso para la normal operación del edificio y sus sistemas e instalaciones, así como permitir el libre acceso a su personal, durante la ejecución del contrato. Así mismo el Contratista deberá tomar las medidas de protección requeridas para que éste no sea afectado y mantenga su normal operación.
72, 73, 74, 75 y 76	Sección de Capacitación	Talleres Industriales para capacitación	Reubicación permanente de los edificios. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación.	Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
36	Almacenes e Inventario	Edificio de la sección de Almacenes que suministra materiales al complejo de la División de Energía	Reubicación permanente de los edificios. ACP construye el Nuevo edificio en su nueva ubicación.	Este Edificio no se ve afectado directamente por el Proyecto según Planos Conceptuales del Pliego de Cargos. La Entidad Contratante definirá posteriormente el alcance de trabajos a realizar por El Contratista. En todo caso, dichos trabajos serán cargados al rubro de costos asociados.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

No.de Edificio	Usuario ACP	Descripción	Acción por ACP	Alcance de trabajos del Contratista
37 y 38	Desocupados	N/A	Los edificios y su playa de estacionamientos están vacíos, pero no pueden arrendarse a otros por el peligro de la construcción del puente. Se afectan por la construcción del proyecto.	Si el Contratista decide no demolerlos los podrá utilizar durante la etapa de Diseño y Construccion y en la de Mantenimiento, no obstante en la etapa de mantenimiento, de requerir usar áreas que lo rodean para estacionamiento, deberá suscribir contrato de arrendamiento con la ACP. De determinar que se requiere su Demolición y remoción del Edificio. La Propuesta Económica del Contratista deberá considerar estos trabajos.
9	División deAgua		Reubicación del personal del área de oficinas durante la etapa de Diseño y Construcción. Este Edificio se mantendrá en uso y operación por la ACP durante y después de la ejecución del Contrato del Proyecto Cuarto Puente.	El Contratista no podrá afectar a este edificio durante la ejecución del contrato. El contratista deberá mantener el acceso para la normal operación del edificio y sus sistemas e instalaciones, así como permitir el libre acceso a su personal, durante la ejecución del contrato. Así mismo el Contratista deberá tomar las medidas de protección requeridas para que éste no sea afectado y mantenga su normal operación.

El Contratista deberá considerar en su programa de trabajos que los edificios afectados por el proyecto conforme lo indicado en la tabla anterior serán primeramente construidos y puestos en servicio por la ACP en su nueva ubicación, y no podrán ser afectados o demolidos, ni su operación afectada por el Contratista hasta que estén plenamente operativos en su nueva ubicación y lo indique la Entidad Contratante.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura de la ACP que se vea afectada por el Proyecto, incluido su diseño, debidamente coordinado con la ACP.

2.1.7 COORDINACIÓN CON LA AUTORIDAD NACIONAL DE AERONAUTICA CIVIL (AAC)

El Contratista deberá coordinar el diseño, la construcción y la operación del Proyecto con la Autoridad Nacional de Aeronáutica Civil, en cuanto a las siguientes afectaciones, pero sin limitarse a:

- Aeropuerto Internacional Marcos A. Gelabert: terrenos, instalaciones, superficies limitadoras y operación.
- Aeropuerto de Howard: operación y trayectorias de aproximación de aeronaves.

El Contratista deberá ejecutar cuantos trabajos sean necesarios durante la ejecución del contrato para asegurar la viabilidad del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá en relación a los impactos que el mismo tiene sobre los intereses de la Autoridad Nacional de Aeronáutica Civil. En particular, el Contratista seré el encargado y responsable de tramitar y obtener el permiso de compatibilidad de la Autoridad Nacional de Aeronáutica Civil (solicitud de evaluación aeronáutica construcción o modificación de estructuras, entre otros) con base en su diseño final, y correr con todos los costos asociados al mismo, mismos que se cargarán a la provisión de Costos Asociados del Proyecto.

El Contratista deberá considerar en su propuesta, que el diseño del Proyecto podrá verse afectado por la nueva Resolución, elaborada con base en las normas RACP 2015, que la AAC está por aprobar, en relación a los requisitos de operación del aeropuerto Marcos A. Gelabert. Cualquier cambio en el Proyecto que sea necesario considerar para cumplir los requisitos de esta nueva Resolución deberá ser implementado en el Proyecto por el Contratista, previa aprobación de la Entidad Contratante. En el caso de que esta nueva resolución se apruebe durante la fase de licitación, el Proponente deberá adaptar su diseño a los nuevos requerimientos establecidos en la misma.

Durante el periodo de la Construcción no se podrá afectar la operación del Aeropuerto Marcos A. Gelabert en los horarios de 6:00 a.m. a 10:00 p.m. de lunes a domingo, salvo que el Contratista llegue a otro acuerdo diferente con la AAC.

Asimismo el Contratista deberá proporcionar servicios de asistencia técnica a la AAC, en caso de así requerirse por parte de ésta, para llevar a cabo, si aplica, cualquier modificación a las superficies limitadoras de obstáculos del aeropuerto Marcos A. Gelbert hasta obtener el certificado de AAC donde indica que el Proyecto es compatible con la operación del aeropuerto. Igualmente, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura del mencionado aeropuerto que se vea afectada por el Proyecto, en coordinación con la AAC.

En el Sub-Anexo I del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluyen las utilidades identificadas por la Entidad Licitante dentro del aeropuerto Marcos A. Gelabert en el área del Proyecto para su consideración.

2.1.8 COORDINACIÓN CON LA EMPRESA NACIONAL DE AUTOPISTAS (ENA)

El intercambiador Este conecta con el Corredor Norte e impacta adicionalmente sobre las instalaciones que ENA tiene en el actual enlace de Albrook para gestionar el sistema de pago de peaje "Panapass". Por ello se requerirá de una estrecha coordinación con ENA en todo momento durante todas las fases del Proyecto para diseñar correctamente las conexiones, dar continuidad a todos los elementos de la autopista, reubicar el área de instalaciones del sistema Panapass y mitigar los impactos que la construcción tendrá sobre la operación del Corredor Norte. En cualquier caso, referirse a la Sección 7 del Anexo 3 y al Capítulo III de este Pliego de Cargos donde se establecen los requisitos y especificaciones técnicas del proyecto de instalaciones.

La reubicación de las instalaciones del sistema Panapass situadas en las inmediaciones del intercambio existente en el área Este del Proyecto es parte del alcance de trabajos del Contratista y deberá ser incluido en el precio ofertado por éste. El Contratista deberá demoler y remover completamente todas las instalaciónes existentes en el sitio, conforme las indicaciones de ENA y la Entidad Contratante, y reubicarlas en una nueva zona que será indicada en su momento por la Entidad Contratante en coordinación con el propio Contratista y ENA.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura de ENA que se vea afectada por el Proyecto.

2.1.9 COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE METRO DE PANAMÁ Y LA ATTT

El Contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción del Proyecto con la Dirección de Planificación de Metro de Panamá, S.A., con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) y con cuantas instituciones/empresas resposanbles del transporte público y privado sea necesario. En particular, con las instituciones/empresas que sean resposanbles de rutas de Buses para el transporte público, con objeto de determinar la ubicación y características técnicas requeridas para las paradas de BUS previstas o necesarias en el proyecto. La construcción de nuevas paradas de BUS, incluso marquesinas, señalización, etc., y/o la rehabilitación o reposición de las existentes, así como el diseño y construcción de nuevos pasos peatonales donde se requiera y la reposición de pasos peatonales afectados por las obras, son trabajos incluidos en el alcance de estre proyecto.

El Contratista deberá considerar en su programa de trabajo y en general en su Propuesta que el Puente de las Américas tiene una restricción de paso de carga de 10 toneladas por vehículo.

2.1.10 COORDINACIÓN CON EL PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE PANAMÁ (PSP)

El Contratista deberá coordinar el diseño y la construcción del Proyecto, el nuevo sistema de drenaje, así como cuantos elementos del Proyecto se vean afectados, con el Programa de Saneamiento de Panamá (PSP) que promueve el Ministerio de Salud (MINSA) en el área de influencia del proyecto, y en particular con la tubería de impulsión de Albrook.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura del MINSA que se vea afectada por el Proyecto.

En el Sub-Anexo I del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluyen las del sistema de Saneamiento de Panamá (incluyendo la línea de impulsión de Albrook) en el área del Proyecto para su consideración.

2.1.11 COORDINACIÓN CON LA BASE NAVAL DE RODMAN

El intercambiador Oeste impactará los terrenos y el acceso de la Base Naval de Rodman. Por ello se requerirá de una estrecha coordinación en todo momento durante el diseño y la construcción del Proyecto para mitigar los impactos que la construcción y operación final tendrán sobre las operaciones e instalaciones de la Base Naval.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura de la Base Naval de Rodman que se vea afectada por el Proyecto.

2.1.12 COORDINACIÓN CON LA AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ (AMP)

La AMP es la propietaria de gran parte de los terrenos del área Este del Canal sobre los que ubica el Proyecto. Estos terrenos están a su vez concesionados a varias compañías con las que el Contratista deberá coordinar durante todas las fases del contrato para asegurar la viabilidad del Proyecto del Cuarto Puente y minimizar las afectaciones a los intereses, instalaciones y operación de dichas compañías. En particular, a las compañías relacionadas en los siguientes numerales.

En la siguiente tabla se indica la estadística de tránsito de buques por el Canal de Panamá de los últimos 3 años y el periodo enero a marzo de 2017. El Contratista deberá tomar en cuenta estos datos para la elaboración de su Propuesta.

MOVIMIENTO DE NAVES EN EL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL,
SEGÚN PUERTOS PRIVADOS Y TRAFICO (EN UNIDADES)
AÑOS: 2014-2015-2016 Y (ENE-MAR 2017)

PUERTOS Y TRAFICO	AÑOS			(Ene-Mar)
	2014	2015	2016	2017
PANAMA PORT Co. BALBOA	**2,140**	**2,308**	**2,356**	**484**
Comercio Exterior	2,140	2,308	2,356	484
Cabotaje	0	0	0	0
PSA (PANAMA INTERNATIONAL TERMINAL)	**438**	**498**	**435**	**47**
Comercio Exterior	438	498	435	47
Cabotaje	0	0	0	0
FUENTE: Reportes de los Operadores Portuarios **Área de Estadísticas Generales**				

2.1.12.1 COORDINACIÓN CON EL PUERTO DE BALBOA - PANAMA PORTS COMPANY (PPC)

El intercambiador Este impacta los patios de contenedores, accesos e instalaciones del Puerto de Balboa. Por ello se requerirá de una estrecha coordinación en todo momento durante el diseño y la construcción del Proyecto para mitigar los impactos que la construcción y operación final tendrán sobre las operaciones del Puerto, al cual arriban aproximadamente entre 350 y 400 buques por año, mismos que están ya incluidos en la tabla del numeral anterior.

En particular el Contratista deberá garantizar los accesos al Puerto de Balboa durante toda la Etapa de Diseño y Construcción, manteniendo la capacidad total de los accesos existentes. Igualmente, el Contratista deberá garantizar el acceso al Astillero MEC, mismo que comparte con el Puerto de Balboa, durante toda la Etapa de Diseño y Construcción, manteniendo la capacidad de este acceso en todo momento.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura de la AMP o sus empresas concesionadas que se vean afectadas por el Proyecto.

2.1.12.2 COORDINACIÓN CON PANAMA CANAL RAILWAY COMPANY (PCRC)

El intercambiador Este impacta los terrenos e instalaciones de PCRC. Por ello se requerirá de una estrecha coordinación en todo momento durante el diseño y la construcción del Proyecto para mitigar los impactos que la construcción y operación final tendrán sobre las operaciones de esta compañía, y en particular sobre los movimientos de carga que maneje el ferrocarril en sus instalaciones afectadas por el Proyecto.

En particular, el Contratista deberá considerar los siguientes condicionantes para el diseño de las estructuras del Proyecto situadas dentro de los terrenos de PCRC:

- La distancia mínima entre el eje de vía y el borde exterior de cualquier elemento visto (pila de puentes, muros, etc.) del Proyecto no deberá ser menor a 15 pies;
- La distancia mínima entre cualquier construcción temporal y el rail más cercano (por ejemplo cimentaciones), no debe ser inferior a 0.50 m o aquella que permita la operación del ferrocarril con total seguridad conforme los requisitos que establezca PCRC durante la Etapa de Diseño y Construcción, de forma que en ningún caso el Proyecto afecte a las vías existentes y/o futuras.
- La distancia mínima de la proyección en planta entre el borde del tablero del nuevo puente y el área de operación de las grúas de carga de PCRC, no podrá ser inferior a 1.00 m. En todo caso, el diseño final deberá mantener la libre operación en toda el área de carga de PCRC, y deberá permitir que las grúas lleguen hasta el final de esta zona de carga con total libertad. Ver plano conceptual indicativo suministrado en el SubAnexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura de la AMP o sus empresas concesionadas que se vea afectada por el Proyecto.

2.1.12.3 COORDINACIÓN CON PANAMA OIL TERMINAL (POTSA)

La construcción del tramo de anclaje y la pila de la torre Este del puente principal impactan sobre instalaciones de POTSA. El Contratista deberá coordinar estrechamente durante el periodo de diseño y construcción del Proyecto para mitigar los impactos que la construcción y operación final tendrán sobre las operaciones de esta compañía, y en particular sobre las infraestructuras y tanques de almacenamiento. El suministro, almacenaje y trasiego de hidrocarburos es manejado desde/hacia los muelles 6 y 7 de la terminal de Balboa al parque de tanques mediante una red de tuberías y válvulas que se encuentran ubicadas dentro del área del Proyecto.

En cualquier caso, el Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura de POTSA que se vea afectada por el Proyecto. En el caso particular de las utilidades afectadas y gestionadas por POTSA, el Contratista deberá realizar el diseño y los trabajos de reposición y/o reubicación de las líneas de tuberías, y sus accesorios, con personal altamente capacitado y con la experiencia comprobada para el manejo de este tipo de utilidades. Todo trabajo de diseño y construcción, en su caso, para la reposición y/o reubicación de cualquier instalación o infraestructura de POTSA deberá ser previamente aprobado por POTSA, PPC y la Entidad Contratante. Todo subcontratista propuesto por el Contratista para la ejecución de trabajos de reubicación y/o manejo de las utilidades de POTSA deberá ser un subcontratista aceptable por POTSA y deberá contar, además, con la aprobación expresa por escrito de un representante autorizado de POTSA y del representante de la Entidad Contratante.

Durante la construcción, el Contratista deberá tomar las medidas preventivas necesarias para mantener ininterrumpida la operación de POTSA para el despacho y trasiego de combustible que se haga hacia/desde en los muelles 6 y 7 de la terminal de Balboa y garantizar el cumplimiento del cronograma del Proyecto. Las interconexiones entre la nueva infraestructura reubicada y la existente se realizará en todo caso en “caliente”, es decir sin interrumpir el servicio de suministro y/o según las condiciones que POTSA haya acordado con el Contratista.

El Contratista deberá tomar en cuenta los siguientes condicionantes para la elaboración del proyecto de reubicación de oleoductos:

- No se permite el uso de tuberías enrolladas en espiral o soldadas. Solo se permitirá el empleo de tuberías fundidas.
- Todas las tuberías deben ser de acero fabricado en los Estados Unidos de América y como mínimo de clase schedule 80 para protección contra corrosión.

En el Sub-Anexo D.7 del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluyen el inventario las utilidades identificadas como existentes de POTSA en el área del Proyecto. El Contratista será responsable de la solución final a implementar para su reubicación, así como de su diseño y construcción.

2.1.13 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

En el área objeto del proyecto se cuenta además con las siguientes afectaciones importantes, pero sin limitarse a:

2.1.13.1 COORDINACIÓN CON LA POLICIA NACIONAL Y COMUNIDADES COLINDANTES

El Contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción del Proyecto del Cuarto Puente con la Policía Nacional en relación al impacto que el Proyecto tiene sobre sus instalaciones situadas en el área de Albrook, junto al enlace del Corredor Norte, y en el área de la Ave. Omar Torrijos.

Además, el Proyecto se ubica en áreas de los siguientes corregimientos, con los que el Contratista deberá coordinar para asegurar el mínimo impacto a sus habitantes, así como llevar a cabo un adecuado proyecto de comunicación del proyecto, incluyendo, pero sin limitarse a, sus impactos y medidas para mitigarlos durante las obras y la fase de operación, los desvíos provisionales y cortes de tráfico durante las obras, las obras auxiliares requeridas para construir los puentes, las medidas ambientales compensatorias, las medidas de seguridad adoptadas durante la construcción y la posterior operación, etc.:

Los distritos identificados donde se desarrolla el proyecto son:

DISTRITO DE PANAMÁ • CORREGIMIENTO DE ANCÓN o ALBROOK o BALBOA o AMADOR o DIABLO	DISTRITO DE ARRAIJÁN • CORREGIMIENTO DE VERACRUZ o FARFAN o HOWARD o COCOLÍ

En los planos adjuntos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluyen las áreas de dichos corregimientos que se ven afectadas por las obras. En cualquier caso el Contratista deberá confirmar los límites municipales de los municipios afectados por el Proyecto.

sobre el Canal de Panamá

2.1.13.2 COORDINACIÓN CON LA AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO (APP)

El Proponente deberá presentar una metodología de construcción y un esquema de fases de obra y transporte de materiales y maquinaria de forma que, en todo momento durante la ejecución de las obras, garantice la operatividad y logística de la Agencia Panamá Pacífico, minimizando la afectación al tráfico de la carretera Panamericana.

Adicionalmente, el Contratista deberá coordinar con APP cualesquiera acceso, utilidades y servicios (calles, acometidas eléctricas, abastecimeinto, saneamiento, etc.), que sea necesario reponer en todo momento durante el diseño y la ejecución de las obras.

2.1.13.3 PIMPSA

La empresa PIMPSA (Propiedad de Parque Industrial Marítimo de Panamá, S.A.) es la propietaria de tres lotes en el área de Rodman colindantes a la CPA, en la margen derecha de ésta justo antes del puente existente en el enlace de Cocolí. Los lotes son los siguientes:

(i) Lote BU03-07 de aproximadamente 5.6 hectáreas

(ii) Lote BU03-08 de aproximadamente 8.6 hectáreas
(iii) Lote BU 03-04 de aproximadamente 3.9 hectáreas

Solo el lote BU03- 07 colinda con la carretera Panamericana en el área oeste del Canal de Panamá. Los tres lotes han sido planificados en un desarrollo en conjunto.

La visión y objetivo de PIMPSA para esta área es el desarrollo de un proyecto de aproximadamente 75,000 metros cuadrados de galeras con los más altos estándares mundiales para atender la necesidad logística de valor agregado que se deriva del incremento de carga relacionada a la expansión del Canal de Panamá y de la mano de la recién anunciada expansión de un puerto de contenedores vecino a la propiedad. El plano de dicho desarrollo se adjunta en el Anexo 2.

El diseño final del Proyecto debe tomar en consideración el desarrollo de este proyecto, tanto en el uso proyectado de las áreas y volúmenes esperados de transporte, como en el acceso a la propiedad, tanto durante la construcción como una vez quede finalizada la obra.

2.1.13.4 PATSA

La empresa Petroamerica Terminal, S.A. (PATSA), opera una terminal de almacenamlento de derivados de petróleo. La operación de PATSA esta amparada bajo el régimen de Zona Libre de Combustible (ZLC) otorgado por la Secretarla Nacional de Energía (SNE).

La actividad comercial de PATSA es el servicio de recepción, almacenaje y despacho de derivados de petróleo a grandes empresas multinacionales y locales del sector energético. PATSA le brinda estos servicios a empresas de energla que a su vez comercializan combustibles al sector marino (naves que transitan el Canal de Panamá), al sector domestlco (estaciones de servicio al público y consumo industrial) y al sector de generación eléctrica. Para estos sectores, PATSA brinda un servicío crítico al ser uno de los únicos puntos de importación de combustibles en Panamá.

El manejo logístico de almacenaje en PATSA inicia con la recepción de los buques con combustible en sus muelles. Este combustible es luego almacenado en tanques existentes tanto el Rodman como en ATF. El combustible es transportado desde los muelles a ATF a 5 km de distancia mediante 6 oleoductos que corren de manera paralela y contigua a la carretera Panamericana.

El Contratista deberá coordinar en todo momento el Proyecto con PATSA, y en particular deberá considerar en sus diseños y durante la etapa de construcción los siguientes condicionantes:

i. Que el diseño final del Proyecto no dificulte el delicado manejo loglstico de PATSA (especialmente en ATF) que se requiere para seguir brindando un servicio critico y necesario para Panamá y para los usuarios del Canal de Panamá.
ii. Que cualquier cambio o modificación a la infraestructura de PATSA se haga al más alto nivel de normas internacionales y con Contratistas de probada experiencia en proyectos de esta naturaleza. En concreto, para el diseño y ejecución de estos trabajos el Contratista deberá contar con subContratistas de renombre y experiencia suficiente en este campo, con el

conocimiento y disposición de equipo necesarios para ejecutar proyectos de esta naturaleza (ej. diseño y construcción de oleoductos y la minuciosa y detallada ejecución que incluye reemplazar éstos mientras se mantiene el trasiego de combustible en oleoductos existentes). Todo subContratista propuesto por el Contratista para la ejecución de trabajos de reubicación y/o manejo de los oleoducots de PATSA deberá contar con la aprobación expresa por escrito de la Entidad Contratante.

iii. El Contratista deberá coordinar el diseño y construcción en las decisiones que impacten la infraestructura de PATSA, tanto con PATSA como con la UABR (dueño de la propiedad) y la Secretarla Nacional de Energía (SNE).

iv. Que durante la construcción se tomen las medidas preventivas necesarias para mantener ininterrumpida la operación de este activo estratégico (oleoductos), incluyendo el libre acceso a la vla Panamericana.

Que el Proyecto **no debe tener afectación alguna** durante ninguna de sus fases, a la estación de bombeo situada en la margen derecha de la carretera Panamericana en las siguientes coordenadas aproximadas X=655600.00; Y=989560.00, que se encuentra muy cerca de la conexión con el proyecto de ampliación; a las tuberías que cruzan bajo la carretera; y a las instalaciones situadas a la izquierda de la carretera en esa misma sección aproximada.

En el Sub-Anexo I del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluyen las utilidades de PATSA en el área del Proyecto para su consideración.

2.1.13.5 IDAAN

El Contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción del Proyecto del Cuarto Puente con el IDAAN, en relación a la afectación de utilidades y servicios de su propiedad y proyectos futuros. En particular, pero sin limitarse a, con las tuberías de abastenicmiento exisntes y con los nuevos proyectos previstos por IDAAN en el área de proyecto.

En el Sub-Anexo I del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluyen las utilidades y redes de IDAAN en el área del Proyecto para su consideración.

2.1.13.6 GAS NATURAL - FENOSA

El Contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción del Proyecto con Gas Natural-FENOSA, en relación a la ocupación de terrenos de su propiedad durante el Proyecto, como en relación a la afectación de utilidades de los servicios de distribución eléctrica y luminarias viales así como con nuevos proyectos que Gas Natural-FENOSA tenga previsto desarrollar.

En el Sub-Anexo I del Anexo 2 del Pliego de Cargos se incluyen las utilidades de GAS NATURAL-FENOSA en el área de proyecto para su consideración en el proyecto

2.1.13.7 ACCESOS A LA ESTACIÓN DE SERVICIO PUMA EN ÁREA DE RODMAN

El Contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con la operación que la empresa PUMA tiene actualmente en la nueva estación de servicio en el área de Rodman.

En el Anexo 2 se incluye el proyecto de esta estación de servicio, cuyos viales han sido ya aprobados por el MOP y son comptaibles también con los planos conceptuales indicativos del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

2.1.14 OTROS CAPÍTULOS

Adicional, el proyecto contempla, pero sin limitarse a, los siguientes trabajos correspondientes a este tipo de obras, incluido su diseño final:

- Construcción de puentes vehiculares;
- Construcción y/o rehabilitación, si aplica previa evaluación y aprobación de la Entidad Contratante, de puentes vehiculares existentes no incluidos explicitamente en este Pliego de Cargos;
- Rehabilitación y ampliación y/o demolición y remoción de estructuras existentes;
- Construcción y/o rehabilitación de pasos peatonales;
- Construcción de retornos (si así se desprende de los estudios);
- Construcción, rehabilitación y ampliación del sistema de drenaje existente para adaptarlo a las nuevas condiciones y para asegurar su correcto funcionamiento durante la vida últi del proyecto;
- Reubicación de utilidades públicas y privadas;
- Construcción y mejoras al sistema de drenaje pluvial;
- Rehabilitación y encauzamiento de ríos y cauces menores;
- Señalamiento vial vertical y horizontal, tanto fijo como variable;
- Nuevas bahías y casetas de paradas de autobuses;
- Mejoras a las intersecciones hacia poblados;
- Reordenación y reposición de todos los accesos existentes y eliminación de entradas directas a las calzadas principales de la nueva vialidad;
- La aplicación de todas las medidas de mitigación ambiental que se deriven por la construcción del proyecto y atender todas las indicaciones de la Resolución del Ministerio de Ambiente al EsIA final elaborado por el Contratista;
- Construcción de pasos de fauna;

- Construcción de protecciones acústicas, si aplica y previa aprobación de la Entidad Contratante, derivadas del resultado del Estudio de Ruidos;
- Construcción de cerramientos,
- Construcción de elementos arquitectónicos y urbanísticos, tales como parques y jardines;
- Construcción de zonas de aparcamiento;
- Iluminación de todo el tramo y enlaces;
- Construcción y puesta en servicio de las instalaciones necesarias para el óptimo funcionamiento de la nueva vialidad asegurando su interconexión con la vialidad existente, entre otras pero sin limitarse a: sistema de peaje free flow, energía, comunicaciones, centros de control, cámaras de control de tránsito, sistema de detección automática de incidencias, aforos de tránsito vehicular, estaciones climatológicas, etc.
- Elaborar e instalar la instrumentación para un adecuado seguimiento del comportamiento del puente principal durante las fases de construcción y de operación, e integrar el sistema de control de la instrumentación donde requiera la Entidad Contratante;
- Suministrar e implementar un sistema audiovisual de seguimiento de las obras durante toda la fase de construcción;
- Elaborar y proporcionar un video final de cómo se ha llevado a cabo la construcción, con imágenes de las diferentes fases de obra, así como del aspecto final de las obras terminadas;
- Construcción y remoción de los desvíos provisionales de tránsito;
- La demolición, remoción y/o reubicación de obstrucciones en la obra;
- La limpieza y terminación de las obras;
- Elaborar y proporcionar a la Entidad Contratante una maqueta del Proyecto a escala 1:100;
- Elaborar y proporcionar un Plan de Mantenimiento del Proyecto, así como el mantenimiento de las obras ejecutadas durante la construcción y posterior fase de operación, por el periodo indicado en el Pliego de Cargos.
- Llevar a cabo las labores de formación requeridas por la Entidad Contratante.

El Proyecto contempla en algunos tramos de la vialidad existente los siguientes trabajos de rehabilitación, pero sin limitarse a:

- Auscultación superficial y profunda de las estructuras de pavimento existentes y sus terrenos de cimentación;
- Construcción de carriles adicionales;
- Construcción de ensanches en calzadas existentes;
- Rehabilitación y ampliación del sistema de drenaje;

- Rehabilitación y ampliación y/o demolición de estructuras existentes;
- Construcción y/o rehabilitación, ampliación y mejora de las bahías y casetas de paradas de autobuses existentes;
- Construcción de muros longitudinales de separación de calzadas, tanto provisionales como definitivos.

Cabe destacar que Durante los trabajos de construcción se deberá mantener el tráfico en ambos sentidos sobre la carretera Panamericana, manteniendo asimismo el número de carriles existentes, y minimizar los impactos en las vialidades existntes. En caso de ser necesario reducir el ancho de algún carril o eliminar algún carril durante la construcción, el Contratista deberá someter a la Entidad Contratante y a la ATTT su propuesta para aprobación previo a la ejecución del desvío y su señalización. En cualquier caso, el Contratista no podrá eliminar ningún movimiento existente durante la ejecución de las obras sin proporcionar un itinerario alternativo al tránsito.

Los trabajos incluyen además:

- Elaborar y proporcionar los Expedientes Técnicos para las indemnizaciones que deberá efectuar la Entidad Contratante sobre las propiedades que resultasen afectadas.
- Elaborar y proporcionar la modificación del Estudio de Impacto Ambiental final (EsIA). El Contratista deberá someter a la Entidad Contratante y al Ministerio de Ambiente para su aprobación el EsIA modificado, y posteriormente llevar a cabo todas las medidas incluidas en el Plan de Manejo Ambiental derivado de dicho estudio, así como de los nuevos EsIA que se deriven del diseño final.
- La integración ambiental de los tramos de vialidad existente que queden en desuso una vez terminadas las obras del Proyecto.
- El Plan de desvíos de transito durante construcción. Incluye estudios de tráfico y obras para adecuación de vías menores, según sea requerido.
- La elaboración de los planos “as built” o como construido.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El Contratista será el responsable de la calidad de las obras que construya, para lo cual deberá implementar un Programa de Gestión de la Calidad, que entre otros, involucrara los controles tecnológicos de obra, el control del proyecto, los procedimientos de control y aprobación de documentación y el control de materiales en el lugar de origen y su trazabilidad.

El Contratista será responsable de desarrollar TODOS los Estudios y Diseños demandados por el Proyecto, las obras de Construcción, Ampliación y Rehabilitación de las Vialidades, y el Mantenimiento de las mismas durante el periodo establecido en este Pliego de Cargos. En este sentido, para la ejecución de sus obligaciones, el Contratista deberá cumplir con lo establecido en los Términos de Referencia, Especificaciones y demás Condiciones estipuladas en este Pliego de Cargos.

2.1.15 PROYECTO DE LA CONEXIÓN PROVISIONAL CON LA CARRETERA PANAMERICANA (CPA)

Con objeto de diseñar un proyecto completo y garantizar que se mantenga toda la conectividad actual, el Contratista deberá incluir en su anteproyecto de licitación y en el precio de su propuesta el diseño de la conexión provisional con la actual CPA al final del proyecto, en el área oeste del Canal de Panamá junto al intercambiador de Howard/Cocolí. Esto en previsión de que el proyecto de ampliación de la actual carretera Panamericana no esté terminado antes de la terminación de las obras y puesta en servicio del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

El diseño de esta conexión debe cumplir los siguientes condicionantes y objetivos:

- **Conectar la actual CPA a la nueva vialidad definida en el Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá**, diseñando las transiciones de alineamiento, anchos y carriles conforme a la normativa de aplicación (AASHTO, última edición), asegurando una distribución homogenea del tránsito en el tramo de transición y evitando puntos susceptibles de accidentalidad.
- Minimizar los costos de remoción y demolición de las obras de conexión provisional, una vez que se conecten el proyecto del Cuarto Puente a la nueva CPA ampliada.
- Garantizar y mantener la conectividad actual en el área donde se proyecta la conexión provisional.
- El diseño debe contemplar todas las actuaciones que aseguren la funcionalidad y seguridad vial del tramo en su conjunto. En particular debe incluir cualquier actuación adicional que asegure la continuidad y conectividad del tránsito hasta que el proyecto de ampliación de la CPA esté en servicio (traspaso provsional del tránsito, modificaciones en la señalización, colocación de barreras direccionales y de prohibición de uso de vía, balizamientos provisionales, etc).
  Las transiciones se diseñarán guardando los estándares más modernos de seguridad vial.
- Su diseño debe cumplir con los mismos requisitos técnicos y especificaciones técnicas que el resto del proyecto.
- En el Anteproyecto de licitación se elaborará e incluirá un estudio conceptual de alternativas que justifique la solución propuesta para esta conexión, con base en la oferta técnica del Proponente.

Durante la fase de diseño el Contratista deberá verificar y tomar en cuenta las bases de replanteo de la nueva CPA de forma que ambos proyectos conecten perfectamente, y deberá coordinar el diseño final con el Contratista adjudicatario de dicho proyecto.

2.1.16 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DURANTE LAS OBRAS

El Contratista debe contemplar en su propuesta, como parte del alcance de sus trabajos, el mantenimiento de toda el área de influencia del proyecto, sin limitarse a las áreas de desvíos, puentes, drenajes, señalización, etc., y que todos los trabajos parciales terminados deberán contar con el mantenimiento adecuado para que, a la entrega de la obra completa terminada, todos los sistemas, obras civiles y demás elementos del proyecto se encuentren en perfecto estado. Estos trabajos se ejecutarán hasta la entrega sustancial de la obra, momento a partir del cual comenzará el periodo de mantenimiento del contrato.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 2: REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA

El Proponente deberá demostrar, a través de su Propuesta, su grado de conocimiento del Proyecto y la problemática que debe ser resuelta a partir de la misma, así como el alcance de los trabajos solicitados en el Pliego de Cargos. En ese sentido, cada Proponente deberá presentar, como parte de su Propuesta Técnica, todas las informaciones técnicas y resultados de los estudios que hayan realizado para la elaboración de su Propuesta. El análisis de la problemática, así como la evaluación de los resultados producto de las investigaciones, los estudios llevados a cabo por el Proponente, la descripción de las soluciones que plantea para hacer frente a la ejecución del Proyecto, las especificaciones técnicas, las mediciones de la obra y el conjunto de Planos de Propuesta, los cuales reflejarán claramente las soluciones propuestas por el Proponente, serán presentados a manera de un **Anteproyecto de diseño**.

El Proponente deberá guiarse por los criterios establecidos en los documentos conceptuales suministrados por La Entidad Licitante, y se basará en ellos para ofertar su diseño, bajo la premisa que **deberá cumplir con todos los requerimientos que se soliciten en este Pliego de Cargos**. Por las características de la problemática que se tiene que resolver, y por las características del impacto que estas obras tendrán sobre el tráfico, sobre la vida de las personas de los sectores Este y Oeste de la ciudad, así como sobre el entorno visual de la ciudad de Panamá, se espera que el Proponente presente una solución creativa y visualmente agradable, moderna, fundamentada técnicamente y duradera en todo periodo de diseño.

El Ministerio de Obras Públicas suministrará los datos para que el Proponente refleje y considere en los planos las servidumbres viales y de otra índole actualmente disponibles. El proyecto deberá liberar la nueva servidumbre en toda su longitud. **El ancho de la nueva servidumbre será de 10 m desde el borde de la explanación de la nueva obra ejecutada, o desde el borde de los tableros de los puentes, salvo en los sitios puntuales que requieran de un estudio especial por su proximidad a zonas ya urbanizadas, o en las áreas donde se requiera más espacio para asegurar la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Se entiende por explanación el límite físico de las obras terminadas.**

Los Proponentes deberán contemplar, en su propuesta de diseño, los parámetros mínimos especificados en el presente Pliego de Cargos, sustentados sobre la base de sus estudios, análisis y cálculos respectivos, y basándose en las normas de diseño que se referencian y en los requerimientos y condicionantes que suponen las afectaciones a terceras partes públicas o privadas, y, posteriormente durante el diseño constructivo, en los requerimientos del Estudio de Impacto Ambiental y de su Programa de Adecuación y Manejo Ambiental una vez adecuados al diseño final y aprobados convenientemente.

Los diseños conceptuales suministrados por la Entidad Licitante deberán ser comprobados, justificados y mejorados y/o modificados por el Contratista/Proponente, bajo el estricto cumplimiento de las restricciones e indicaciones de este Pliego de Cargos, una vez completados los estudios y diseños que debe elaborar el propio Contratista/Proponente. La solución propuesta por el Contratista/Proponente no deberá desmejorar el diseño suministrado por la Entidad Licitante, en términos de seguridad vial, funcionalidad, conectividad, afectaciones a terceros y **niveles de servicio**.

La Entidad Contratante se reserva el derecho de aceptar o rechazar las mejoras y/o modificaciones propuestas por el Proponente en su oferta. En cualquier caso, la aceptación o rechazo de los mismos no será causa de modificación al alza del precio del contrato, y el Contratista se obliga a ejecutar los trabajos por él ofertados.

El Contratista será el responsable de la calidad de las obras que diseñe, construya y mantenga, para lo cual deberá implementar todas las medidas de Control de Calidad necesarias para lograr este objetivo.

Los datos y documentos presentados tendrán carácter clasificatorio, siendo puntuados por la Comisión Evaluadora conforme a los criterios establecidos en esta **sección** y en el **Capítulo II de este Pliego de Cargos**.

Conformarán la **Propuesta Técnica del Proponente** los siguientes documentos, donde se incluirán los conceptos utilizados para definir el Diseño Conceptual del Proyecto, indicando las intervenciones y soluciones diseñadas; los planos de la propuesta que ha considerado el Proponente para la evaluación del Proyecto y la preparación de su Propuesta; y los informes relativos al estudio del proyecto que justifican la solución:

A. Diseño y construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

0. Documento resumen de cumplimiento de los Requisitos Técnicos Mínimos Obligatorios (RTMO)

PLAN DE LA PARTE TÉCNICA

1. Resumen ejecutivo
2. Metodología de Ingeniería y Construcción
3. Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma)
4. Plan de investigación geotécnica
5. Plan de funcionalidad y durabilidad
6. Plan de calidad visual
7. Innovación y mejoras
8. Plan de Entrenamiento
9. Anteproyecto de diseño para la ejecución de las obras
   9.1. Cumplimiento de las condiciones generales
   9.2. Memoria y Anexos
   9.3. Planos
   9.4. Especificaciones técnicas

PLAN DE LA GESTIÓN

10. Plan General de la Orgnización del equipo de diseño y construcción
11. Plan de gestión del diseño
12. Plan de gestión de la construcción

13. **Plan de gestión del riesgo**
14. **Plan de Aseguramiento y control de la Calidad (PAC)**
15. **Plan de seguridad y salud**

Las Propuestas Técnicas se evaluarán según la Tabla de Ponderación de la Propuesta Técnica incluida en el NUMERAL 19.1.2 del Capítulo II del Pliego de Cargos, y deberán constar, como mínimo, de todas las informaciones indicadas en esta sección de los Términos de Referencia, en la cual se identifica cada uno de los puntos en función del concepto o alcance que se debe desarrollar (descripción de la ejecución, programa de trabajo, normas técnicas aplicadas, procedimientos constructivos, software utilizado, manejo de personal y maquinarias, suministros, seguridad industrial, medio ambiente, tráfico, riesgos y afectaciones) y la disciplina del Proyecto (Diseño, Ingeniería de Detalle, Obras Civiles, Administración y Afectaciones).

A. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

0. DOCUMENTO RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS (RTMO)

El Documento resumen de Cumplimiento de Requisitos Técnicos Mínimos Obligatorios (RTMO) será revisado antes de la Evaluación para comprobar el **cumplimiento de los requisítos técnicos mínimos obligatorios de la Propuesta del Proponente**. Igualmente, se comprobará si incluyen alguna referencia al precio de la oferta económica del Proponente, en cuyo caso el Proponente será automáticamente descalificado.

Documento resumen de cumplimiento de Requisitos Técnicos Mínimos Obligatorios (RTMO), deberá incluir los Planos directores que sustenten la propuesta del proponente. El índice de este documento seguirá el mismo orden que los RTMO incluidos en el Capítulo II del Pliego de Cargos, e incluirá una breve descripción de cómo el proponente cumple el requisito mínimo en su propuesta y los planos necesarios para su justificación.

La comisión Evaluadora verificará durante la evaluación de las propuestas la concordancia de este documento con la Propuesta Técnica del proponente, en particular con el Anteproyecto de Licitación del Proponente, para comprobar que ambos documentos son coherentes. En caso de haber discrpancias entre ambos documentos prevalecerá lo indicado en su documento resumen de cumplimiento de RTMO, y en consecuencia, el Proponente recibirá puntuación CERO (0) en el renglón correspondiente del Anteproyecto de Licitación.

El Documento resumen de cumplimiento de los RTMO se presentará en formato 11x17" e incluirá sólo una página de texto (por una cara a dos columnas) por cada requisito técnico mínimo, acompañada de los planos directores correspondientes. Los planos directores de la Propuesta del Proponente se presentarán también en formato 11x17" a una sola cara.

PLAN DE LA PARTE TÉCNICA

1. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA TÉCNICA

(REFIERE AL RENGLÓN 1.1 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.1 DEL CAPÍTULO II)

El Resumen Ejecutivo deberá estar escrito usando lenguaje no técnico y deberá contener suficiente información para que los revisores con experiencia tanto técnica como no técnica se familiaricen con la Propuesta. **No deberá incluir información que pueda conducir al lector a determinar el Precio de la Propuesta**.

Los Resúmenes Ejecutivos serán revisados antes de la Evaluación y si incluyen alguna referencia al precio de la Propuesta económica se removerá el Resumen Ejecutivo de la Propuesta, siendo en consecuencia, la puntuación correspondiente a este renglón igual a CERO puntos.

Cada Proponente deberá tener en cuenta que para la elaboración del Resumen Ejecutivo, el objetivo que ha de perseguir es el de ofrecer una visión general de la Obra y de las soluciones que propone para su ejecución, de forma tal que, con solo leerlo, se logre una comprensión global del Proyecto, sin tener que incurrir en explicaciones extensas. Para tal fin, el Resumen Ejecutivo deberá incluir, sin estar limitado a:

i. Una síntesis de los aspectos más sobresalientes del Proyecto y que han sido incluidos en la Propuesta, para ello debe ser abarcador, sin importar cuán complejas sean las soluciones propuestas por el Proponente;

ii. La descripción del Sitio;

iii. Los objetivos del proyecto; y

iv. Las soluciones que propone utilizar para alcanzarlos, explicando lo más claramente posible en qué consisten y cómo serán ejecutadas.

El Resumen Ejecutivo no debe exceder las 30 páginas (tamaño carta).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

(REFIERE AL RENGLÓN 1.2 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

El Proponente deberá presentar la metodología de ingeniería y construcción, incluyendo, pero sin limitarse a:

i. La metodología de ingeniería que será utilizada para el desarrollo del diseño ejecutivo, que tendrá el alcance y contenidos indicados en la Sección 3 de estos Términos de Referencia, indicando los estudios y diseños que requiere para elevar el nivel de detalle que ha presentado en su Propuesta.

ii. La metodología de construcción que prevé llevar a cabo para ejecutar las obras incluidas en este Proyecto. Para tal fin, deberá incluir, pero sin limitarse a:

- Identificación y manejo de los aspectos críticos del proyecto

- Organización del personal y equipo propuestos
- Equipos e instrumentos propuestos para asegurar el control de calidad de materiales y seguimiento topográfico de las obras
- Estrategias para asegurar el control de avance de obras y costos.
- Control del Plan de Manejo Ambiental, y de Seguridad y Salud en el sitio de las obras

La metodología no debe exceder las 20 páginas (tamaño carta).

3. PLAN DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS (CRONOGRAMA)
(REFIERE AL RENGLÓN 1.3 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

El Proponente deberá establecer en forma clara cuál es el plan que seguirá para cumplir con el Alcance de los Trabajos en el plazo dispuesto para ello. En ese aspecto, incluirá como parte de su propuesta un Cronograma (Diagrama de Gantt en formato Primavera P6) el cual complementará con un Plan Propuesto de Construcción por Etapas/Secuencias, donde básicamente describe el cronograma en forma narrativa, indicando los aspectos que tienen un mayor impacto en la ejecución de las obras (ambientales, socioeconómicos, climáticos, estacionales, etc.).

3.1 **PLAN PROPUESTO DE CONSTRUCCION POR ETAPAS/SECUENCIAS**
El Proponente deberá incluir un Plan Propuesto de Construcción por Etapas/Secuencias para el Proyecto que sea consistente con el numeral 3.4 de esta sección "PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO" durante la Construcción e incluir cualquier propuesta segmentación del Proyecto. El Plan Propuesto de Construcción por Etapas/Secuencias deberá incluir: una descripción de las fechas y etapas del diseño y de la construcción; una versión esquemática del Cronograma Propuesto del Proyecto (Diagrama de Gantt en formato Primavera P6)-ver numeral 3.2 de esta Sección; una relación que liste y describa las suposiciones usadas en la preparación del Cronograma Propuesto del Proyecto, que deberá incluir fechas, duración y asuntos para la revisión y procesamiento de las presentaciones requeridas más relevantes; una relación que deberá describir las restricciones, actividades de la ruta crítica, actividades que requieren trabajo nocturno, actividades que incluyen contingencias, días feriados y otros días no laborables, áreas potenciales de problemas, permisos, las fechas y duración de cierres temporales de carriles, reubicación de servicios públicos, uso propuesto de propiedades para actividades de acopio y descarga y el manejo de cualquier limitación al trabajo.

El Plan Propuesto de Construcción por Etapas/Secuencias deberá incluir una descripción específica de la coordinación planeada del Proponente con otros Contratistas que trabajen en los alrededores e impactados por la construcción del Proyecto, especialmente con el Contratista a cargo de la construcción de la línea 3 del metro de Panamá.

Este plan no tiene límite de páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

3.2 **CRONOGRAMA PROPUESTO DEL PROYECTO**

El Proponente deberá incluir un Cronograma Propuesto del Proyecto, con asignación de recursos (equipo y personal), que comprende un cronograma del proyecto basado en la lógica bajo el método de la ruta crítica (CPM) que demuestra cómo el Proponente terminará la Obra desde la suscripción del Contrato hasta e incluyendo la Aceptación Final. El Cronograma Propuesto del Proyecto deberá incluir una fecha de inicio y la duración en días para todas las actividades, al igual que un plan de trabajo con un desglose jerárquico del alcance de trabajo por ubicación, tipo y tarea (conocido como una estructura desglosada de trabajo, WBS).

La programación debe incluir, pero sin limitarse a:

i. Cronograma de ejecución de trabajos indicando las tareas dependientes y el camino crítico previstos considerando al menos los siguientes aspectos:
   - Particularidades del proyecto
   - Posibles métodos constructivos
   - Coordinación con proyectos y Contratistas que tengan impacto en la ejecución de las obras;

ii. Cronograma de uso de equipo; y

iii. Cronograma de participación del personal técnico clave e identificación de actividades clave.

No hay límite de páginas. Debe presentarse en tamaño 11x17".

3.2.1 REQUISITOS A CUMPLIR EN LA PROGRAMACIÓN:

3.2.1.1 **GENERAL**

Los Proponentes deberán preparar y proporcionar un Cronograma Propuesto del Proyecto generado por computadora usando el Método de la Ruta Crítica (CPM) utilizando el software de programación indicado. El Cronograma Propuesto del Proyecto deberá prepararse basado en los requisitos definidos en el presente pliego de cargos.

El Cronograma Propuesto del Proyecto deberá consistir de tantas actividades como sea necesario para que el Proponente presente el Proyecto a un alto nivel y para demostrar que el Proponente comprende el Proyecto y puede terminar su construcción dentro del periodo propuesto por el Proponente. Con la excepción de las actividades clave, la duración de las actividades en general no deberá ser de menos de 60 días laborables. Para actividades de trabajo tales como nuevas instalaciones donde el tráfico será reubicado e impactado, las actividades deberán ser más detalladas y podrán tener duración más corta.

Las actividades del cronograma deberá mostrar en exactitud el alcance completo del trabajo a ser desarrollado por terminar el Proyecto, incluyendo sin limitarse a, todo el trabajo a ser desarrollado por el Constructor, consultores, sub-consultores, fabricantes, proveedores, la Entidad Contratante y otros que contribuyan al Proyecto.

El propósito del Cronograma Propuesto del Proyecto es:

- Asegurar que el Proponente puede demostrar que tiene un plan detallado y los recursos para culminar el Proyecto de acuerdo con los requisitos del periodo de tiempo contractual.
- Asegurar que el Proponente puede demostrar que tiene una comprensión de las disposiciones de programación CPM en el contexto del Pliego de Cargos, así como programadores capacitados que tienen conocimiento y experiencia para realizar este trabajo en cumplimiento de los requisitos contractuales.
- Asegurar que el Proponente puede demostrar que tiene conocimiento y experiencia para integrar el cronograma con un Modelo en 3D y publicar una animación en 3D y una simulación del cronograma en 4D para presentarla visualmente, que sea consistente con el numeral 3.4 de esta sección "PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO" durante la Construcción. Estos modelos podrán ser sometidos como parte de la Propuesta Técnica del Proponente, pero no son de carácter obligatorio.
- Asegurar que el Proponente puede, luego de la adjudicación del Contrato, desarrollar con más detalle el cronograma dentro del Cronograma de Progreso del Proyecto y someterlo de acuerdo con los requisitos establecidos en el Pliego de Cargos.

3.2.1.2 **ACTIVIDADES CLAVE**

En el cronograma del Proyecto el Proponente deberá identificar las actividades Clave, o Hitos de Obligatorio cumplimiento, como mínimo los que están relacionados en el Formulario 5.2 del Capítulo IV.

Para la elaboración del cronograma, se debe tomar como "día 0" el día de la notificación de la Orden de Proceder.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

3.2.1.3 ACTIVIDADES DE NIVEL DE ESFUERZO (NO APLICA)

3.2.1.4 ENTREGABLES

El Cronograma Propuesto del Proyecto deberá entregarse impreso y en forma electrónica. Específicamente, el cronograma deberá presentarse: (i) impreso en hojas tamaño 11x17" con todos los tamaños de letras impresas en al menos de 8 puntos; e (ii) electrónicamente en Oracle Primavera ® P6.

La Visualización puede ser presentada en una forma digital aceptable. Basado en la opción de software aceptable seleccionado por el Proponente que acompaña la presentación. Los Proponentes podrán exportar el cronograma final y combinarlo con el software de visualización de acuerdo con los requisitos del PLIEGO DE CARGOS.

3.2.1.5 OTRAS CONSIDERACIONES

El Contratista deberá considerar trabajar en dos turnos para cumplir con el plazo de ejecución del contrato indicado en el Pliego de Cargos.

Adicionalmente, el Contratista deberá considerar en su plan de trabajos los periodos de trabajo en horario nocturno, en caso de requerirse para asegurar el cumplimiento del plazo de ejecución.

Adicionalmente, el Proponente deberá incluir los siguientes planes:

3.3 PLAN DE MANEJO E INVENTARIO DE AFECTACIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS

El Proponente presentará un Plan Conceptual describiendo cómo concibe llevar a cabo el manejo de los bienes inmuebles, de origen público o privado, y de las utilidades que puedan verse afectados por razón de la solución que plantea su Propuesta.

No debe exceder las 10 páginas (tamaño carta).

3.4 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

El Proponente presentará un Plan de cómo pretende manejar el tránsito durante la ejecución de las obras, de forma que se minimicen las afectaciones a la fluidez de la circulación, se evite tener que recurrir a cortes de tráfico y se evite tener que reducir el número de carriles durante la construcción. Igualmente deberá incluir el manejo de tránsito de peatones durante la ejecución de las obras, así como las medidas de seguridad a adoptar para la protección de las personas.

El Proponente deberá incluir una descripción de las fases de obra que ha previsto durante la construcción, describiendo los propuestos métodos de construcción y secuencia de la construcción para el Proyecto, así como los criterios que pretende aplicar para el manejo de tránsito, y en particular para las horas pico de la mañana y la tarde.

Además, el Proponente deberá proporcionar una descripción de las razones por las que se escogieron métodos específicos de construcción y demolición y los beneficios que los métodos seleccionados proporcionarán a la Entidad Contratante.

Como mínimo la Viabilidad de la Construcción y Mantenimiento del Tráfico (MOT) durante la construcción deberá contener los siguientes aspectos, pero sin limitarse a:

A. Describir el equipo principal a ser usado para construir cada tipo de puente, incluyendo los trabajos temporales asociados, tipos de material, secuencia de construcción y necesidades de puntales;

B. Describir los medios y métodos para ejecutar las actividades de demolición y remoción;

C. Describir el razonamiento para los métodos de la construcción y demolición seleccionados, secuencia de la construcción y cualquier beneficio asociado;

D. Describir cómo se mantendrá el tránsito de barcos a lo largo de la construcción del Proyecto;

E. Describir los impactos sobre las calles locales, incluyendo al menos:

   a. Plan de comunicación de desvíos y cortes provisionales;

   b. Plan de implementación de desvíos;

   c. Plan de coordinación con las autoridades competentes en materia de tránsito (ATTT, etc.);

   d. Capacidad y nivel de servicio esperado en los desvíos y en las vías aledañas durante las fases de construcción; y

   e. Afectaciones al intercambiador existente en Albrook.

F. Describir el alcance de la evaluación de la condición existente a ser realizada para establecer la línea base contra la cual pueden medirse los resultados del seguimiento subsiguiente.

No debe exceder las 20 páginas (tamaño carta).

4. PLAN DE INVESTIGACION GEOTÉCNICA

(REFIERE AL RENGLÓN 1.4 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

El Proponente deberá presentar el Plan inicial de Investigación Geotécnica que deberá incluir lo siguiente:

- Conocimiento específico del proyecto y comprensión de los aspectos geotécnicos, geológicos, hidrogeológicos y sísmicos del sitio del Proyecto y cómo la naturaleza y comportamiento del suelo, roca, agua subterránea y condiciones del subsuelo afectarán el diseño y los métodos de construcción.

- Número mínimo de perforaciones propuestas, profundidades y tipos de investigaciones del subsuelo que el Proponente ejecutaría, si se le adjudica el Contrato, para facilitar el diseño y la construcción del Proyecto incluyendo una relación que explique por qué el Proponente está proponiendo investigaciones específicas del subsuelo y los ensayos in-situ y de laboratorio que el Proponente planea realizar.

- Enfoque anticipado del diseño y los métodos de análisis para determinar la aceleración del terreno específica del sitio, análisis paso a paso en el tiempo (time history) y evaluación de la licuefacción, etc. para los sismos de diseño.

No debe exceder las 20 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

5. PLAN DE FUNCIONABILIDAD Y DURABILIDAD

(REFIERE AL RENGLÓN 1.5 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

El Proyecto deberá ser diseñado para una vida de servicio de **100 años**. El Proponente deberá proporcionar un Plan de Funcionabilidad y Durabilidad que describa el enfoque del Proponente para el mantenimiento del Proyecto. Como mínimo el Plan de Funcionabilidad y Durabilidad deberá contener los siguientes aspectos, pero sin limitarse a:

A. Describir las tareas o rutinas futuras de mantenimiento y el cronograma previsto de las tareas o rutinas de mantenimiento para lograr la vida de servicio requerida.

B. Describir las rutinas/inspecciones de mantenimiento que se requerirán luego de un evento sísmico o extraordinario y cómo el diseño del Proyecto lo contemplará.

C. Proporcionar planos de respaldo (en hojas de papel 11" x 17") que muestren cómo se logrará el acceso a los elementos críticos de la estructura para mantenimiento e inspección futura. Incluir la ubicación de elementos de acceso con tamaños aproximados y espacios libres junto con el equipo de mantenimiento e inspección que se requerirá.

D. Proporcionar lista de instrumentos a suministrar e instalar para detectar señales tempranas de anomalías de los componentes críticos del Puente Principal.

E. Describir cómo el enfoque del diseño y la construcción del Proponente logrará y/o extenderá le vida de servicio de las estructuras o elementos estructurales;

F. Describir cómo el enfoque del diseño y la construcción del Proponente minimizará los esfuerzos y costos de mantenimiento a corto y largo plazo para el Proyecto terminado. Los Proponentes deberán identificar elementos de la Propuesta que mejoran el uso provechoso a largo plazo del Proyecto para la Entidad Contratante y el público en general.

G. Describir los detalles y materiales que se usarán o evaluarán para los elementos susceptibles de corrosión y fatiga, incluyendo aquellos detalles y materiales propuestos para los cables de los tirantes y anclajes.

H. Proporcionar previsiones de interface con la futura Línea 3 del Metro.

No debe exceder las 10 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

5.1 DISPOSICIONES ESPECIALES PARA COMPONENTES CRITICOS

El Proponente proporcionará una descripción del por qué fueron seleccionados materiales y detalles específicos y los beneficios asociados con dichas selecciones.

Describir los detalles y materiales que se usarán o evaluarán para elementos susceptibles a la corrosión y fatiga, incluyendo tales detalles y materiales propuestos para los cables de los tirantes y los anclajes.

Como mínimo del Plan de Funcionabilidad y Durabilidad deberá proporcionar planos de respaldo (en hojas 11" x 17") que muestren cómo se logrará el acceso a los elementos críticos de la estructura para mantenimiento e inspección futuros, incluyendo ubicación de los elementos de acceso con dimensiones aproximadas y holguras junto con equipo de mantenimiento e inspección que se requerirá.

5.2 DISPOSICIONES PARA LA INTERFACE CON LA FUTURA LINEA 3 DEL METRO

El Proponente deberá tomar en cuenta los detalles de funcionabilidad y durabilidad para el proyecto de la Línea 3 del Metro. Además del puente combinado con los rieles de la Línea 3, los detalles deben abarcar el plan de protección previo a la construcción de la Línea 3 del Metro.

6. PLAN DE CALIDAD VISUAL

(REFIERE AL RENGLÓN 1.6 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

El Proponente deberá proporcionar un Plan de Calidad Visual (PCV) que incluya vistas en elevación, vistas en planta, secciones transversales típicas, detalles del vano principal, viaductos de acceso, muros de contención, calles locales y los elementos que se incluyen en el impacto visual del proyecto. El plan preliminar deberá definir la configuración y detalles de los miembros estructurales principales, incluyendo altura, forma, secciones variables, dimensiones aproximadas, secciones transversales y detalles estructurales.

En hojas de 11" x 17" impresas en un solo lado, proporcionar planos arquitectónicos conceptuales y representaciones gráficas junto con narrativa explicativa que cumpla con el criterio visual establecido en el Numeral 6.13.2.7 de la Sección 3 del Anexo 3.

No debe exceder las 20 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

6.1 CONCEPTOS ESTETICOS PARA EL PUENTE PRINCIPAL ATIRANTADO

Los conceptos estéticos para la estructura principal atirantada cumplirán con los requisitos de calidad visual de este PLIEGO DE CARGOS. La forma global de la torre será de forma de diamante en la elevación transversal y expresará su función en una manera escultural. La torre se diseñará de forma que la estructura emerja del cabezal de los pilotes como un vástago que se bifurca aproximadamente a dos tercios del trayecto antes de conectarse con la parte inferior de la superestructura. Sobre el tablero estos dos brazos abrazarán y rodearán la línea del metro que pasa en medio antes de unirse aproximadamente a dos tercios del trayecto por encima de la superestructura. Estos brazos en la zona de diamante, serán de proporciones tanto en fuste único, como en fustes separados, similares a la torre del plano indicativo 4PCP_TYLI_PL_100_D07_3052_B.pdf En la elevación transversal habrá un vástago continuo de forma que el diamante aparece como dos brazos independientes que empiezan juntos, se bifurcan y separan y entonces se reconectan donde los cables se conectan encima de los tableros. Los dos brazos terminarán uniéndose para continuar verticalmente sobre sus caras externas con una sección que se reduce gradualmente en transiciones de no más de cinco metros sobre los cables. Los cables deberán formar un arreglo tipo catedral en cada lado de las líneas del metro cuando se conectan a los tableros de forma que el tráfico vehicular en la parte externa lo experimenta como asimétricos. Este Diseño Conceptual de Calidad Visual para esta licitación incluirá, pero no estará limitada a,

representaciones gráficas electrónicas (RENDER) (4 mínimo, vista de día), del arreglo del vano del puente, elevación, amenidades/instalaciones en las torres.

6.2 CONCEPTOS ESTETICOS PARA LAS VIADUCTOS DE ACCESO

Los conceptos estéticos de los viaductos de acceso asegurarán una suave transición con la estructura principal atirantada, al igual que con los conceptos de calidad visual para las pilas de soporte, columnas, estribos y otras estructuras asociadas de contención del suelo. Las subestructuras se diseñarán para iluminación y sombreado dramático y darán la impresión de vista esbelta y proporcional.

6.3 ILUMINACION ESTETICA

Se proporcionará iluminación estética para el puente principal atirantado para mejorar visualmente la estructura y hacer que el puente destaque como un nuevo ícono del Canal de Panamá. La torre de la estructura principal atirantada y los cables serán iluminados con luces LED que tendrán la capacidad de cambiar de color a criterio de la Entidad Contratante. Para los carriles vehiculares, en la Propuesta, la tecnología y tipo de luminaria a usar será LED, aunque no obstante durante el Proyecto de Construcción se deberá realizar un estudio técnico-económico en el que se evaluará además de las últimas tecnologías disponibles, el costo de inversión en compra e instalación de la luminaria, los costos de mantenimiento estimados durante la vida útil de la luminaria, el costo de mitigar la polución lumínica y el costo del consumo energético de la luminaria durante su vida útil; no se permitirán luces de vapor de sodio de alta presión. Incluir 2 representaciones gráficas electrónicas (RENDER) adicionales para una vista nocturna del puente.

6.4 DISEÑO SENSIBLE AL CONTEXTO

Diseño Sensitivo al Contexto que presenta la estructura en armonía con la comunidad, y preserva los valores ambientales, escénicos, estéticos y de recursos naturales del área, en la perspectiva de los conductores, pasajeros del metro, clientes del restaurante y plataforma de observación y desde puntos de observación distantes a lo largo del Canal.

6.5 CONCEPTOS PARA LA EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS

Conceptos para la experiencia del usuario con ejemplos detallados de cómo los usuarios no-vehiculares/del metro harán interface y se relacionarán con la estructura, la vía vehicular y el entorno en general.

6.6 ESTRUCTURAS ESPECIALIZADAS EN LA TORRE OESTE

- **Restaurante**- Conceptos para el restaurante que cumpla o supere los requisitos de calidad visual de este PLIEGO DE CARGOS, según plano "*4PCP_TYLI_PL_D08_GEN_3600_A_PE_RESTAURANTE*". El nivel del piso acabado del restaurante deberá estar ubicado al mismo nivel de la sección transversal más pequeña de la torre que permita dos elevadores y salida para incendio. El restaurante tendrá puntos de entrada que conectan con el elevador y la escalera del vestíbulo. La separación entre la superficie del concreto terminado de la torre al borde terminado del piso y techo del restaurante puede varias de uno a tres metros considerando la forma rectangular de la torre y la forma circular del restaurante. Este espacio debe estar abierto hacia abajo y hacia arriba para permitir la iluminación visual y el ingreso de aire. La estructuras del piso y techo deberán estar soportadas en seis brazos en cantolibre cada uno y con techo y pisos de sección variable de

forma que el cielorraso interior y el piso sean paralelos pero las superficies exteriores de arriba y del fondo se inclinen hacia los bordes de las platinas del piso y techo, que no son más altas que medio metro (0.50m). El restaurante incluirá macetas grandes para jardinería colocadas entre los brazos estructurales en cantolibre que están separados tres cuartos de metro paralelos al borde interior acabado del restaurante. Estas macetas incluirán flora nativa de Panamá que tiene la habilidad de colgar un mínimo de dos metros por debajo de la parte inferior de la estructura. La planta del restaurante será como mostrado en el plano de referencia *4PCP_TYLI_PL_D08_GEN_3600_A_PE_RESTAURANTE* y permitirá la ocupación de no menos de doscientas cuarenta personas. Programáticamente el restaurante se dividirá en cuatro cuartos iguales dos de los cuales deberán ser de planta de piso abierto. Uno de los cuartos deberá ser un patio encerrado en paredes de vidrio que está abierto hacia arriba e incluye un piso de vidrio para permitir vistas hacia abajo del Canal. El cuarto final deberá incluir un anfiteatro en forma de cuña sumergida que está anclado a una cocina e instalaciones de baños en cada lado, ambos serán el único programa que se permite que sea opaco. Las particiones de las paredes exteriores e interiores serán completamente de vidrio para permitir vistas panorámicas de trescientos sesenta grados del entorno circundante. Dado el clima tropical de Panamá, se utilizarán estrategias de enfriamiento pasivas y activas para combatir la ganancia excesiva de calor en el interior. Se estimulan sistemas sustentables que generan energía, reciclan el agua y reducen el uso de energía. Los materiales del techo y piso exterior serán de cobre de forma que el material desarrolle una pátina y evolucione en textura y color con el tiempo. Los materiales del piso acabado y del cielorraso serán de madera dura cultivada localmente en forma sustentable que se arreglan de forma que las planchas den vueltas concéntricamente alrededor del eje central. Las luces estarán a ras con las planchas del piso y cielorraso de forma que la apariencia parezcan planchas iluminadas colocadas provechosamente basadas en el programa adyacente.

- **Plataforma de Observación**- Los conceptos para la plataforma de observación deberán cumplir o superar los requisitos de calidad visual de este PLIEGO DE CARGOS, según plano "*4PCP_TYLI_PL_D08_GEN_3601_A_PE_MIRADOR*". La plataforma de observación deberá combinarse con la forma estructural de la torre y permanecer mínima en su forma. Este concepto deberá verse como si el volumen superior de la torre ha sido ahuecado y la dos caras longitudinales de la torre han sido removidas y reemplazadas por fachadas de vidrio que permitan grandes vistas al norte del Canal y al sur del Océano Pacífico. El efecto será tal que la fachada refleje el entorno circundante durante el día y desaparezca en la noche para revelar el volumen de adentro. Las juntas en el concreto que se forman como resultado del proceso de construcción en la torre serán tratadas como bordes de división de paneles de vidrio. Los montantes y estructuras de soporte de la fachada de vidrio deberán mantenerse tan reducidos como sea posible para no obstruir la vista. Las superficies internas del acabado del piso, cielorraso y paredes deberán incorporar planchas de madera dura nativa orientada en la dirección longitudinal del puente para reforzar el movimiento de los carros y el metro abajo.

  Dado el clima tropical de Panamá, se utilizarán estrategias de enfriamiento pasivas y activas para combatir la ganancia excesiva de calor en el interior. Se estimulan sistemas sustentables

que generan energía, reciclan el agua y reducen el uso de energía. Programáticamente el espacio incluirá un bar elevado en donde se prepararán bebidas y pequeños aperitivos.

EL DISEÑO DE ESTA PLATAFORMA DEBERÁ ASEGURAR QUE EL PÚBLICO NO PODRÁ INTERFERIR NI ACCEDER A LAS ÁREAS DE LA TORRE DESTINADAS A LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DEL PUENTE.

7. INNOVACIÓN Y MEJORAS PROPUESTAS

(REFIERE AL RENGLÓN 1.7 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.1 DEL CAPÍTULO II)

Se valorará la habilidad del Proponente para demostrar su **capacidad técnica** y las posibilidades de **métodos de diseño y construcción no típicos** que beneficiarán al Proyecto en términos de calidad, funcionalidad, seguridad vial, acabados y facilidad en la construcción, proporcionando un proyecto terminado de mejor calidad y/o que resulta en ahorro en costos para la Entidad Contratante.

7.1 INNOVACIÓN

El Proponente incluirá los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) que se propone aplicar en cuanto a:

- La gestión y manejo del contrato;
- Los retos que se pretende lograr y la propuesta de cómo conseguirlos;
- Otros a propuesta del Proponente.

No debe exceder las 5 páginas (tamaño carta).

7.2 MEJORAS AL PROYECTO CONCEPTUAL

El Proponente incluirá en su propuesta las mejoras que considere al diseño conceptual suministrado por la Entidad Licitante, que en cualquier caso deberán cumplir todos los condicionantes del pliego de cargos.

Las mejoras se limitarán a los capítulos del proyecto indicados en los siguientes numerales, y deberán acompañarse de una memora justificativa de las mismas, indicando claramente los beneficios que se pretende alcanzar en comparación con la solución del diseño conceptual.

La propuesta técnica del Proponente se elaborará con los códigos y normativa AASHTO. En el caso de mejoras, el Proponente podrá sugerir el uso de otros códigos y normas adicionales; siempre y cuando, se cumplan los mínimos establecidos por AASHTO.

7.2.1 ALINEAMIENTO

i. **Funcionalidad y diseño geométrico**.

Se valorarán positivamente mejoras en aspectos relacionados con:

- Reducción de impactos a terceros en general: ocupación de terrenos y afectaciones a operación de concesiones de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP);
- Mejoras de parámetros de trazado en planta y alzado: homogeneidad de alineamientos, aumento de radios de curvas horizontales, relación entre valores de radios consecutivos

en curvas, mayores parámetros Kv de acuerdos verticales y menores pendientes longitudinales.

- Mayor visibilidad de parada para velocidad de diseño;
- Mayor capacidad y nivel de servicio demostrable mediante microsimulación;
- Reducción de impactos a las superficies limitadoras del aeropuerto Marcos A. Gelabert.

ii. **Soluciones con capacidad de ampliación en el futuro**.

7.2.2 PUENTES Y ESTRUCTURAS

i. Tipologías estructurales

Se valorarán positivamente mejoras en aspectos relacionados con:

- Esbeltez, entendida como la relación canto/luz de los puentes, evaluando positivamente valores bajos de esta proporción;
- Número y tipología de pilas integradas en el entorno urbano del proyecto, valorando positivamente la reducción en el número de pilas;
- Soluciones estructurales en el intercambiador Este, valorando positivamente secciones de tablero pretensado tipo losa ejecutada in situ o sección cajón de hormigón, ya sean éstas últimas ejecutadas con vaciado in situ o prefabricadas (vigas o dovelas);
- En general, excepto en el vano central del puente principal, se valorarán negativamente soluciones en acero, salvo que éstas estén justificadas en la propuesta únicamente para resolver problemas de gálibo;
- Acabados, valorando positivamente la reducción de manchas de agua por drenaje, la ocultación de elementos no estructurales del puente como ductos para instalaciones, etc.

ii. Impactos durante la construcción

Se valorarán positivamente mejoras en aspectos relacionados con:

- Reducción de afectaciones al tránsito durante las obras;
- Reducción del número de pilas y cimentaciones;
- Reducción de impactos a la operación del aeropuerto Marcos A. Gelabert;
- Reducción de impactos a la operación del Canal de Panamá y las instalaciones de la ACP;
- Reducción de impactos a la operación y las instalaciones del Puerto de Balboa (PPC);
- Reducción de impactos a la operación y las instalaciones de Panama Canal Railway Company (PCRC);
- Reducción de impactos a la operación y las instalaciones de la Policía.

7.2.3 CALIDAD DE LA RODADURA

Se valorarán positivamente mejoras en aspectos relacionados con:

- Mayor control de ejecución;
- Mayor espaciamiento entre juntas de dilatación en puentes;
- Menores niveles de ruido de la rodadura;

- Mayor coeficiente de rozamiento transversal en seco y en mojado;
- Mejoras al drenaje – eliminación de reflejos y puntos bajos.

7.2.4 DRENAJES EN GENERAL

Se valorarán positivamente mejoras en aspectos relacionados con:

- Aumento de capacidad del drenaje existente;
- Eliminación de puntos bajos;
- Implementación de sistema separativo para aguas negras y de escorrentía;
- Reducción del número de puntos vertido de aguas de escorrentía;
- Accesos a las balsas de retención de vertidos peligrosos.

7.2.5 OTROS CAPÍTULOS DEL DISEÑO

Se valorarán positivamente mejoras en aspectos relacionados con:

- Pavimentos: mayor capacidad estructural y durabilidad;
- Señalización y barreras: claridad del sistema de señalización y reducción del impacto visual de las barreras;
- Iluminación: mayor durabilidad de las lámparas y menores consumos;
- Seguridad Vial;
- Instalaciones de seguridad y control de tránsito;
- Reducción del ruido ambiental.

7.2.6 MANTENIMIENTO POR INDICADORES DE CALIDAD

Se valorarán positivamente mejoras en aspectos relacionados con:

- Mayor exigencia en los indicadores de calidad del servicio;
- Mayores frecuencias de revisión del estado de indicadores de calidad del servicio.

7.2.7 OTROS QUE PROPONGA INCLUIR EL PROPONENTE

Se valorarán positivamente mejoras en otros aspectos no incluidos en este numeral y que sean propuestas por el Proponente.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

La documentación escrita de las mejoras no debe exceder de 40 páginas (tamaño carta), ni incluir cálculos por ordenador.
La documentación gráfica (planos) de las mejoras no tiene límite de páginas.

Para una mayor agilidad en la evaluación de reste apartado, el índice de contenidos deberá seguir el orden indicado en este numeral 7.2. En los capítulos donde el proponente no proponga mejoras, se deberá indicar convenientemente.

En caso de incluirse estudios de microsimulación de tránsito, éstos se entregarán en formato digital capaz de reproducirse como un video (formato AVI o similar), conjuntamente con el modelo y los datos de tránsito introducidos en el software de simulación.

8. PLAN DE ENTRENAMIENTO

(REFIERE AL RENGLÓN 1.8 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.1 DEL CAPÍTULO II)

8.1 PLAN DE CAPACITACIÓN TÉCNICA

Software de computadoras e Integración de Sistemas

- Control de Documentos
- SIG
- Control del Proyecto-Seguimiento del Progreso, Cronograma y Costo

Tecnologías Especiales

- Amortiguador de los Cables del Tirante
- Junta de Expansión para Grandes Movimientos
- Sistema de Monitoreo de la Salud Estructural
- Apoyo para Aislamiento Sísmico o Dispositivo de Bloqueo (si se usa)
- Otros

8.2 PLAN DE CAPACITACIÓN EN MANTENIMIENTO

- Inspección de Fundaciones, Subestructura y Superestructura
- Manual de Inspección y Mantenimiento-Todos los Componentes Críticos
- Otros

No debe exceder las 5 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

9. ANTEPROYECTO DE DISEÑO

(REFIERE AL RENGLÓN 1.9 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.1 DEL CAPÍTULO II)

El Proponente deberá conocer la problemática que deberá resolverse a través de la ejecución del Proyecto, así como las Condiciones del Sitio en el cual será llevado a cabo. Para ello, y en conformidad con lo requerido por los Términos de Referencia, las Especificaciones Técnicas y el resto del Pliego de Cargos, el Proponente presentará en el Anteproyecto los informes relativos a estudios preliminares para la ejecución de las obras, mismos que deberán estar debidamente respaldados por los sellos y firmas de profesionales idóneos con autorización legal para ejercer su profesión en acuerdo a las leyes de la República de Panamá.

Estos estudios serán elaborados por cada Proponente en conformidad con lo establecido en la Sección 3 "Estudios y Diseños" de estos Términos de Referencia, a nivel de anteproyecto.

El **Anteproyecto de diseño** (o Anteproyecto de Licitación) **debe estructurarse de acuerdo al índice de contenidos del Proyecto de Detalle que se incluye en la Sección 3 "*Estudios y Diseños*" de los Términos de Referencia**.

El Anteproyecto de diseño que el Proponente debe presentar en su propuesta se ceñirá a los diseños de las obras objeto del proyecto, y a lo indicado en este Pliego de Cargos.

La propuesta técnica del Proponente se elaborará con los códigos y normas AASHTO. Para las mejoras, el Proponente podrá sugerir el uso de otros códigos y normas adicionales; siempre y cuando, se cumplan los mínimos establecidos por AASHTO.

En particular para la Propuesta Técnica, el índice y alcances del Anteproyecto de Licitación será el indicado en la Tabla 9 incluida a continuación. Para obtener la máxima puntuación en este renglón (REF.), se deberán presentar en el anteproyecto los documentos donde se indica "**APLICA**" en el cuadro en mención. No obstante, los Proponentes pueden presentar documentación no obligatoria si así lo estiman conveniente para justificar su solución propuesta. La Propuesta se convertirá en parte de los requisitos contractuales.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Tabla 9.- Indice y alcances del Anteproyecto de Licitación

INDICE DEL ANTEPROYECTO	COMENTARIOS A CONSIDERAR EN LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS	APLICA / NO APLICA
CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES GENERALES Y ESPECIALES (NUMERAL 16 DE ESTA SECCIÓN)	(1.9.1 tabla de ponderación 19.1.1) (VER NUMERAL 9.1 DE ESTA SECCIÓN)	**APLICA**
DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEXOS	(1.9.2 tabla de ponderación 19.1.1) (VER NUMERAL 9.2 DE ESTA SECCIÓN)	**APLICA**
Memoria	Deberá ir firmada por el Ing. Responsable de diseño del Proponente	**APLICA**
1. Antecedentes	Queda a criterio del Proponente incluir una breve descripción	**APLICA**
2. Conocimiento del sitio y problemática	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
3. Evaluación de la condición existente y situación previa a las obras	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
4. Descripción del objeto de las obras.	Queda a criterio del Proponente incluir una breve descripción	**APLICA**
5. Modificaciones introducidas respecto a la documentación suministrada por la Entidad Licitante en la fase de licitación.	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
6. Justificación de la solución.	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
7. Descripción resumida de los estudios y diseños incluidos en los Anexos	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
ANEXOS a la Memoria		**APLICA**
ANEXO Nº 00: Modificaciones introducidas con respecto al anteproyecto base;		**APLICA**
ANEXO Nº 0. Antecedentes;		**-**
ANEXO Nº 1. Cartografía y topografía;		**-**
ANEXO Nº 2. Geología y procedencia de materiales;		**-**
ANEXO Nº 3. Efectos sísmicos;		**-**
ANEXO Nº 4. Climatología e hidrología;		**-**
ANEXO Nº 5. Planeamiento;		**-**
ANEXO Nº 6. Tráfico;	Sólo debe incluirse para justificar las mejoras geométricas y funcionales, en su caso.	**APLICA**
ANEXO Nº 7. Estudio geotécnico del corredor;		**APLICA**
ANEXO Nº 8. Alineamiento geométrico;	Incluir sólo los ajustes realizados al diseño conceptual y los diseños incluidos en las mejoras.	**APLICA**
ANEXO Nº 9. Movimiento de tierras;	Incluir sólo diagrama de masas, cuadro de volúmenes de movimiento de tierras (excavación, rellenos,	**APLICA**

	vertederos, préstamos, etc.)	
ANEXO Nº 10.Estructura de pavimento;		**APLICA**
ANEXO Nº 11.Drenaje;		**APLICA**
ANEXO Nº 12.Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras;		**APLICA**
ANEXO Nº 13.Estructuras y túneles;		**APLICA**
ANEXO Nº 14.Desvíos de tránsito durante la ejecución de las obras;		**APLICA**
ANEXO Nº 15.Señalización, balizamiento y defensa;		**-**
ANEXO Nº 16.Integración Ambiental;		**-**
ANEXO Nº 17.Obras complementarias;		**-**
ANEXO Nº 18.Replanteo;		**-**
ANEXO Nº 19.Coordinación con otros organismos y servicios;	Sólo en los casos donde se hayan recabado comunicaciones que justifiquen modificaciones al diseño conceptual	**-**
ANEXO Nº 20.Afectaciones a terceros	Sólo en los casos donde haya modificaciones al diseño conceptual	**APLICA**
ANEXO Nº 21.Reposición de caminos;		**-**
ANEXO Nº 22.Reposición de utilidades;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA EN NUMERAL 9.3.7)	**APLICA**
ANEXO Nº 23.Programa de obras;	Este Anexo se refiere al contenido indicado en el numeral 3 de esta Sección del Pliego de Cargos, y no se requiere presentar en este apartado del Anteproyecto para evitar duplicidades.	**-**
ANEXO Nº 24.Justificación de precios;		**-**
ANEXO Nº 25.Presupuesto de inversión;		**-**
ANEXO Nº 26.Ensayos de control de calidad;		**-**
ANEXO Nº 27.Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.		**-**
ANEXO Nº 28.Proyecto de Instalaciones.	Descripción y justificación técnica	**APLICA**
DOCUMENTO Nº 2. PLANOS	(1.9.3 tabla de ponderación 19.1.1) (VER NUMERAL 9.3 DE ESTA SECCIÓN) Los planos deberán estar firmados y sellados por el Proponente	**APLICA**
2.1. Índice del documento;		**APLICA**
2.2. Plano de situación;		**-**
2.3. Plano de conjunto con alzado esquemático (planta a escala 1:5.000);		**-**
2.4. Planta de trazado y replanteo (planta a escala 1:1.000),	Debe incluir todos los ejes diseñados para el Proyecto, tanto de los ejes principales como del resto de viales.	**APLICA**

2.5. Planta general y perfil longitudinal conjuntos de los ejes principales (planta a escala 1:1.000),	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA) se representarán obras de tierras, estructuras y obras de drenaje. Perfil longitudinal con guitarra de parámetros de trazado);	**APLICA**
2.6. Planta y perfil longitudinal conjunto de intersecciones, vías colectoras, enlaces y vías de servicio y reposiciones de carreteras;		**APLICA**
2.7. Secciones típicas;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
2.7.1. Ejes principales, vías colectoras, ramales de intersecciones y enlaces, vías de servicio, etc.;		**APLICA**
2.7.2. Reposición de carreteras y caminos;		**APLICA**
2.7.3. Estructuras;		**APLICA**
2.7.4. Tratamientos geotécnicos del terreno;		**-**
2.8. Perfiles transversales;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
2.9. Estructuras y túneles;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
2.9.1. Viaducto Principal y Viaductos de Acceso		**APLICA**
Hoja 1/8 Planta, alzado y sección tipo;	INCLUYE PERFIL GEOTÉCNICO	**APLICA**
Hoja 2/8 Cimentaciones	(definición geométrica)	**APLICA**
Hoja 3/8 Pilas/Alzados	(definición geométrica)	**APLICA**
Hoja 4/8 Tablero /Detalles	(definición geométrica)	**APLICA**
Hoja 6/8 Estribos y muros de acompañamiento; Hoja 7/8	(definición geométrica)	**APLICA**
Hoja 8/8 Acabados (impermeabilización, juntas de dilatación, barreras de seguridad);		**APLICA**
2.9.2. Otros puentes y estructuras	Planta, alzado y sección tipo; (Cimentaciones/Alzados/Tablero/Barreras y otros detalles)	**APLICA**
2.9.3. Muros;	Planta y secciones típicas propuestas (Cimentaciones/Alzados/Barreras y otros detalles)	**APLICA**
2.9.4. Túneles y Cut&Cover(de haberlos);	Planta, alzado y sección tipo; (Cimentaciones/Alzados/Losas/Cubiertas/Barreras y otros detalles)	**APLICA**
2.10. Drenaje;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	**APLICA**
2.10.1. Planta de drenaje;		**APLICA**
2.10.2. Obras de drenaje transversal (planta, perfil long., alzados, secciones);	(definición geométrica)	**APLICA**
2.10.3. Detalles de drenaje transversal;		**-**
2.10.4. Detalles de drenaje longitudinal;		**-**
2.10.5. Encauzamientos;		**APLICA**
2.11. Desvíos provisionales de tránsito durante la ejecución de las obras;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA) (Planta, secciones tipo, señalización)	**APLICA**

2.11.1. Nombre de la carretera o autopista		
2.11.1.1. Fase I		
2.11.1.2. Fase II		
2.11.1.3. …		
2.11.2. …		
2.11.3. Nombre de la carretera o autopista		
2.11.3.1. Fase I		
2.11.3.2. Fase II		
2.11.3.3. …		
2.11.4. …		
2.12. Señalización, balizamiento y defensa;		**APLICA**
2.12.1. Planta de señalización, balizamiento y defensa (planta a escala 1:1000);		**-**
2.12.2. Detalles de cartelería		**-**
2.12.3. Detalles generales;	barreras de seguridad y barreras arquitectónicas	**APLICA**
2.13. Integración ambiental;		**APLICA**
2.13.1. Planos de zonas excluidas, restringidas y admisibles;		**-**
2.13.2. Actuaciones arqueológicas;	(posibles zonas previstas)	**-**
2.13.3. Planta de actuaciones preventivas y correctoras;	(estimado)	**APLICA**
2.13.4. Detalles de actuaciones preventivas y correctoras;		**-**
2.13.5. Préstamos y vertederos	(planta de ubicación propuesta)	**APLICA**
2.13.6. Zonas de instalaciones auxiliares	(planta de ubicación y accesos)	**APLICA**
2.14. Obras complementarias;		**APLICA**
2.14.1. Iluminación;	A nivel conceptual, mostrando el tipo de iluminación y luminarias propuestas en áreas de interface con el Aeropuerto Marcos A. Gelabert, en el Canal de Panamá y en el Puente Principal	**APLICA**
2.14.2. Cerramientos;		**-**
2.14.3. Estaciones de aforo;		**-**
2.14.4. Áreas de servicio;		**-**
2.14.5. Áreas de peaje		**-**
2.14.6. Áreas de descanso;		**-**
2.14.7. Centros de conservación y explotación;		**-**
2.14.8 Integración urbanística	plantas esquemáticas y detalles arquitectónicos	**APLICA**
2.14.8.1. Aparcamientos;		**-**

2.14.8.2. Zonas verdes;		-
2.14.8.3. Itinerarios peatonales y otras obras arquitectónicas	Sólo planta de itinerarios peatonales	**APLICA**
2.14.9 Otras obras asociadas al Proyecto	plantas esquemáticas y detalles arquitectónicos	**APLICA**
2.14.10 Otras Instalaciones	plantas esquemáticas y secciones típicas	**APLICA**
2.15 Reposición de servidumbres y utilidades;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA) Identificación, ubicación del servicio y tipo de servicio, y propuesta de reposición . Referirse al numeral 9.3.7 de esta Sección del Pliego de Cargos.	**APLICA**
2.15.1. Reposición vial, camino, cañada 1;		**APLICA**
2.15.1.1. Planta, perfil longitudinal y sección tipo;		**APLICA**
2.15.1.2. Perfiles transversales;		-
2.15.1.3. Señalización del vial repuesto;		-
2.15.2. ...		**APLICA**
2.15.3. Reposición de abastecimiento de agua, acequia u obra de riego;		**APLICA**
2.15.3.1. Planta;		**APLICA**
2.15.3.2. Detalles;		-
2.15.4. ...		**APLICA**
2.15.5. Reposición de conducto de saneamiento;		**APLICA**
2.15.5.1. Planta y perfil longitudinal		**APLICA**
2.15.5.2. Detalles		-
2.15.6. ...		**APLICA**
2.15.7. Reposición de línea eléctrica		**APLICA**
2.15.7.1. Planta y perfil longitudinal tendido	Sólo perfil en caso de tendido aéreo	**APLICA**
2.15.7.2. Detalles		-
2.15.8. ...		**APLICA**
2.15.9. Reposición de línea telefónica		**APLICA**
2.15.9.1. Planta		**APLICA**
2.15.9.2. Detalles		-
2.15.10. Gaseoductos		**APLICA**
2.15.10.1. Planta		**APLICA**
2.15.10.2. Detalles		-
2.15.11. Líneas de comunicación (fibra óptica)		**APLICA**
2.15.11.1. Planta		**APLICA**
2.15.11.2. Detalles		-

2.16..Conexiones provisionales (en su caso).		**APLICA**
2.17..Gestión de residuos		**-**
DOCUMENTO Nº 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	(1.9.4 tabla de ponderación 19.1.1) (VER NUMERAL 9.4 DE ESTA SECCIÓN)	**APLICA SI PROCEDE**
DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO		**NO APLICA**
Mediciones		**NO APLICA**
Presupuesto		**NO APLICA**
DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		**NO APLICA**
Personal de empresa que elabore el proyecto		**-**
Organización del equipo de trabajo		**-**
CONEXIÓN PROVISIONAL	(VER NUMERAL 16.4.3 DE ESTA SECCIÓN)	**APLICA**

NOTAS:

- EL SÍMBOLO "-" EQUIVALE A "NO APLICA"

NOTA: presentación de documentos impresos

- El Anteproyecto de diseño se presentará en formato 11x17". Los textos se presentarán a dos columnas con giro de la hoja en el borde corto, y a doble cara. Los planos y demás documentación gráfica se presentarán a una sola cara.
- No hay limitación de número de hojas para presentar el Anteproyecto.
- Los tomos que formen el Anteproyecto deberán presentarse dentro de una caja, o varias en caso de ser necesario. En cada caja se indicará claramente el número de caja a que corresponde respecto al total de cajas, así como el contenido de la misma.

9.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES GENERALES

(REFIERE AL RENGLÓN 1.9.1 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

Adicional a lo indicado en el Pliego de Cargos, el diseño propuesto por el Proponente **debe cumplir** las condiciones generales especificadas en el **numeral 16** de esta Sección de los Términos de Referencia.

El Proponente deberá describir en este documento cómo ha dado cumplimiento a cada concepto y criterio de diseño, acompañando el texto con cuantos croquis y mapas considere necesarios para una correcto y rápido entendimiento por parte de la Comisión Evaluadora.

La Comisión Evaluadora calificará este concepto según el Criterio de Calificación A del Capítulo II del Pliego de Cargos, otorgando la máxima puntuación al/los Proponentes que cumplan mayor número de requisitos especificados en el numeral 16 de esta Sección del Pliego de Cargos.

No debe exceder de 20 páginas a doble cara y doble columna (tamaño 11x17").

9.2 **MEMORIA Y ANEXOS**

(REFIERE AL RENGLÓN 1.9.2 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

La Memoria no debe exceder de 40 páginas (tamaño 11x17").

La memoria del Anteproyecto consiste en un resumen general de todo el proyecto, donde se describen los estudios realizados por el Proponente, de forma que se muestre una visión global del diseño propuesto y su justificación. Para tal fin, deberá contener, pero sin limitarse a, los siguientes capítulos:

9.2.1 CONOCIMIENTO DEL SITIO Y PROBLEMÁTICA ACTUAL

Cada Proponente deberá tratar desde su propia perspectiva las condiciones existentes y la problemática del Sitio que llevan a la ejecución del Proyecto. En tal sentido, se deberá describir las características físicas del sitio del Proyecto, las áreas circundantes y su estado de desarrollo, así como las causas que, desde su punto de vista, estimulan o generan la necesidad de ejecutar el Proyecto.

9.2.2 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA VIALIDAD EXISTENTE

Con el fin de encaminar a que las soluciones propuestas por el Contratista atiendan efectivamente las necesidades de la Obra, cada Proponente deberá presentar una Evaluación de la Condición de la Vialidad Existente, en la cual describirá: las características geométricas y de velocidad actuales; los puntos críticos del alineamiento con especial peligrosidad; y el estado que evidencian los pavimentos y otros elementos de la vialidad, explicando las posibles causales que han llevado al deterioro de los mismos y describiendo las medidas que deberán tomarse a cabo para solucionarlas y de hecho tratar de evitar condiciones de deterioro similares en un futuro.

Esta evaluación servirá como base para el Diagnóstico de la Situación Actual del Sitio del Proyecto que será elaborado por el Contratista durante la etapa de Diseño y Construcción atendiendo lo establecido en el numeral 6.1.3 de la Sección 3 de estos Términos de Referencia.

9.2.3 MODIFICACIONES INTRODUCIDAS RESPECTO A LA DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA POR LA ENTIDAD LICITANTE EN FASE DE LICITACIÓN.

El Proponente deberá enumerar y justificar las modificaciones que realice en su propuesta de diseño en relación a la solución suministrada por la Entidad Licitante y lo indicado en estos Términos de Referencia. En la justificación de los cambios se deberá incluir una relación de ventajas e inconvenientes que permita visualizar claramente el beneficio que conlleva el cambio correspondiente. Este capítulo se deberá acompañar de cuantos croquis y mapas sean necesarios para un rápido y correcto entendimiento por parte de la Comisión Evaluadora.

En este proyecto en concreto que enumerarán y justificarán las mofificaciones propuestas a los planos conceptuales indicativos entregados en el Anexo 2, con objeto de que la solución diseñada cumpla lo especificado en este Pliego de Cargos.

9.2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.

Se incluirá una breve descripción del concepto global de la solución propuesta, sobre todo enfocada en la resolución de los siguientes capítulos, pero sin limitarse a:

- Tráfico y movilidad, tanto de vehículos como de peatones
- Dispositivos diseñados para operar la calzada central reversible en la conexión con la Carretera Panamericana (enlace Oeste).
- Diseño vial en general y diseño de intercambiadores
- Capacidad portante del cimiento del pavimento con base en la campaña geotécnica suministrada
- Pavimento a colocar y reutilización del pavimento existente
- Solución global del drenaje
- Integración urbanística y paisajística de la obra terminada
- Reposición de utilidades
- Manejo de tránsito
- Puentes vehiculares y peatonales
- Pantallas acústicas (muros contra el ruido)
- Procesos constructivos

9.2.5 DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS INCLUIDOS EN LOS ANEXOS

El Proponente deberá incluir un breve resumen de los diseños conceptuales y soluciones de ingeniería aplicadas en los capítulos del proyecto, cuyos cálculos, análisis, justificación y desarrollo en profundidad se incluirán en los Anexos. El orden de los resúmenes técnicos se corresponderá con el de los Anexos.

El Proponente deberá describir cómo aplicará los Requisitos del Proyecto a la infraestructura vial y las estructuras, mientras cumple con los requisitos ambientales y de permisos y otros requisitos contractuales durante el desarrollo del diseño y la construcción. El Proponente deberá proporcionar una descripción de por qué fueron seleccionados aspectos particulares del diseño y los beneficios de estas decisiones de diseño, incluyendo la selección por el Proponente de los tipos de estructura, longitudes de los vanos, tipos de fundaciones, y materiales. Como mínimo el Plan de Diseño deberá:

A. Describir las soluciones generales propuestas, incluyendo longitudes de vanos y materiales de las cimentaciones, subestructura y superestructura para los Intercambiadores, los Accesos y el Puente Principal Atirantado; por qué el Proponente está proponiendo las soluciones generales y materiales escogidos; y como se beneficia la Entidad Contratante de la propuesta del Proponente;

B. Describir el método de diseño que se usará para determinar las capacidades de las cimentaciones;

C. Describir cómo el criterio sísmico se cumplirá para los elementos principales o críticos de cada tipo de puente o tipo de elemento. Como mínimo, esto deberá proporcionarse para los componentes de la cimentación, subestructura y superestructura de cada tipo de puente;

D. Para vanos que requieren análisis no lineal paso a paso en el tiempo (time history), confirmar el software a ser usado. Describir los métodos de diseño y de verificación a ser usados, junto con un resumen del modelo inicial;

E. Describir todos los estudios, métodos de análisis y ensayos propuestos para determinar los efectos del viento sobre el puente durante y después de la construcción;

F. Describir los métodos de análisis propuestos para determinar los impactos de Colisión de Barco.

9.2.6 ANEXOS

Los anexos recogeran toda la documentación técnica, los estudios básicos y los cálculos preliminares que sirven de soporte y justificación para la solución propuesta por el Proponente en su anteproyecto de diseño.

El alcance de los estudios será tal que permita justificar claramente los elementos fundamentales del diseño y las soluciones seleccionadas para la propuesta. Los estudios se deben basar en los términos de referencia incluidos en la Sección 3 de este Anexo del Pliego de Cargos, y deben consdierar los requisitos técnicos indicados en este Anexo.

Los Anexos no tienen limitación de páginas (tamaño 11x17").

9.3 **PLANOS**

(REFIERE AL RENGLÓN 1.9.3 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

Los resultados de los diseños básicos, o según lo estipulado en estos Términos de Referencia, deberán ser presentados en un conjunto de Planos de la Propuesta. Cada plano deberá estar a una escala estándar adecuada e indicada que permita su análisis sin complicaciones, salvo cuando expresamente se exija una escala en particular. Las escalas corresponderán a la impresión de un plano de tamaño según estándar ANSI Arch D (24x36"), el cual deberá ser atendido por los archivos digitales que sean presentados, sin embargo, para hacer más fácil su manejo, **dichos planos se someterán impresos en hojas tamaño tabloide o doble carta (11"x17"),** lo cual no será impedimento para que el Proponente procure que se pueda apreciar en detalle y claramente lo presentado en cada uno.

El Proponente deberá preentar todos los planos indicados en el índice del Anteproyecto con la expresión "APLICA".

Los Planos del Proyecto deberán incluir la siguiente información:

A. Límites del proyecto, alineamientos horizontales y verticales de las calzadas. Bombeo, pendientes y líneas existentes de derechos de vía:

B. Plantas, elevaciones y secciones transversales mostrando las configuraciones y dimensiones propuestas de los principales elementos estructurales para cada estructura que soporte calzadas, ciclovías/aceras, incluyendo tableros, vigas de piso, vigas de borde, vigas

de segmento, viguetas, tirantes y cojinetes. Indicar los movimientos, restricciones, cojinetes, juntas, cualquier equipo usado para modificar el libre comportamiento de la superestructura bajo carga;

C. Localizaciones y tipos de fundaciones que se usarán en cada localización de fundaciones, incluyendo la propuesta cantidad máxima y mínima y tamaño de los elementos de fundación, la capacidad máxima aproximada de los elementos de fundación propuestos y la configuración de las fundaciones;

D. Localizaciones y tipos de elementos de la subestructura incluyendo la huella aproximada de las fundaciones, cantidad de columnas, formas de las columnas, secciones transversales, orientaciones y detalles arquitectónicos;

E. Configuración de las torres incluyendo alturas, forma, secciones variables, dimensiones aproximadas, secciones transversales, orientación y detalles arquitectónicos;

F. Detalles de los puntos finales de todas las nuevas calzadas y la ciclovía/aceras;

G. Secciones transversales típicas, incluyendo líneas de derecho de vía y características especiales incluyendo secciones típicas de todas las calzadas, rampas, ciclovía/acera y vías de acceso definidas dentro de los límites del proyecto. Incluir el tipo de pavimento dentro de los límites propuestos; diseño del pavimento incluyendo detalles de la sección típica para la vía principal, hombros, rampas, calles transversales; detalles de transiciones y empalmes y áreas para mejora de las calzadas existentes en los empalmes;

H. Muros de retén del suelo y estribos. Incluir vistas en elevación y planta mostrando la extensión de la Obra y los detalles conceptuales para tratamientos de superficie:

I. Detalles de las conexiones de anclaje de los cables (torre y superestructura), detalles de las tuberías guía y proveedores propuestos para los cables;

J. Detalles de cualquier elemento que será usado para cumplir con los requisitos sísmicos incluyendo tamaños máximos/mínimos, formas, detalles y apariencia arquitectónica;

K. Planos mostrando la configuración propuesta de las instalaciones para la gestión de las aguas pluviales incluyendo principales estructuras de conducción y Aparatos de Tratamiento Fabricados;

L. Planos mostrando los medios y métodos propuestos y secuencia de actividades de demolición y remoción;

M. Tabla de holguras verticales mínimas a proporcionarse en cada vano que lista la dimensión, localización en el puente, y localización en el cruce de la calzada; canal de navegación, o ferrocarril. Los planos pueden usarse en combinación con o en lugar de la tabla; y

N. Tabla de holguras horizontales mínimas a proporcionarse en cada vano que lista la dimensión, el objeto, y método de protección, si se requiere. Los planos pueden usarse en combinación con o en lugar de la tabla

En los siguientes numerales se indican algunas particularidades de cómo deben presentarse los planos fundamentales de la propuesta de diseño.

9.3.1 DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL

El diseño geométrico de la propuesta en planos de Planta y Perfil, debe incluir curvas de nivel del levantamiento topográfico, datos de los elementos geométricos en planta (p.i., datos de curva, tangentes, etc.) y en perfil (datos de la curva, pendientes, etc.), localización de puentes vehiculares y Para cada puente vehicular, se deberá incluir el o los planos de planta y perfil de conjunto sobre el eje del alineamiento de la carretera u obstáculo sobre el que cruza peatonales, drenajes (tipo y dimensión; pre-dimensionamiento en caso futuro), intersecciones, reposiciones de caminos, paradas de BUS, elementos de señalización y seguridad vial; y el alineamiento provisional de la línea 3 de metro suministrado por la Entidad Licitante. **En los planos también se indicará el tipo de sección a aplicar en cada tramo de vía**. Escala 1:1000 / 1:100 (H / V)

El Proponente deberá presentar adicionalmente un plano a escala adecuada por cada enlace o intercambiador, de forma que su diseño pueda verse con claridad en su totalidad.

9.3.2 SECCIONES TÍPICAS DE LA VIALIDAD

El Contratista deberá conceptualmente utilizar a las secciones típicas propuestas en los planos conceptuales indicativos adjuntos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos, considerando los condicionantes incluidos en estos Términos de Referencia. La aplicación apropiada de las secciones típicas propuestas o que proponga el Contratista deberán asegurar el nivel de servicio requerido para el horizonte de diseño y bajo los requerimientos de flujos de tráfico estimados, teniendo en cuenta que la solución no podrá presentar niveles de servicio inferiores a los indicados en el proyecto conceptual suministrado por la Entidad Licitante. Es de plena responsabilidad del Contratista y para efecto de su propuesta, deberá comprobar en campo que la información suministrada es correcta y que le resulta factible su ejecución. En otro caso, deberá proponer las mejoras necesarias para asegurar la vialbilidad del Proyecto, cumpliendo lo especificado en el Pliego de Cargos.

El Proponente deberá presentar el conjunto de todas las secciones típicas propuestas que integrarán el Proyecto. Escala no menor de 1:100

Las secciones típicas deben contemplar la ubicación de la futura línea 3 de metro y sus plataformas de trabajo.

Se reflejará en planos las soluciones propuestas para las estructuras de pavimento, drenajes y barrereas de seguridad de los diferentes viales proyectados, y en particular, pero sin limitarse a:

- **Calzadas principales (ejes 1 y 2 en toda su longitud)**
- **Ramales de enlace**
- **Rehabilitación de viales existentes**
- **Vías marginales**
- **Acceso a la calzada central reversible en la conexión Oeste con la Carretera Panamericna**
- **Reposiciones**

9.3.3 SECCIONES TRANSVERSALES

Secciones transversales representativas de las vialidades proyectadas. Se presentarán cada veinte (20) metros, en rangos no menores de cien (100) metros. La longitud total mínima a presentar deberá corresponder al cinco por ciento (5%) de largo total del Proyecto, pero nunca se presentará más de un diez por ciento (10%) de la longitud total del Proyecto. Escala 1:200 / 1:100 (H / V)

9.3.4 PLANOS DE PUENTES VEHICULARES Y PEATONALES

9.3.4.1 PLANTA Y PERFIL DE PUENTE VEHICULARES;

Para cada puente vehicular, se deberá incluir el o los planos de sección, planta y perfil longitudinal de conjunto, mostrando las calzadas u obstáculos sobre los que cruza. Cada plano perfil deberá incluir la localización, las dimensiones generales, los gálibos, elevaciones, pendientes, estacionamientos de estribos y pilas, taludes, materiales de construcción, etc. Escala no menor de 1:500 / 1:500 (H / V)

El Proponente deberá incluir un plano por cada puente representando la planta y el perfil geotécnico del terreno para justificar la cimentación propuesta.

9.3.4.2 PLANOS DE DETALLES ESTRUCTURALES PARA PUENTES VEHICULARES;

Por cada tipo de solución, el Proponente deberá incluir un conjunto de planos típicos de: (i) Sección transversal por estribos y pilas; (ii) Vigas; (iii) Losa; (iv) Losa de Acceso; (v) Barandales vehiculares y peatonales; y (vi) Elementos de señalización y protección típicos a la entrada y la salida.

9.3.4.3 PLANOS ESTRUCTURALES TÍPICOS DE PUENTE PEATONAL

Para cada puente peatonal, se deberá incluir el o los planos de sección, planta y perfil longitudinal de conjunto, mostrando las calzadas u obstáculos sobre los que cruza.

El Proponente deberá incluir un conjunto de planos mostrando un diseño conceptual típico de paso peatonal. El conjunto de planos deberá incluir: (i) Sección transversal al alineamiento de la vialidad; (ii) Detalles típicos de los elementos estructurales: Fundaciones, Columnas, Vigas, Losa, escaleras, rampas, etc.; y (iii) Detalles típicos de techo, barandales, drenaje. (iv) materiales de construcción, etc.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

9.3.5 DRENAJE

La propuesta del anteproyecto deberá mostrar claramente el sistema global de drenaje, su funcionamiento y los puntos de recogida y vertido del nuevo sistema.

Al menos se deberán incluir los planos de planta general, indicando los recorridos del agua de pluviales y saneamiento, tanto en superficie como enterrados, y los planos de definición geométrica de las obras de drenaje transversal y colectores longitudinales.

Igualmente los planos deberán reflejar las soluciones especiales de drenaje y los elementos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento, en caso de haberlos, tales como estaciones de bombeo, balsas de retención, estanques de tormentas, etc.

9.3.6 DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO

Se presentarán los planos de cada fase de desvío propuesta para la correcta ejecución de las obras, conforme al cronograma de ejecución de obras, indicando las características de cada desvío: tramos de corte, reducciones de carriles, limitaciones de velocidad, desvíos de alineamiento, protecciones, tramos horarios de trabajo, etc.

El Proponente deberá proporcionar una relación describiendo los propuestos métodos de construcción y secuencia de la construcción para el Proyecto. Además, el Proponente deberá proporcionar una descripción de las razones por las que se escogieron métodos específicos de construcción y demolición y los beneficios que los métodos seleccionados proporcionarán a la Entidad Contrante. Como mínimo la Viabilidad de la Construcción y el Plan de Desvíos del Tráfico durante la construcción deberá:

G. Describir el equipo principal a ser usado para construir cada tipo de puente, incluyendo los trabajos temporales asociados, tipos de material, secuencia de construcción y necesidades de puntales;

H. Describir los medios y métodos para ejecutar las actividades de demolición y remoción;

I. Describir el razonamiento para los métodos de la construcción y demolición seleccionados, secuencia de la construcción y cualquier beneficio asociado;

J. Describir cómo se mantendrá el tránsito de barcos a lo largo de la construcción del Proyecto;

K. Describir los impactos sobre las calles locales, incluyendo sin limitarse a desvíos, cierre de carriles, etc,; y

L. Describir el alcance de la evaluación de la condición existente a ser realizada para establecer la línea base contra la cual pueden medirse los resultados del seguimiento subsiguiente.

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

9.3.7 REPOSICIONES

Se reflejará en planos las soluciones propuestas para las reposiciones más importantes del proyecto, y deberán presentarse en la Propuesta Técnica como mínimo las siguientes:

- **Infraestructuras de la empresa PATSA**
- **Infraestructuras de abastecimiento del IDAAN**
- **Infraestructuras de abastecimiento, energía y comunicaciones de la ACP**
- **Otras Infraestructuras de transporte de hidrocarburos**
- **Línea de impulsión de Albrook**
- **Líneas de alta tensión**

9.3.8 PANTALLAS ACÚSTICAS (MUROS CONTRA EL RUIDO)

El proponente deberá presentar un estudio de reducción de ruido vehicular para el intercambiador Este de Albrook evaluando los sitios sensitivos al aumento de sonido ambiental como casas habitacionales, edificios ocupacionales, comercios, restaurantes, zonas de trabajo, etc. La recomendación de inclusión de pantallas acústicas se reflejara detalladamente en los planos, indicando su ubicación y altura. La colocación típica de las pantallas acústicas deberá considerar su integración con los elementos de seguridad de la vía (barreras) y resto de instalaciones (postes de iluminación, etc.), y se diseñarán de metacrilato si se colocan sobre puentes, y con bloques, hormigón fonoabsorbente u otro sistema propuesto por el Proponente en el resto de tramos, cuidando el aspecto estético de las mismas.

El siguiente cuadro indica las escalas a que deben realizarse los planos del **Anteproyecto, que como mínimo deberán ser iguales o mayores que las de los planos conceptuales indicativos suministrados al Proponente en el Anexo 2 del Pliego de Cargos**:

TIPO DE PLANO (genéricos)	ESCALAS	
	Principal	Detalles
Plano de situación	VAR	
Plano de conjunto con alzado esquemático	VAR	
Trazado de vía. Planta y perfil longitudinal	1/1.000 H 1/100 V	1/ 20
Secciones tipicas en calzadas principales y otras	1/ 100	1/ 20
Secciones tipicas en obras de fábrica	1/ 100	
Drenaje. Plantas	1/1.000	
Drenaje. Perfiles longitudinales	1/5.000 H 1/500 V	
Drenaje. Pequeñas obras de desague transversal y situación de bombeos	1/200	
Plano de situación de las estructuras principales	VAR	
Esquema general de estructuras y túneles	S.E.	
Puentes y viaductos. Plano de conjunto	1/500	
Puentes y viaductos. Secciones transversales	1/200	
Puentes y viaductos. Alzados	1/200	
Puentes y viaductos. Cimentaciones	1/200	
Muros. Plano de situación	VAR	
Muros. Plantas, alzados y secciones	1/200	1/20
Túneles. Plano de Situación	VAR	
Túneles. Perfil longitudinal	1/1.000 H 1/100 V	
Túneles. Secciones transversales	1/200	
Túneles. Drenaje	1/200	
Túneles. Boquilla	1/200	1/100
Túneles. Pozos y galerías auxiliares	VAR	

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

TIPO DE PLANO (genéricos)	ESCALAS	
	Principal	Detalles
Soluciones de tránsito durante las obras. Planta general de situación	VAR	
Soluciones de tránsito durante las obras. Plantas de accesos	1/2.000	
Soluciones de tránsito durante las obras. Secciones tipo	1/100	
Medidas correctoras y compensatorias de impacto ambiental. Plantas generales con esquemas de tratamiento en puntos singulares	1/2.000	
Cerramientos. Plantas Generales	1/2.000	
Iluminación y medios de comunicación. Plantas generales con esquemas de tratamiento en puntos singulares	1/2.000	
Aparcamientos. Plano general de situación	VAR	
Aparcamientos. Plantas. Acceso	1/1.000	
Aparcamiento. Secciones tipicas		1/100 1/200
Areas de mantenimiento. Plano general de situación	VAR	
Areas de mantenimiento. Plantas. Accesos	1/1.000	
Areas de pago de peaje y de control del mismo. Plano general de situación	VAR	
Areas destinadas a otros usos. Plano general de situación	VAR	
Reposiciones. Plano general de la situación de los servicios afectados y de las reposiciones que se prevén	VAR	VAR

9.4 **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

(REFIERE AL RENGLÓN 1.9.4 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

Cuando por razón de su Diseño, el Contratista contemple variaciones en las Especificaciones contenidas en el Pliego de Cargos o incluso surja la necesidad de utilizar nuevas Especificaciones Técnicas no contempladas, el Contratista deberá presentar las modificaciones requeridas o si fuese el caso, la(s) nueva(s) Especificación(es), la(s) que será(n) sometida(s) a la aprobación de La Entidad Contratante, previamente a su utilización y en conjunto con la solicitud de aprobación de planos correspondiente a la(s) misma(s).

Todas las actividades nuevas que el Contratista incluya en su propuesta, cuya especificación técnica no figure en el Manual de Especificaciones Técnicas del MOP o en el Capítulo III del Pliego de Cargos, deberán tener su especificación técnica correspondiente y el Proponente deberá incluirla en el documento "Especificaciones Técnicas" del Anteproyecto de diseño.

No hay limitación de páginas para este capítulo.

PLANES DE LA GESTIÓN

El Proponente deberá someter los Planes de Gestión iniciales referentes a los aspectos de gestión del Proyecto. Cada plan inicial deberá describir los elementos clave de dicho aspecto particular y cómo será tomado en cuenta durante el Contrato. Cada plan inicial deberá ser capaz de ser desarrollado en las etapas iniciales del Contrato en un plan completo comprensivo para dicho aspecto de acuerdo con los requisitos de los Documentos Contractuales.

El Proponente deberá someter los siguientes componentes del Plan General de Gestión del Proyecto, cuyo desarrollo se incluye en los siguientes numerales:

10. Plan General de la Organización del Equipo de Diseño y Construcción;
11. Plan de Gestión del Diseño;
12. Plan de Gestión de la Construcción;
13. Plan de Gestión del Riesgo del Proyecto;
14. Plan de Aseguramiento y Control de Calidad.
15. Plan de Seguridad y Salud

10. PLAN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE DISEÑO CONSTRUCCION

(REFIERE AL RENGLÓN 1.10 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

10.1 EVALUACION DE LA ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE DISEÑO-CONSTRUCCION

El Proponente deberá incluir un Plan General de la Organización del Equipo de Diseño y Construcción que describa los arreglos organizativos del diseño y la construcción que planea implementar. Los arreglos organizativos descritos deberán claramente identificar las responsabilidades y líneas de reporte del personal, especialmente relativo al Personal Clave que fue propuesto en la etapa de precalificación.

El Proponente deberá incluir un organigrama (en una hoja de papel 11" x 17"), que ilustra el Personal Clave del Proponente y sus roles y responsabilidades potenciales, al igual que otros participantes principales y cualquier SubContratista conocido que tenga un papel importante en el trabajo de diseño del proyecto, trabajo de revisión del diseño, construcción e inspección de la construcción.

10.2 INTEGRACION DE LOS ESFUERZOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

El Proponente deberá describir las interrelaciones e interfaces entre cada disciplina dentro de la organización del Proponente (p. ej. diseño, revisión del diseño, preparación y revisión de los planos de taller, construcción y gestión de la calidad).

La relación también deberá describir las interrelaciones e interfaces entre cada disciplina dentro de la organización del Proponente, la Entidad Contratante y otras agencias gubernamentales, propietarios de servicios públicos, partes interesadas, negocios, el público en general y otros

Contratistas que laboran en los alrededores y que serían impactados por la construcción del Proyecto. Esta descripción deberá, como mínimo, incluir las siguientes actividades:

A. Revisión de planos y permisos

B. Progreso, trabajo en talleres, reuniones para asociación (partnering) y coordinación; y

C. Actividades de construcción, ingeniería e inspección.

No debe exceder las 10 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

11. PLAN DE GESTION DEL DISEÑO

(REFIERE AL RENGLÓN 1.11 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

11.1 COMPRENSION DEL PROPONENTE DE LA GESTION DEL DISEÑO

El Proponente deberá incluir un Plan de Gestión del Diseño que describa el concepto de gestión del diseño del Proponente. La descripción deberá, como mínimo, incluir: (i) la estructura de la organización de diseño del Proponente; (ii) los nombres de las personas que el Proponente se compromete a usar en su trabajo de revisión del diseño; (iii) la secuencia propuesta de diseño y revisión; y (iv) los recursos y personal necesitados para la implementación oportuna de las actividades de diseño y revisión del diseño tomando en cuenta los requisitos del cronograma de la construcción.

11.2 PLAN DE TRABAJO DEL DISEÑO

El Plan de Gestión del Diseño deberá también describir el enfoque del Proponente hacia los entregables del diseño, incluyendo definición, agrupación de Unidades de Diseño, presentación, revisión, aprobación y emisión para construcción, junto con los nombres de las personas clave involucradas en el proceso. El Plan de Gestión del Diseño deberá describir la coordinación con el personal de Aseguramiento y Control de la Calidad del Diseño como se presente en el Plan de Control de Calidad. El Plan de Gestión del Diseño también deberá describir cualquier ítem(s) de diseño para desarrollo rápido (fast track) que se puedan proponer.

El Proponente deberá incluir un organigrama (en hoja de papel 11" x 17") titulada "Organización de Diseño Propuesta", ilustrando la organización de diseño propuesta, las responsabilidades y estructura del personal de diseño, el personal de revisión independiente del diseño, hasta incluir los líderes de disciplinas y posiciones de personal propuesto en cada disciplina.

11.3 CONTROL DEL PROYECTO EN EL DISEÑO

El plan de control del proyecto en la Etapa de Diseño deberá demostrar el proceso del Contratista para ejecutar, monitorear y hacer los ajustes necesarios en las tareas de diseño, hitos, progreso (% de avance) y cronograma tomando en cuenta la demanda y asignación de recursos. El plan de control del proyecto deberá mostrar las relaciones entre las tareas en términos de secuencia y tiempo, tiempo de revisión por otros, e identificar la Ruta Crítica. Esto se demostrará en software Primavera P6.

No debe exceder las 15 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

12. **PLAN DE GESTION DE LA CONSTRUCCION**

(REFIERE AL RENGLÓN 1.12 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

12.1 **ORGANIZACIÓN DE LA GESTION DE LA CONSTRUCCION**

El Proponente deberá incluir un Plan de Gestión de la Construcción que describa el concepto de gestión de la construcción del Proponente. La descripción deberá, como mínimo, incluir: (i) la estructura de la organización de construcción del Proponente; (ii) los recursos y personal necesitados para administrar eficazmente y eficientemente el Proyecto durante la etapa de construcción; (iii) la gestión e integración de los SubContratistas y suplidores; (iv) la gestión de la inspección de la construcción; (v) evaluación de cuán bien comprende el Proponente y está organizado para gestionar la construcción, su programa de Aseguramiento y Control de Calidad de la Construcción (AC/CC); y (vi) el protocolo de comunicación con el representante de Aseguramiento de Control de Calidad de la Entidad Contratante para lograr la construcción de un Proyecto de calidad.

El Proponente deberá incluir un organigrama (en hoja de papel 11" x 17") titulada "Organización de la Construcción Propuesta", ilustrando la organización de construcción propuesta, las responsabilidades y estructura del personal de construcción hasta incluir los superintendentes de campo y las posiciones del personal propuesto bajo cada superintendente de campo para todos los turnos.

El Proponente deberá describir del personal propuesto de inspección de la construcción a ser provisto a lo largo de la construcción.

12.2 **PLAN DEL TRABAJO DE CONSTRUCCION**

El Plan del Trabajo de la Construcción también deberá describir el enfoque del Proponente a los entregables de la construcción, incluyendo actividades de construcción, revisión y aprobación de presentaciones de la construcción, tales como planos de taller, certificaciones de materiales, solicitudes de información (RFI), planes para evaluar, transportar, almacenar, montar, mantenimiento del tráfico, etc.

El Plan de Trabajo de la Construcción deberá describir la coordinación entre el personal de Aseguramiento de Calidad en la Construcción y el de Control de Calidad del Diseño tal como se presenta en el Plan de Control de Calidad. El Plan de Trabajo de la Construcción también deberá describir cualquier ítem de diseño de vía rápida (fast track) que pueda proponerse.

12.3 **CONTROL DEL PROYECTO EN LA CONSTRUCCION**

El plan de control del proyecto en la Etapa de Construcción deberá demostrar el proceso del Contratista para ejecutar, monitorear y hacer los ajustes necesarios a las tareas de construcción, hitos, progreso (en % de avance) y cronograma tomando en cuenta la demanda y asignación de recursos. El plan de control del proyecto deberá mostrar las relaciones entre las tareas en términos de secuencia y tiempo, puntos de revisión, tiempo de revisión por otros, e identificar la Ruta Crítica. Esto se demostrará en software Primavera P6.

No debe exceder las 20 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

13. PLAN DE GESTION DE RIESGOS

(REFIERE AL RENGLÓN 1.13 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

El Contratista deberá incluir un Plan de Gestión de Riesgos (PGR) que evalúe cuán bien el Proponente comprende los riesgos asociados con el Proyecto y el enfoque propuesto por el Proponente para administrar tales riesgos, incluyendo riesgos que puedan impactar el Proyecto pero que son responsabilidad de otros.

El PGR deberá abarcar todas las etapas del Proyecto, incluyendo diseño, construcción y demolición, y deberá incluir pero no limitarse a los siguientes elementos como mínimo:

13.1 PLAN DE EVALUACION Y MITIGACION DE RIESGOS

A. La política de gestión del riesgo para el Proyecto del Contratista.

B. Los roles y responsabilidades del equipo del Proyecto referentes a la gestión del riesgo.

C. Describir los medios que el Proponente planea usar para mitigar los riesgos y minimizar los impactos a las instalaciones existentes y la operación del Canal de Panamá, debidos a vibraciones y otros efectos de las operaciones de construcción del Proponente, incluyendo sin limitarse a; servicios públicos, edificios, estructuras de puentes (especialmente el Puente de las Américas) y propiedades;

13.2 SEGUIMIENTO DE RIESGOS

Seguimiento de riesgos, enfoque del control y reporte, incluyendo sin limitarse a el respaldo de daños al Equipo Principal, riesgos potenciales para el costo, cronograma y la calidad del trabajo y status del riesgo.

13.3 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE RIESGOS EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO

Enfoque para la identificación y evaluación de riesgos, para todas las etapas incluyendo diseño, construcción y demolición; e incluyendo revisiones regulares y actualizaciones de hitos apropiados y cuando cambien los niveles de riesgo, y/o cuando se identifiquen nuevos riesgos que puedan impactar riesgos ya identificados;

13.4 IDENTIFICACION Y MITIGACION DE RIESGOS NO CONTROLADOS POR EL CONTRATISTA

Describir los riesgos del Proyecto que puedan resultar de acciones por otros o eventos no controlados por el Contratista y los medios que el Proponente planea usar para mitigar los riesgos y minimizar los impactos al Proyecto;

No debe exceder las 10 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

14. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

(REFIERE AL RENGLÓN 1.14 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

El Proponente deberá incluir un Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad (AC/CC). El Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad deberá describir el programa propuesto de control de calidad del Proponente para el trabajo de diseño, el programa de control de calidad para la construcción, y cómo las actividades de diseño y construcción ejecutadas por diferentes entidades serán coordinadas para asegurar consistencia en la calidad. El Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad será considerado un documento interino para el propósito de transmitir la filosofía general del Proponente referente al control de calidad, y deberá ampliarse y/o enmendarse antes de la implementación del Proyecto.

14.1 PROGRAMA DE AC/CC PARA EL TRABAJO DE LA ETAPA DE DISEÑO

El Plan de AC/CC deberá describir el programa propuesto de control de calidad del Proponente para la etapa de diseño, y cómo se coordinarán las actividades de diseño y construcción realizadas por diferentes entidades para asegurar consistencia en la calidad.

El Programa de AC/CC en la etapa de diseño deberá específicamente considerar la revisión independiente de las presentaciones de avance, revisiones inter-disciplinarias, proceso de reconciliación de comentarios/resolución y directrices para la Liberación de Planos de la Construcción (RFC).

14.2 PROGRAMA DE AC/CC PARA EL TRABAJO DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION

El Plan de AC/CC deberá describir el programa propuesto de control de calidad del Proponente para la etapa de construcción, y cómo se coordinarán las actividades de diseño y construcción realizadas por diferentes entidades para asegurar consistencia en la calidad.

El Programa de AC/CC en la etapa de diseño deberá específicamente considerar los cambios de diseño durante la construcción, corrección de no conformidades en la construcción y proceso de los planos como construido (as-built).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Adicionalmente, el Proponente deberá presentar en su Plan para el Aseguramiento de la Calidad propuesto para las Etapas de Diseño y Construcción, el siguiente contenido:

i. Directrices para inspección (incluyendo la frecuencia de ensayos y toma de muestras);

ii. Fichas y formularios del PAC

iii. Control y seguimiento de no conformidades sobre los trabajos realizados por el propio Contratista (flujograma de procesos, tiempo de respuestas, formularios)

iv. Elaboración de guía para la verificación de medidas correctoras (plan, proceso, frecuencia y medida correctora)

14.3 **COORDINACION CON TERCEROS**

La coordinación con terceros se realizará por medio de la Entidad Contratante. El Proponente deberá demostrar su plan sobre la coordinación, verificación e implementación de información de terceros con la Entidad Contratante.

14.4 **MATRIZ GENERAL DE RESPONSABILIDAD**

Debe definir los roles, relación y autoridad relativa entre el personal de AC y CC dentro de la organización del Proponente durante cada etapa para asegurar la calidad en el diseño y la construcción. La relación del Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad deberá describir el número aproximado, roles y responsabilidades del personal clave de AC/CC durante cada etapa del Proyecto para asegurar calidad en el diseño y la construcción, y describir la interrelación y autoridad relativa dentro de la organización del Proponente del personal de CC y el personal de diseño y construcción y la interacción con los Ingenieros de AC de diseño y construcción. El Proponente también deberá describir el personal propuesto para inspección de la construcción a ser suministrado a lo largo de la construcción.

El Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad deberá incluir dos organigramas separados de Aseguramiento de la Calidad (AC) y Control de calidad (CC) para el trabajo de diseño y la construcción, definiendo claramente a quién deberá reportar el personal de AC/CC dentro de la organización del Proponente. El Proponente deberá proporcionar las hojas de vida (cada una no más de dos páginas 8.5" x 11" por persona) para el personal de AC/CC identificado en las Tablas Organizativas del AC/CC.

El Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad no debe exceder las 20 páginas (tamaño carta).

15. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

(REFIERE AL RENGLÓN 1.15 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 19.1.2 DEL CAPÍTULO II)

La Propuesta deberá describir su Plan de Seguridad y Salud para considerar lo siguiente como mínimo:

15.1 **DECLARACION DE POLITICA DE SEGURIDAD**

Declaración de Política indicando el compromiso del Proponente con la seguridad, estableciendo metas para tasas de incidencia registrables y de pérdida de tiempo – esto deberá basarse en OSHA (Occupational Safety and Health Administration) u otro criterio aprobado por la Entidad Contratante.

15.2 **REFERENCIA A OTRAS REGULACIONES GUBERNAMENTALES APLICABLES**

Referencias a todas las Regulaciones Gubernamentales aplicables – el Contratista deberá listar todos los códigos y prácticas de seguridad e higiene que implementará en el Proyecto.

15.3 **PLAN DE SEGURIDAD EN LA ZONA DE TRABAJO**

Deberá designar un Gerente de Seguridad y procedimientos para atender los asuntos de Higiene y Seguridad del Proyecto incluyendo sin limitarse a lo siguiente:

- Manejo y almacenamiento de materiales,

- Equipo: equipo de protección personal, aberturas en muros y pisos, andamios, escaleras, soldadura, corte con flama, equipo eléctrico, bloqueo y etiquetado, vehículos a motor, equipo pesado y herramientas pequeñas.
- Sitio de la Construcción: formaletas para el concreto, montaje del acero, grúas y malacates, plataformas de trabajo, prevención y protección contra incendio, saneamiento, ingreso a espacios confinados, voladura y explosivos, identificación de áreas restringidas y medidas para colocar barreras, cercas, cubiertas o de otra manera prevenir el acceso a tales áreas, protección contra caídas, trabajo sobre agua, seguridad con manejo de la electricidad, perforación, izamiento, seguridad en trabajos nocturnos, excavación y zanjas, seguridad en manejo de sílice, plomo, asbesto, servicios públicos aéreos y subterráneos, remoción de pavimento, seguridad contra radiación, herramientas eléctricas, histoplasmosis, y otros asuntos;

15.4 **PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA Y RESCATE**

Procedimientos de emergencia y rescate, incluyendo procedimientos detallados para todo tipo de emergencias, tales como médicas, incendio, derrame químico, daños a la propiedad, clima extremo, inundación, explosión y temblores.

15.5 **INVESTIGACION DE INCIDENTES, REPORTES Y PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO**

Investigación de incidentes, reportes y procedimientos de registro – Incluir muestra de documentos y formularios para mostrar:

- Accidentes o incidentes que (1) resultan en la muerte de un trabajador, o (2) requieren que un trabajador sea hospitalizado una noche para tratamiento de la lesión, o (3) resultan en 3 o más lesiones personales; o
- El accidente o incidente involucró un servicio público (aéreo o subterráneo); o
- El accidente o incidente involucró un automovilista o peatón
- El incidente fue un cuasi accidente; o
- En otra manera el accidente cumple con los requisitos de notificación de OSHA

No debe exceder las 10 páginas. El texto se debe presentar en tamaño Carta. Los planos y croquis pueden presentarse en tamaño 11x17".

16. CONDICIONES GENERALES

Los condicionantes generales básicos del Proyecto son los siguientes, cuyo grado de cumplimiento será evaluado por la Comisión Evaluadora según se indica en este Pliego de Cargos:

16.1 **DISEÑO GENERAL:**

- Diseño geométrico con base en la normativa AASHTO, 6ª Edición, 2011.
- El anteproyecto de licitación se basará en los planos conceptuales indicativos incluidos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos, debiendo el Proponente considerar además

lo indicado en el Pliego de Cargos. El Contratista será responsable de identificar errores o discrepancias que pudiera haber en el proyecto conceptual, y corregirlos en su anteproyecto de licitación y diseños definitivos.

- Máxima sobreelevación transversal (peralte) **para todas las calzadas = 10%. Se exceptúan las calzadas con cordón cuneta en zonas urbanas ≤ 5%.**
- Máxima pendiente longitudinal en calzadas principales ≤ 4%, para el resto ≤ 6%.

Se aceptarán las excepciones para los siguientes rangos de estaciones:

  - Eje 1: PK 1+334.47 @ PK 1+552.59 (4.11%)
  - Eje 2: PK 1+723.84 @ PK 1+978.20 (4.95%)
  - Rampa 24: PK 0+000.00 @ PK 0+053.34 (6.36%)
  - Rampa 26: PK 0+906.35 @ PK 0+950.00 (8.37%)

- Velocidad de diseño mínima, ancho de carriles, número de carriles y anchos de hombros mínimos a mantener para cada vía están indicados en los planos indicativos adjuntos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos.
- Visibilidad mínima de parada: Se deberá comprobar la visibilidad mínima y diseñar los sobreanchos necesarios en las curvas horizontales y verticales de acuerdo a las velocidades de diseño mínimas especificadas en las secciones típicas consecutivas adjuntas en los planos indicativos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos. **Se aceptarán las excepciones para las velocidades máximas de señalización en los rangos de estaciones mostradas en las secciones típicas consecutivas adjuntas a los planos indicativos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos.**
- Se debe tener en cuenta en el diseño el proyecto de la futura línea 3 de Metro de Panamá conforme lo indicado en el presente Pliego de Cargos.
- Para ejes de un solo carril el ancho mínimo de la plataforma será de 7 m.
- El proyecto incluirá el estudio de trayectorias de vehículos pesados en todos los ramales de enlace, glorietas, accesos y conexiones. El vehículo de estudio será un camión Semitrailer WB-20 (AASHTO 2011, SECCIÓN 2.24, FIGURA 2-15) y todos los viales mencionados deberán diseñarse con las dimensiones y geometría adecuadas para que este tipo de vehículo pueda cirular con seguridad.

Quiénes Somos
sobre el Canal de Panamá

16.2 INSTRUCCIONES PARTICULARES:

- **El Contratista deberá considerar en su Propuesta todos los condicionante indicados en la Sección 1 de estos Términos de Referencia.**
- Vida útil del puente principal atirantado: **100 años**
- El Anteproyecto incluirá las servidumbres finales y superficies de ocupación del proyecto, incluidas las provisionales, que sean necesarias durante la ejecución de las obras.
- La solución técnica del Anteproyecto de Licitación no deberá desmejorar la solución suministrada a los Proponentes en los planos conceptuales indicativos incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos, en términos de seguridad vial, funcionalidad, conectividad, afectaciones a terceros y niveles de servicio, y deberá proveer un nivel de servicio al tránsito igual o mejor que los propuestos por La Entidad Licitante.

- Las secciones de los viales existentes que quedan en desuso tras la terminación del Proyecto, deberán ser removidas y vueltas, dentro de lo posible, a su estado natural mediante reforestación o paisajismo adecuado.
- El Proponente será responsable de incluir en su diseño la reposición de todas las paradas de BUS afectadas por el Proyecto.
- El Proponente deberá incluir en el anteproyecto, como parte del alcance de trabajos del contrato, la rehabilitación o reubicación de los siguientes pasos peatonales existentes y sus itinerarios peatonales:
    - Paso peatonal Ave. Omar Torrijos calzada sentido ciudad de Panamá;
    - Paso peatonal Ave. Omar Torrijos calzada sentido Cuarto Puente; y
    - Paso peatonal Ave. Roosevelt, en el área de Balboa. Para esta estructura, en caso de ser necesario reubicarla, se deberá mantener la tipología del puente existente.
- El anteproyecto de diseño deberá mostrar las áreas propuestas por el Contratista para ubicar las instalaciones de obra, así como los accesos a las mismas.
- No se podrán diseñar puentes con tableros de vigas prefabricadas (ni rectas ni curvas) para radios en planta menores de 200 m y para acuerdos verticales con parámetro (según AASHTO) inferior a 17.
- No se permite el empleo de micropilotes, ni de acero tipo corten, ni estructuras diseñadas con hormigón ligero.

16.3 CONDICIONES PARTICULARES A CUMPLIR POR EL PROPONENTE EN SU DISEÑO:

- LA ESTRUCTURA **VE02-01** DEBERÁ DISEÑARSE DE MANERA QUE EL TRÁNSITO DEL MONORRIEL DE LA LÍNEA 3 DEL METRO NO AFECTE A LA SUPERFICIE DE TRANSICIÓN DEL AEROPUERTO MARCOS A. GELABERT, CONSIDERANDO QUE EL PUENTE QUE SOPORTARÁ EL MONORRIEL SE DISEÑARÁ EN HORMIGÓN SEGÚN DIMENSIONES INDICADAS PARA ÉSTE EN EL SUB-ANEXO F DEL ANEXO 2 DEL PLIEGO DE CARGOS.
- LA SECCIÓN COMBINADA CARRETERA-MONORRIEL EN EL LADO ESTE COMENZARÁ EN EL VIADUCTO DE ACCESO ESTE, UN VANO ANTES DE LLEGAR AL PUENTE PRINCIPAL.
- EL VIADUCTO DE ACCESO OESTE CON TABLERO COMBINADO CARRETERA-MONORRIEL DEBERÁ DISEÑARSE HASTA EL P.K. INDICADO, MEDIDO SOBRE EL EJE 2, SEGÚN PLANOS CONCEPTUALES INDICATIVOS .
- LAS CONEXIONES DE LOS EJES PRINCIPALES CON EL CORREDOR NORTE SE DISEÑARÁN COMO CONFLUENCIA Y BIFURCACIÓN. POR RAZONES DE CAPACIDAD, NO SE REQUIERE LA AMPLIACIÓN DEL CORREDOR NORTE A 4 CARRILES.
- EL PROYECTO DEBE INCLUIR, Y POR TANTO EL CONTRATISTA DEBERÁ DISEÑAR Y CONSTRUIR:
    - LA CONEXIÓN DE LA CALZADA CENTRAL REVERSIBLE DESDE LA CARRETERA PANAMERICANA HACIA EL CUARTO PUENTE CON UN SOLO CARRIL;

- LA CONEXIÓN DEL CUARTO PUENTE CON LA CALZADA CENTRAL REVERSIBLE DE LA CARRETERA PANAMERICANA HACIA ARRAIJÁN CON DOS CARRILES;
- LA CONEXIÓN DE LA CALZADA CENTRAL REVERSIBLE DESDE LA CARRETERA PANAMERICANA HACIA EL PUENTE DE LAS AMÉRICAS CON UN SOLO CARRIL; Y
- DEBE DEJAR LOS ESPACIOS Y RESERVAS NECESARIOS EN EL PROYECTO PARA PODER CONSTRUIR EN SU MOMENTO UNA FUTURA CONEXIÓN DESDE EL PUENTE DE LAS AMÉRICAS HACIA LA CALZADA CENTRAL REVERSIBLE EN SENTIDO ARRAIJÁN CON UN SOLO CARRIL.

16.4 OTROS CONDICIONANTES A CONSIDERAR EN LA PROPUESTA DE DISEÑO

Los Proponentes deberán presentar en el Anteproyecto de licitación los estudios de alternativas de alineamiento de las intersecciones e intercambiadores que justifiquen la solución finalmente propuesta. No obstante lo anterior, el Contratista adjudicatario podrá modificar dichos diseños en fase de proyecto de construcción, previa aprobación de la Entidad Contratante, con base justificada en los estudios detallados que él mismo genere, siempre y cuando suponga un beneficio para el proyecto y mejore la solución ofertada. **Estas modificaciones no serán causa de modificación alguna al alza en el precio contratado ni darán al Contratista derecho a reclamo por sobrecostos, y se considera que, en cualquier caso, los costos de las soluciones producto de las mejoras están incluidos en la Propuesta Económica del Contratista.**

Por otro lado, la Entidad Contratante se reserva el derecho de realizar cambios y modificaciones a los diseños propuestos por el Contratista. Estas modificaciones estarán sujetas a lo indicado en el numeral 28 del Capítulo II del presente Pliego de Cargos.

Los condicionantes generales para el diseño se resumen en la **tabla 3 del numeral 3, Sección 3, de este Anexo**. Estos criterios de diseño deberán ser considerados por el Contratista en su Propuesta.

16.4.1 INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO

En el **Sub-Anexo C del Anexo 2** se incluye la campaña geotécnica del proyecto preliminar elaborado por la ACP entre los años 2012 y 2014. En el **Sub-Anexo E del Anexo 2** se incluyen los resultados de la campaña geotécnica de exploración suplementaria de la Torre Oeste del Puente Principal en su posición actual según los planos indicativos, cuya posición difiere de la prevista en el proyecto preliminar de la ACP, así como otra serie de sondeos históricos de la ACP en el área del proyecto situados entre el Puente de las Amñericas y el Cuarto Puente. Esta campaña se entrega al Proponente a título informativo, quien deberá verificar sus resultados y completar, a su criterio y bajo su responsabilidad, los estudios que considere necesarios para sustentar las soluciones propuestas en su anteproyecto de licitación. **Para este anteproyecto el Contratista deberá considerar que la ACP previsiblemente sólo otorgará permisos de trabajo a <u>una (1) empresa especializada</u> para la ejecución de trabajos de investigaciones geotécnicas en los terrenos de compatibilidad de la ACP.**

La Entidad Contratante no se hace responsable, ni asumirá costo alguno, por los errores u omisiones que pueda contener la información suministrada a los Proponentes. Adicinalmente la Entidad Contratante no aceptará reclamos durante las obras por modificaciones que surjan como consecuencia de la aparición de terrenos con distintas características a las estimadas en el Anteproyecto de Licitación del Contratista en el área de las obras.

El Proponente deberá recopilar y analizar toda la información existente que represente alguna utilidad para el análisis geotécnico del sitio del proyecto, tales como: características geológicas, geotécnicas, topográficas, climatológicas, etc. Además, el Proponente reunirá los datos existentes sobre las fuentes locales de materiales.

El Proponente deberá efectuar una inspección visual preliminar del área del proyecto. En dicha inspección se examinará de manera particular las condiciones físicas del terreno natural (geológicas, de suelo, topográficas, etc.).

El Proponente deberá efectuar, bajo su entera responsabilidad y costo, las investigaciones de suelos y ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas, que estimen necesarios para elaborar su propuesta. Para ello deberá asimismo tramitar y obtener los permisos requeridos para ejecutar los trabajos de campo con los propietarios de los terrenos, la ATTT y el MOP.

16.4.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO Y MOVILIDAD

En el **Sub-Anexo D del Anexo 2** se incluye el estudio de tránsito actualizado del Proyecto. Este estudio se entrega al Proponente con la finalidad de que sea la base para la elaboración de su propio estudio de capacidad y niveles de servicio para las soluciones geométricas presentadas en las mejoras dentro de su Propuesta Técnica, del que será plenamente responsable, en caso de que éstas difieran de las suministradas por la Entidad Licitante en los planos conceptuales, que se encuentran en el Sub-Anexo B del Anexo 2. El Contratista deberá verificar sus resultados y completar, bajo su responsabilidad, los estudios que considere necesarios para sustentar las soluciones propuestas en su anteproyecto de licitación, en el subapartado de Mejoras.

En caso de que la propuesta técnica del Proponente se apegue a la solución suministrada por la Entidad Licitante en los planos conceptuales, no será necesario que presente ningún estudio de tráfico en su Propuesta.

No obstante, el estudio deberá estar complementado, en todo caso y en adición al estudio suministrado por la Entidad Licitante, con un **análisis de movilidad peatonal** en el área Este del proyecto, de forma que se permita determinar los puntos donde se requieren actuaciones especiales como pasos peatonales nuevos, modificación de los existentes para adaptarlos a la nueva vialidad, pasos de peatones a nivel (pasos de cebra), aceras, etc. Especialmente en los siguientes puntos:

- **Accesos a la estación de la futura línea 3 de metro en Balboa;**
- **Area de la Ave. Roosvelt**
- **Area de la Ave. Omar Torrijos.**

Para la presentación de la Propuesta Técnica, sólo en el caso de que se presenten soluciones diferentes a la suministrada por la Entidad Licitante (ver apartado de Mejoras), el Proponente deberá presentar un estudio de tránsito en el Anteproyecto de Licitación que sustente las soluciones presentadas en su propuesta. **El estudio del Proponente deberá utilizar como base técnica el Estudio de Tránsito suministrado por la Entidad Licitante, no pudiendo modificar los datos de aforos ni los parámetros indicados para el cálculo de la prognosis del tránsito, y en particular deberá considear en la elaboración de su propuesta los mismos parámetros que considera el estudio suministrado por la Entidad Licitante.**

En todo caso, las soluciones que presente el Proponente en el apartado de Mejoras, no podrán reducir ni la capacidad ni el nivel de servicio previstos en el diseño conceptual suministrado por la Entidad Licitante.

Los resultados del estudio de tránsito del Proponente, en caso de que éste requiera presentarlo, se recogerán en un cuadro resumen, en el que se indicará, para cada tramo y para cada una de las hipótesis de crecimiento medio anual, el T.P.D.A. correspondiente a cada año del período de proyecto. Se resaltarán especialmente los valores correspondientes a los años 10 y 20 del período de proyecto, así como el año de puesta en servicio de la línea 3 de Metro (prevista para 2022).

El estudio deberá indicar los volúmenes de tránsito y niveles de servicio actuales en todas las vías existentes, así como los volúmenes de tránsito y niveles de servicio previstos en todos los viales proyectados en cuatro (4) diferentes escenarios, con y sin el Puente de Las Américas en servicio, pero sin limitarse a:

1) En la situación actual, incluso en el Puente de Las Américas;
2) En el año de puesta en servicio del Proyecto (2021);
3) En el año de puesta en servicio de la línea 3 del metro (2022); y
4) En el año horizonte (2041)

Igualmente el estudio deberá indicar, al menos, los siguientes elementos:

- los niveles de servicio globales de las intersecciones/enlaces existentes y los proyectados, en los escenarios mencionados anteriormente;
- los periodos de tiempo en los cuales se agota la capacidad de los viales proyectados, tomando en cuenta toda la red vial existente que se mantiene en servicio con el proyecto;
- las necesidades de ampliación de vía dentro del periodo en que se proyecta la prognosis del tráfico, analizando cada uno de los viales proyectados y existentes que se mantienen en servicio con el proyecto.

Los resultados del estudio de tránsito del Proponente serán la base técnica que sustentará las mejoras incluidas en su propuesta.

16.4.3 CONEXIÓN PROVISIONAL CON LA CPA

La solución propuesta por el Proponente debe contemplar una conexión provisional a la carretera CPA existente en el final del proyecto, en previsión de que el proyecto de ampliación de esta vía no

esté completado al término de las obras objeto de este Proyecto. El Proponente deberá construir esta conexión provisional en caso de que este hecho suceda, **previa aprobación por escrito de la Entidad Contratante**.

El costo de ejecución de esta conexión debe estar incluido en el precio ofertado por el Proponente según Formulario 5.1 incluido en el Capítulo IV del Pliego de Cargos.

Esta conexión debe diseñarse considerando los anchos y transiciones necesarias, según la normativa de diseño geométrico de AASHTO, para pasar de la sección de diseño de las vías colectoras, hasta la sección existente en la carretera Panamericana. Igualmenmte deberán considerarse los elementos de señalización y seguridad vial necesarios para que esta conexión sea percibida claramente por el conductor. En este caso es posible que se deban colocar algunos elementos de señalización y seguridad vial en el área de la ampliación de la CPA.

Igualmente, el Contratista deberá coordinar su diseño con el proyecto de ampliación de la CPA de forma que ambos proyectos tengan continuidad y sean homogéneos. Por tanto la conexión provisional se deberá diseñar procurando que los carriles proyectados sean compatibles en la medida de lo posible con el proyecto de ampliación de la CPA, con objeto de minimizar el costo de las obras de remoción.

Esta conexión provisional debe contar con todos los elementos del proyecto según se indica en este pliego de cargos (drenajes, señalización, balizamiento, iluminación, etc.).

El Proponente deberá presentar un documento independiente, dentro del Anteproyecto según su índice, resumiendo su propuesta técnica de ingeniería para resolver esta área del proyecto. Este documento será un extracto del Anteproyecto general y contendrá el resumen de la **memoria, planos y especificaciones técnicas** incluidos en el los capítulos generales del proyecto que se refieren a dichas áreas.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

No debe exceder las 20 páginas (tamaño 11x17").

16.4.4 VARIACIONES DE DISEÑO PERMITIDAS EN EL PUENTE PRINCIPAL

En este numeral se definen los parámetros de diseño que se tendrán que cumplir en la propuesta técnica del Proponente, referidos únicamente al momento de proponer ajustes al trazado y diseño general del Puente Principal y los elementos asociados indicados en este numeral, con el objetivo de que los mismos permitan ajustar el diseño del Proponente a las particularidades de su propuesta y procesos constructivos.

Los Proponentes podrán presentar los siguientes ajustes y modificaciones al diseño conceptual del Puente Principal, adicionales a los ya contemplados en el Pliego de Cargos y siempre que éstos cumplan los requisitos establecidos en el mismo, únicamente sobre los siguientes parámetros de diseño:

- Ajustes de alineamiento permitidos:

- Parámetro del acuerdo vertical convexo (cresta), K: mayor o igual a 74 (AASHTO)

- Longitud de los vanos de compensación del Puente Principal: podrá modificarse la posición de la junta de expansión tomando en consideración que no se permiten tracciones (levantamientos) en las pilas de anclaje (pilas soporte de los vanos de compensación) ni en la sección de junta bajo Cargas de Servicio, excepto en la combinación de Casos de Carga de Resistencia y carga de sismo extremo;
- La tensión en anclajes verticales (*tie-downs*), si es necesaria para las condiciones de Resistencia y Carga Sísmica, tendrán una redundancia del 100% para evitar cualquier impacto en la operación normal del tráfico durante la reparación o reemplazo de anclajes verticales. El diseño del contratista deberá abordar los detalles y procedimientos necesarios para la inspección y el reemplazo de anclajes verticales;
- Podrán presentarse variaciones de longitud y ajustes de alineamiento en los viaductos de acceso adicionales a los ya contemplados en el Pliego de Cargos, motivados por modificaciones realizadas al diseño de la línea 3 del Metro de Panamá o por modificaciones realizadas al diseño del Puente Principal según se indica en este numeral, siempre y cuando éstas estén permitidas por el Pliego de Cargos.

Si el Proponente presenta cualquier otro ajuste en el diseño del Puente Principal que no cumpla con lo indicado en este numeral y lo establecido en el Pliego de Cargos, será evaluado por la Comisión Evaluadora con CERO puntos en los criterios de evaluación 1 y 2 en los siguientes renglones de la tabla de Ponderación detallada de la Propuesta Técnica incluida en el numeral 19.1.2 del Capítulo II del Pliego de Cargos:

- REF. 1.9.1
- REF. 1.7.2.1
- REF. 1.7.2.2

NOTAS IMPORTANTES:

- En todo el Proyecto no se permite el uso de secciones estructurales abiertas en acero. Todas las secciones estructurales en acero deberán ser cerradas y cumplir lo indicado en las Especificaciones Técnicas del Pliego de Cargos.
- El vértice de la curva vertical del Puente Principal debe estar localizado en la mitad del vano central del Puente Principal, de modo que el Puente Principal sea simétrico respecto al vértice.

16.4.5 CONEXIÓN CON LA CARRETERA OMAR TORRIJOS (ENLACE 3 DE NOVIEMBRE)

El final del Proyecto indicado en los planos conceptuales suministrados por la Entidad Contratante en la sección de conexión con la carretera Omar Torrijos (frente al Tribunal Electoral), es indicativo y puede ser modificado por el Proponente en función de su solución de diseño presentada en el Anteproyecto de Licitación.

No obstante, la solución propuesta por el Proponente deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Conectar con la vialidad existente manteniendo una funcionalidad equivalente a la mostrada en los planos conceptuales indicativos incluidos en el Sub Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos; y
- Ser compatible con el futuro proyecto de rehabilitación y amplición de la Ave. Omar Torrijos en el enlace situado en la Ave. 3 de Noviembre, cuyo inicio en viaducto se muestra en el plano conceptual indicativo incluido en el Sub Anexo H.1 del Anexo 2 del Pliego de Cargos. Esto es, el Proyecto del Cuarto Puente debe poder conectar a futuro con el nuevo viaducto previsto en la Ave. 3 de Noviembre, a través de una rampa cuya pendiente longitudinal deberá ser menor o igual al 6%. Esta futura rampa no forma parte del alcance de Trabajos del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 3: ESTUDIOS Y DISEÑO

1. INTRODUCCIÓN

Este documento establece los requisitos técnicos básicos del Proyecto y tiene por objeto describir los trabajos y enumerar las materias que han de ser objeto de estudio, definir las condiciones y criterios técnicos que han de servir de base para el mismo y concretar la redacción y presentación del proyecto que debe elaborar el Contratista para que el trabajo pueda ser aceptado por la Entidad Contratante.

Las provisiones descritas en el Pliego de Cargos, manuales y especificaciones técnicas deberán cumplirse para la preparación de los documentos de diseño, construcción y ejecución del Proyecto. Cualquier variación en el Pliego de Cargos deberá someterse por el Contratista a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación antes de proceder. Las desviaciones a lo indicado en el Pliego de Cargos deberán proporcionar un desempeño estructural y vida de servicio igual o mejor para que sean consideradas. Si no se aprueban, el Contratista deberá ejecutar estas disposiciones como están escritas.

El Contratista deberá preparar los planos y documentos del diseño y las especificaciones técnicas para los ítems no comprendidos en las especificaciones definidas de este Proyecto y así asegurar una instalación completamente funcional, de acuerdo con el Pliego de Cargos.

El diseño debe estar enfocado en garantizar un mantenimiento mínimo y la mínima afectación a las vías de acceso y comunidades locales. El diseño y construcción también debe enfocarse en garantizar el mínimo de viajes de camiones por las calles locales en la medida de lo posible.

La Propuesta Técnica del Contratista, y muy especialmente los Planos del Anteproyecto de Licitación presentados como parte de la misma, deberán contar con suficientes detalles para el perfecto entendimiento de la solución establecida por éste para el Proyecto. Estos documentos deberán contener suficiente información de campo que permita el conocimiento suficiente para la elaboración del Plan de Trabajo y de la Propuesta Económica de las Obras, ya que los mismos serán la base para el desarrollo del Diseño Ejecutivo (Proyecto de Construcción).

Será de cuenta del Contratista la realización de todo el trabajo necesario para definir correcta y completamente los diseños.

Es objeto también del proyecto la definición y ejecución de los trabajos de campo, técnicos, administrativos y de gestión necesarios, para llevar a cabo la identificación de los bienes y derechos afectados por el Proyecto y para tramitar los documentos que integran los expedientes de Liberación de seridumbre necesarios para los mismos, así como las condiciones técnicas básicas para su desarrollo. Igualmente será responsabilidad del Contratista la obtención de todos los permisos de construcción a su responsabilidad y costo.

El Contratista será responsable de cumplir con todos los términos del Pliego de Cargos, según apliquen a este Proyecto. El Contratista deberá minuciosamente examinar, revisar y comprender los términos y condiciones del Pliego de Cargos antes del inicio del Proyecto. El Contratista será responsable de

determinar el alcance total del Proyecto, realizando un examen minucioso del Sitio. Cualquier pregunta, conflicto o ambigüedad en estos documentos que afecte la entrega de la Propuesta del Contratista deberá ser notificado a la Entidad Contratante para su aclaración antes de someter la Propuesta.

1.1 REQUISITOS

El Contratista deberá desarrollar el diseño definitivo, planos de diseño y especificaciones (para los elementos no comprendidos en las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo III) del Proyecto de conformidad con lo indicado en el Pliego de Cargos.

Los requisitos específicos en este documento podrán ser más estrictos y gobernarán sobre el criterio establecido en los estándares. Cuando un requisito específico en este documento es más estricto que el criterio específico en un estándar, dicho requisito específico será la base para determinar el cumplimiento. Las características no estandarizadas que necesitan justificación y aprobación de la Entidad Contratante se definen como aquéllas que no cumplen el criterio citado en la normativa aplicable de este Pliego de Cargos.

1.2 SUMINISTROS Y ENTREGABLES

El sub-numeral titulado "Suministros" dentro del Capítulo III, cuando así figure, establece los requisitos de entrega particulares para este Proyecto. Los "Entregables" se harán según está establecido en el Anexo 4 (*Control y Seguimiento de los Estudios y Diseños*) de este Pliego de Cargos. Estos deberán ser sometidos para aprobación de la Entidad Contratante.

El Contratista podrá someter otros entregables para la consideración de la Entidad Contratante, para consulta y comentario por escrito, además de aquellos expresamente solicitados para revisión y/o aprobación en este Pliego de Cargos.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2. NORMAS DE DISEÑO

Además de las provisiones del Capítulo II, las Especificaciones Técnicas del Capítulo III y los criterios de Estudio y Diseño incluidos en el Anexo 3 de este Pliego de Cargos, el Contratista deberá cumplir con todos los códigos y normas de ingeniería aplicables, incluyendo aquellos internacionales y locales.

Las últimas versiones de los códigos, normas y/o manuales vigentes a la fecha de publicación de este Pliego de Cargos serán aplicables al Proyecto. La responsabilidad del diseño permanece con el Contratista de acuerdo con los términos y condiciones del Contrato.

En el listado de normas incluido en este numeral se enumeran todas las normativas relacionadas y de obligado cumplimiento para los proyectos de reubicación y construcción de oleoductos, tanto de las empresas PATSA y POTSA, como de cualquier otro que pudiera encontrarse durante la ejecución del Proyecto.

Para cualquier circunstancia, elemento o capítulo del Proyecto no contemplado en la normativa aplicable, o en caso de requerirse una desviación significativa de la misma, el Contratista deberá proveer la disposición técnica especial que pretende adoptar para hacerle frente, con el fin de que dicha disposición sea revisada y aceptada por la Entidad Contratante previo a su utilización en el proyecto.

Las referencias a versiones específicas que se mencionen en cualquier sección en particular, están dadas estrictamente para uso informativo; de manera que indican la versión más actualizada de los documentos disponibles al tiempo que se publica este Pliego de Cargos. De ninguna manera exime al Contratista de su responsabilidad de usar las versiones más actualizadas para todo trabajo del Proyecto.

El Contratista deberá emplear los códigos y normas del Código AASHTO para la elaboración de su diseño final[1],

AASHTO

- A Guide for Accommodating Utilities within Highway Right-of-Way
- A Policy on Design Standards - Interstate System
- A Policy on Geometric Design of Highways and Streets
- Bridge Security Guidelines
- Construction Handbook for Bridge Temporary Works
- Guide for the Design of Pavement Structures (with Supplement)
- Guide for the Development of Bicycle Facilities
- Guide Specifications for Structural Design of Sound Barriers
- Guide Specifications for Bridge Temporary Works
- Guide Specifications for Design and Construction of Segmental Concrete Bridges
- Guide Specification for Highway Bridge Fabrication with HPS70W (HPS 485W) Steel
- Guide Specifications for Horizontally Curved Steel Girder Highway Bridges
- Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design (que deberá tener precedencia sobre las LRFD Bridge Design Specifications)
- Guide Specifications for Seismic Isolation Design
- Guide Specifications - Thermal Effects in Concrete Bridge Superstructures
- LRFD Bridge Design Specifications
- LRFD Bridge Construction Specifications
- LRFD Guide Specifications for Design of Pedestrian Bridges
- Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)
- Manual for Bridge Evaluation
- Manual on Subsurface Investigations

[1] La propuesta técnica del Proponente se elaborará con los códigos y normas AASHTO. En el caso de mejoras, el Proponente podrá sugerir el uso de otros códigos y normas adicionales; siempre y cuando, se cumplan los mínimos establecidos por AASHTO..

- Model Drainage Manual
- Roadside Design Guide
- Standard Specifications for Structural Supports for Highway Signs, Luminaires and Traffic Signals
- Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing

ACI

- 117 Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials
- 207 Guide to Mass Concrete
- 318 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary
- 305 Guide to Hot Weather Concreting
- 365 Service-Life Prediction - State-of-the-Art Report

AEMA

- Recommended Performance Guidelines

AISC

- Steel Construction Manual

ANSI

- ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code
- ANSI/AASHTO/AWS D1.1/D1.1M Structural Welding Code-Steel
- ANSI/AASHTO/AWS D1.4/D1.4M 2011 Structural Welding Code-Reinforcing Steel
- ANSI/IES Approved Recommended Practice for Roadway Lighting, RP-8-00
- ANSI/IES Approved Recommended Practice for Roadway Sign Lighting, RP-19-01
- ANSI/NETA ATS Standard for Acceptance Testing Specifications for Electrical Power Equipment and Systems

API – American Petroleum Institue

- API 1104, Welding of Pipelines and Related Facilities
- API 1107, Pipeline Maintenance Welding Practices
- API 1110 (Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines).
- API 2201, Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment in Service
- API 570, Piping Inspection Code: Inspection, Repair, Alteration, and Rerating of In-Service Piping Systems
- API 574, Inspection Practices for Piping System Components
- API 582, Recommended Practice and Supplementary Welding Guidelines for the Chemical, Oil, and Gas Industries (para los oleoductos de POTSA aplicará la norma API Pub 2009 Safe Welding, Cutting and Hot Work Practices in the Petroleum and Petrochemical Industries, en sustitución de la API 582).
- API RP 1632 Cathodic Protection of Underground Petroleum Storage Tanks and Piping Systems

- API RP 2007 Recommended Practice for Occupational Safety for Onshore Oil and Gas Production Operation.

AREMA – American Railway Engineering and Maintenance of Way Association

- AREMA Manual for Railway Engineering

ASCE – American Society of Civil Engineers

- ASCE 7-10 Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures

ASME – American Society of Mechanical Engineers

- ASME B16.20, Metallic Gaskets for Pipe Flanges
- ASME B16.34, Valves Flanged, Threaded, and Welding End
- ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.9, Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings
- ASME B31, Code for Pressure Piping
- ASME B31.3, Process Piping
- ASME B31.4 (2012), Pipeline Transportation System for Liquids and Slurries

ASNT – American Society for Nondestructive Testing

- ASNT-TC-1A, Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing

Asphalt Institute

- Drainage of Asphalt Pavement Structures

ASTM American Society of Testing Materials

ASTM A307, ASTM A563 NUTS AND BOLTS

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

AWS – American Welding Society

- AWS A3.0, Welding, Terms and Definitions
- AWS A5.1, Covered Carbon Steel Arc Welding Electrodes
- AWS A5.17, Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding
- AWS A5.18, Carbon Steel Filler Metals for Gas Shielded Arc Welding
- AWS A5.2, Iron and Steel Oxyfuel Gas Welding Rods
- AWS A5.20, Carbon Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding
- AWS A5.28, Low Alloy Steel Filler Metals for Gas Shielded Arc Welding
- AWS A5.29, Low Alloy Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding
- AWS A5.5, Low Alloy Steel Covered Arc Welding Electrodes

CALTRANS

- California Amendments to AASHTO LRFD Bridge Design Specifications < http://www.dot.ca.gov/des/techpubs/ >

- **California Test Methods (CTM)** < http://www.dot.ca.gov/hq/esc/ctms/ >
  - CT 205
    http://www.dot.ca.gov/hq/esc/ctms/pdf/CT_205Dec2010.pdf
  - CT 206
    http://www.dot.ca.gov/hq/esc/ctms/pdf/CT_206_Oct_2011_Final.pdf
  - CT 207
    http://www.dot.ca.gov/hq/esc/ctms/pdf/CT_207_March_2012_Final.pdf
  - CT 226
    http://www.dot.ca.gov/hq/esc/ctms/pdf/CT_226Jul2010.pdf
  - CT 551
    http://www.dot.ca.gov/hq/esc/ctms/pdf/CT_551_August_2012_Final.pdf
  - CT 552
    http://www.dot.ca.gov/hq/esc/ctms/pdf/CT552Dec2013.pdf

CRSI-Manual of Standard Practice, 28th Edition-Concrete Reinforcing Steel Institute, Chicago, IL.

FAA

- Advisory Circular 70/7460-1K, Obstruction Marking and Lighting,

Federal Geographic Data Committee:

- GIS Standards

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

FHWA

- FHWA Bridge Railings Requirements
- Manual for Design, Construction, and Performance of Orthotropic Steel Deck Bridges, Publication No. FHWA-IF-12-027 February 2012; for Level 3 Design
- Post tensioning Tendon Installation and Grouting Manual, Version 2, FHWA-NHI-13-026, May 2013
- Drilled Shafts-Construction Procedures and LRFD Design Methods, Publication FHWA-NHI-10-016

fib

- Corrugated Plastic Ducts for Internal Bonded Post-Tensioning, fib Bulletin 7

IEC: International Electromechanical Commision

- IEC 60684-2 Flexible insulating sleeving
- IEC 60228 Conductors of insulated cables
- IEC 60332-2-24

- IEC 60332-1
- IEC 60754-2

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

- IEEE 80 Guide for Safety in AC Substation Grounding
- IEEE 81 Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System
- IEEE C37.26 Guide for Methods of Power-Factor Measurement for Low-Voltage (1000 V AC or lower) Inductive Test Circuits
- IEEE 519 Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems
- IEEE 1366 Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices

IESNA: Iluminating Engineering Society

JTIA: Junta Técnica de Ingeniera Y Arquitectura de Panamá

- JTIA-677 Reglamentación de las instalaciones de pararrayo, para la protección de los edificios y otras estructuras contra descargas atmosféricas

MCEER

- Seismic Retrofitting Manual for Highway Structures: Part 1-Bridges

NACE – National Association of Corrosion Engineers

- NACE MR0175, Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Materials for Oil Field Equipment
- NACE RP 0169 Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems
- NACE RP 0188, Holiday Testing for Pipelines
- NACE RP 0275 Application of Organic Coatings to the External Surface of Steel Pipe for Underground Service.
- NACE TM 04-97 Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping Systems.

NFPA: American National Fire Protection Association

- 10-Standard for Portable Fire Extinguishers
- 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems
- 14-Standard of Installation of Standpipe and Hose Systems
- 20 Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
- 58- Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases
- 70 – National Electrical Code (NEC)
- 70E Standard for Electrical Safety in the Workplace
- 72 National Fire Alarm and Signaling Code
- 101 Life Safety Code®

- 110 Standard for Emergency and Standby Power Systems
- 502: Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways
- 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.
- 2001 Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
- 5000 Building Construction and Safety Code®

USCG

- 33 CFR 118- Bridge Lighting and Other Signals

OSHA

- PART 1926 - Safety and Health Regulations for Construction
- OSHA 2226-10R 2015 TRENCHING AND EXCAVATION SAFETY AND OTHERS AS REQUIRED FOR GENERAL WORK PRACTICES UNDER 1926 SUBPART E.

PTI

- Specifications
- Recommendations for Pre-Stressed Rock and Soil Anchors
- Recommendations for Stay Cable Design, Testing and Installation

REP

- Reglamento de Diseño Estructural para la República de Panamá

RIE

- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la República de Panamá

RP 574, Inspection Practices for Piping System Components (para los oleoductos de POTSA aplicará la norma CEPA MARCH 2016 A Practical Guide for Pipeline Construction Inspectors, en sustitución de la RP 574).

SPC

- Society of Protective Coatings Standards

USDOJ

- ADA Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities

USDOT

- ADA Standards for Transportation Facilities

El Contratista tiene la responsabilidad de validar, complementar o reemplazar dicha información necesaria para el diseño definitivo de acuerdo con los Códigos y Normas aplicables al Proyecto. El Contratista asume completa responsabilidad por el desempeño del Proyecto.

Las Normas a aplicar en la elaboración del diseño serán: **(i)** Las últimas versiones de las Normas AASHTO, ACI, AISC, ASTM, AWS, CRSI, NFPA, PCA; **(ii)** aquellas Normas relativas al diseño indicadas en los Capítulos II y III u otro(s) Anexo(s) de este Pliego de Cargos; y, **(iii)** otras Normas relativas al diseño indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP (ETGs), segunda edición revisada de 2002, incluyendo sus actualizaciones.

Normas que deberán ser aplicadas en la elaboración del diseño en trabajos particulares:

- Diseño para la construcción de escaleras y rampas de acceso para personas discapacitadas: se seguirán las disposiciones establecidas en el manual "Acceso" de la Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS), para el desarrollo de la Normativa Nacional de Accesibilidad en temas de Urbanística y Arquitectura (Con base en el decreto ejecutivo N°88 del Ministerio de la Juventud, la Mujer, la Niñez y la Familia de 12 de noviembre de 2002, mediante el cual se reglamenta la Ley Nº 42 de 27 de agosto de 1999, por la cual se establece la "Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad".
- Señalización, protección y seguridad vial: se seguirán las Normas de Diseño vigentes, establecidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT), así como el Manual del SIECA (última edición).
- Sistemas de iluminación: aparte de las regulaciones incluidas para esta materia en la normativa descrita, el Contratista deberá ejecutar su diseño para cumplir:
    - lo referente a la normativa de la empresa distribuidora que suministre energía eléctrica en el área del Proyecto; y
    - los requisitos impuestos por la Autoridad del Canal de Panamá y la Autoridad Aeronáutica Civil.

El Contratista deberá observar cuidadosamente las Normas, Especificaciones y Procedimientos, para la ejecución de sus Estudios y Diseños.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

En general, todos los capítulos del proyecto deberán ser sometidos a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación, previo al inicio de cualquier trabajo de construcción. La Entidad Contratante se reserva el derecho de solicitar al Contratista cuantos análisis de alternativas sean necesarios con objeto de definir la mejor solución del proyecto, todo ello sin suponer costo alguno adicional en el contrato.

3. CONDICIONES ESPECIALES DEL PROYECTO

Para el proyecto de construcción

- El Contratista adjudicatario deberá modificar el Estudio de Impacto Ambiental, Resolución No. DIEORA No. IA-011-2016, y completar las tareas necesarias, a su costo y bajo su entera responsabilidad, para conseguir la aprobación del mismo en coordinación con la Entidad Contratante, el Ministerio de Ambiente y cuantos Organismos sea necesario.

- En todo caso el Diseño Final de Construcción (**Proyecto de Construcción**) incluirá como ANEXO un documento denominado "Análisis Ambiental", en el que se identificarán, describirán y valorarán los problemas ambientales y en el que, asimismo, se proyectarán y valorarán las medidas correctoras y compensatorias necesarias conforme a la resolución del Ministerio de Ambiente al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

- El proyecto de construcción incluirá cuantos datos sean precisos para poder gestionar la Liberación de servidumbre y ocupaciones temporales a que pudiera haber lugar, incluido, pero sin limitarse a: superficies, usos del suelo, propietarios, bienes e inventario, datos catastrales, etc.

- El proyecto de construcción incluirá una separata (documento independiente) con la definición completa de las obras a realizar en cada uno de los servicios y utilidades que precisen ser modificados, que deberá contar con la aprobación del titular del servicio o utilidad correspondiente, y con la aprobación de la Entidad Contratante.

- Se mantendrán los contactos oportunos con los Organismos y Entidades que pudieran verse afectados o que pudieran aportar datos de interés a la redacción del Proyecto. Estos contactos se podrán comenzar durante la fase de licitación y su registro debe quedar contemplado en el Anteproyecto. Durante la fase de proyecto de Construcción deberán completarse dichos contactos y el Contratista deberá conseguir todos los permisos necesarios para ejecutar las obras a su costo.

En el siguiente cuadro se resumen los parámetros y condicionantes técnicos generales más relevantes que deben cumplirse para el diseño del Proyecto. El alcance detallado de los trabajos para elaborar los documentos del **Proyecto de Construcción** (diseño definitivo), adicional a las Secciones 1 y 2 anteriores, se describen en el numeral 6 de estos términos de referencia. Cualquier discrepancia entre lo indicado en la siguiente tabla y lo indicado en el numeral 6 mencionado, prevalecerá lo indicado en éste último.

Centro Histórico
sobre el Canal de Panamá

Tabla 3.- Condicionantes Técnicos Generales

CAPÍTULO DEL PROYECTO	CRITERIOS DE DISEÑO
NORMATIVA	**PROPUESTA- AASHTO** **MEJORAS EN LA PROPUESTA– AASHTO** **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SEGÚN INDICADO EN EL NUMERAL 2 DE ESTA SECCIÓN** **EN GENERAL SE UTILIZARÁ LA MÁS RESTRICTIVA EN CASO DE CONFLICTO ENTRE CUALQUIER NORMATIVA PROPUESTA POR EL CONTRATISTA Y LA INDICADA EN EL PLIEGO DE CARGOS**
EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CONDICIÓN EXISTENTE	**TODA EL ÁREA DEL FRIJOL HASTA LÍMITES DEL PROYECTO**
ANALÍSIS SÍSMICO	**TODOS LOS PUENTES DEL ITINERARIO OMAR TORRIJOS (CIUDAD) – CPA SON CRÍTICOS** **RESTO SON REGULARES**
CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	**TEMPERATURA DE SERVICIO: 27º**
TRÁNSITO	**MANTENER MINIMO NUMERO DE CARRILES Y MOVIMIENTOS QUE EN PLANOS CONCEPTUALES INDICATIVOS** **EL ESTUDIO DE TRÁFICO SERÁ UN ITEM FIJO PARA EL PROPONENTE**
ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL LAS VÍAS	**IDENTIFICAR TRATAMIENTOS ESPECIALES DEL TERRENO**
SONDEOS	Nº DE SONDEOS – LONGITUDES MINIMAS (REFERIRSE A LA AASHTO Y REP 2014)
CALICATAS	UNA CADA 500 M MÍNIMO (si aplica)
PENETRACIÓN DINÁMICA	(REFERIRSE A LA AASHTO Y REP 2014) Como mínimo 1 SPT a cada 2m de perforación en los sondeos
OTRO TIPO DE ENSAYOS	JUSTIFICAR SU NECESIDAD O NO DURANTE EL DISEÑO
OTRAS PRUEBAS ESPECÍFICAS	TOMA DETALLADA DE MUESTRAS DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE PARA DETERMINAR EL ESTADO ACTUAL. JUSTIFICAR LA NECESIDAD DE OTRAS PRUEBAS DURANTE EL DISEÑO
ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO	**ESCALA 1:1000**
ENLACE OESTE	CONECTAR PUENTE DE LAS AMÉRICAS A LA CALZADA REVERSIBLE
ALTERNATIVAS DE ALINEAMIENTO	SE INCLUIRÁN EN EL PLIEGO DE CARGOS
PUENTE PRINCIPAL Y VIADUCTOS DE ACCESO ESTE Y OESTE	V=110 KM/H
RAMALES DIRECTOS	VELOCIDADES SEGÚN PLANOS INDICATIVOS
RESTO	VELOCIDADES SEGÚN PLANOS INDICATIVOS
PENDIENTE MÁXIMA EN GENERAL	6%
PENDIENTE MÁXIMA EN PUENTE PRINCIPAL Y	4%

CAPÍTULO DEL PROYECTO	CRITERIOS DE DISEÑO
VIADUCTOS DE ACCESO ESTE Y OESTE	
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	**VALORES ESTIMADOS**
TALUDES DE CORTE	Según Cálculo (referirse al REP 2014)
TALUDES DE RELLENO	Según Cálculo (referirse al REP 2014)
PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Según Especificacion Técnica del MOP

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

CAPÍTULO DEL PROYECTO	CRITERIOS DE DISEÑO
ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS	
PUENTE PRINCIPAL	REFERIRSE A NUMERAL 6.10.1.4 DE ESTA SECCIÓN
VIADUCTOS DE ACCESO	5 CM PPC
NUEVAS CALZADAS QUE CONECTAN CON ASFALTO LADO OESTE	METODOLOGÍA DE DISEÑO SUPERPAVE
NUEVAS CALZADAS QUE CONECTAN CON HORMIGÓN	HORMIGÓN
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE	ESTUDIO ESPECÍFICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN EN HORMIGÓN
RESTO DEL PROYECTO	HORMIGÓN
DRENAJE	SISTEMA SEPARATIVO (NEGRAS Y PLUVIALES)
PERIODO DE RETORNO	
PUENTES	500 AÑOS
OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	100 AÑOS
RESTO DE OBRAS	50 AÑOS
TIPO DE CUNETA	TRAPEZOIDAL O ENTUBADA (LLANERA EN CASOS EXCEPCIONALES)
CUNETAS ESPECIALES	CUNETA RITCHI PARA DESPRENDIMIENTOS DE BLOQUES
CONTROL DE CAUDAL EN OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL	CONTROL DE ENTRADA (HW=1.2D)
ESTUDIOS HIDRAÚLICOS	RÍO CURUNDU – APORTES Y TIEMPO DE CONCENTRACIÓN DE NUEVAS CALZADAS
CABEZALES DE DRENAJES	CON ALETAS MURO, PETO Y LOSA DE PROTECCION DE EROSION. (CONFORME A DETALLE TIPICO DEL MOP)
ÁREA DEL FRIJOL	ESTACIÓN DE BOMBEO+BALSA RETENCIÓN+VERTIDO CONTROLADO AL CAJÓN DEL CURUNDÚ
BALSAS DE RETENCIÓN DE VERTIDOS PELIGROSOS EN PLATAFORMA PARA EVITAR QUE DRENEN DIRECTAMENTE EN EL CANAL DE PANAMÁ	UNA A CADA LADO DEL CANAL
ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	**Identificar el tipo de cimentación en puentes y estructuras tipo muro**
SONDEOS	Nº DE SONDEOS – LONGITUDES MINIMAS (REFERIRSE A LA AASHTO Y REP 2014)
PENETRACIÓN DINÁMICA	(REFERIRSE A LA AASHTO Y REP 2014), como mínimo 1 SPT a cada 2m de perforación en los sondeos

CAPÍTULO DEL PROYECTO	CRITERIOS DE DISEÑO
OTRAS PRUEBAS ESPECÍFICAS	PILOTES DE PRUEBA SEGÚN PLIEGO DE CARGOS
ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN	EN TORRES DEL PUENTE
ESPECIFICACIONES ESPECIALES	· PILA-PILOTE: ENSAYO SÓNICO EN TODOS LOS PILOTES (100%) (Cross-hole sonic logging) · GRUPO PILOTES: 100% DE LOS PILOTES
ESTRUCTURAS	
GENERALES	· DESCOMPRESIÓN BAJO CARGAS EN SERVICIO EN HORMIGÓN DE TABLERO, TORRES Y PILAS SEGÚN PLIEGO DE CARGOS. · CONSIDERAR ZONAS CON BARRAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN PLIEGO DE CARGOS · ELEMENTOS METÁLICOS ESTRUCTURALES TODOS GALVANIZADOS O METALIZADOS · VIDA ÚTIL DEL PUENTE PRINCIPAL100 AÑOS · VACIADO MONOLITICO Y AUTOMATIZADO DE LOSA DE COMPRESIÓN HASTA LONGITUDES DE PUENTE DE 150 M EN SOLUCIONES PREFABRICADAS CON VIGAS · LOS PUENTES QUE SE UTILICEN PARA TRÁNSITO DE VEHCULOS DE OBRA, DEBERÁN SER CALCULADOS Y DISEÑADOS PARA SOPORTAR LA CARGA MAYOR DE ENTRE LAS SIGUIENTES: VEHÍCULO TIPO DUMPER CAT 773D O SIMILAR, O VEHÍCULO DE MAYOR PESO UTILIZADO EN LA OBRA. · CAJONES VISITABLES PARA MANTENIMIENTO · CUÑAS DE APROXIMACIÓN A ESTRIBOS ESPECIALES SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ENLACE ESTE	LOSAS IN SITU O SECCIONES CAJÓN CERRADAS (IS SITU O PREFABRICADAS) O VIGAS CAJÓN PREFABRICADAS CON LOSA DE HORMIGÓN – NO VIGAS EN SECCIÓN I O SECCIONES ABIERTAS.
ENLACE OESTE	A PROPUESTA DEL PROPONENTE
PUENTE PRINCIPAL	LUZ 510 M GÁLIBO 75 MLSW SECCIÓN MIXTA ACERO/HORMIGÓN EN PARTE CENTRAL DEL VANO PRINCIPAL O SÓLO ACERO HORMIGÓN EN SECCIÓN CAJÓN EN TRAMOS DE ARRANQUES Y VANOS DE COMPENSACIÓN ANCHO TOTAL DE SECCIÓN TRANSVERSAL 51 M A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO.- NÚMERO DE TIRANTES QUE FALLAN: Considerar la pérdida simultánea de dos (2) cables adyacentes o cualquier combinación de dos (2) cables que produzca la condición más crítica para diseño. El factor de impacto dinámico necesita ser aplicado únicamente a uno de los dos cables que fallan.

CAPÍTULO DEL PROYECTO	CRITERIOS DE DISEÑO
	MIRADOR Y RESTAURANTE EN TORRE OESTE
MUROS	A PROPUESTA DEL PROPONENTE.
CIMENTACIONES	PROHIBIDO EL EMPLEO DE MICROPILOTES
PASOS PEATONALES	MANTENER EL DE AVE. ROOSVELT SI ES POSIBLE. SI NO, REPONERLO USANDO MISMA TIPOLOGÍA QUE EL EXISTENTE REUBIACIÓN DE 2 PASOS EN AVE. OMAR TORRIJOS
DRENAJE DE TABLERO	SUMIDEROS DE ACUERDO A CALCULO HIDRÁULICO (O MÍNIMO CADA 3 M), BAJANTES ANCLADAS A PILAS Y DESCARGA AL SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE. PROHIBIDO VERTIDO DIRECTO SOBRE PLATAFORMAS BAJO TABLERO LOS DRENAJES NO DEBEN SER VISTOS POR LOS CONDUCTORES
BARRERAS	PUENTE PRINCIPAL CENTRO: HORMIGÓN TL5 CON VALLA DE 2.40 M BORDE EXTERIOR PUENTE: METÁLICA (TL5 A DEFINIR) VIADUCTOS DE ACCESO: TL5 RESTO: TL4 SEGÚN PLANOS INDICATIVOS CASOS ESPECIALES SOBRE INSTALACIONES PERMANENTES: TL5 NCHRP 350 / MASH COLOR DE PINTURA EN BARANDALES Y ELEMENTOS METÁLICOS: RAL 5002 AZUL NUCLEAR
LIMITACIONES	TABLEROS PREFABRICADOS SÓLO PARA: RADIO EN PLANTA > 200 M, Y PARÁMETRO ACUERDO KV > 17 ALTURA MÁXIMA MUROS: • 9 M EN INTERCAMBIADOR ESTE • 12 A 15 M EN INTERCAMBIADOR OESTE (DEBE ESTAR JUSTIFICADO EL CÁLCULO SEGÚN TIPO DE MURO DISEÑADO)
CARGAS	TIPO DE SOBRECARGA A CONSIDERAR: - CONSIDERAR SOBREPESO: 125% AASHTO HL-93
RECUBRIMIENTOS	SEGÚN AASHTO CON CONSIDERACIONES ESPECIALES POR AMBIENTE MARINO Y VERTIDOS QUÍMICOS
SOLUCIONES EN TRINCHERA SOTERRADAS O SEMISOTERRADAS	**ÁREA FRIJOL – MUROS DE PANTALLAS CONTINUAS O PILOTES SECANTES**
MATERIALES	**HORMIGONES: PROHIBIDO HORMIGÓN LIGERO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES** **ACEROS: PROHIBIDO ACERO CORTEN**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

CAPÍTULO DEL PROYECTO	CRITERIOS DE DISEÑO
	VELOCIDAD DE VACIADO EN GRANDES VOLÚMENES: SE LIMITA A 12CM/H LOS GRANDES VOLÚMENES DE VACIADO
DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	SEGUIR EL MANUAL DEL SIECA 2014. VACÍOS DE ACUERDO A AASHTO . Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá. Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del M.O.P.
DESVÍO GENERAL A TRAVÉS DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS	CUANDO APLIQUE
DESVÍOS PROVISIONALES	MANTENER NUMERO Y ANCHO DE CARRILES EN DESVÍOS, PROTEGER LOS DESNIVELES DE MÁS DE 0.5M CON NEW JERSEY DE HORMIGÓN CONTINUAS. LAS NEW JERSEY DE PLASTICO NO SE PODRAN USAR PARA CANALIZACIONES DEL TRÁNSITO. PARA ELLO SE USARÁN BARRERAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN INTERCONECTADAS
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	DE ACUERDO A AASHTO Y MANUAL SIECA – 2014
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y BALIZAMIENTO	CONSIDERAR COLOCACIÓN DE OJOS DE GATO CON MÁS DENSIDAD DE LO NORMADO PARA COMPENSAR RESTRICCIONES DE ILUMINACIÓN POR EL AEROPUERTO
SEÑALIZACIÓN VERTICAL	EN TODO EL PROYECTO FIJA Y VARIABLE
BARRERAS DE SEGURIDAD	COLOCAR BARRERA METÁLICA DESMONTABLE CON PERFIL JERSEY EN LA SEPARACIÓN ENTRE MONORRIEL Y CALZADA PARA ACCESO EMERGENCIAS. ENTRADA Y SALIDA DEL PUENTE Y EN EL CENTRO EN ZONA SIN TIRANTES. NIVEL DE CONTENCIÓN TL3, TL4 Ó TL5 FUERA DE ESTRUCTURAS SEGÚN PLANOS. EN LOS VIALES SITUADOS SOBRE ZONAS DE INSTALACIONES PERMANENTES O FERROCARRIL SE DISEÑARÁ BARRERA DE SEGURIDAD CON NIVEL DE CONTENCIÓN TL5.
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	
ACTUALZIAR EsIA SEGÚN RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	REQUIERE APROBACIÓN ENTIDAD CONTRATANTE Y MINISTERIO DE AMBIENTE
OBRAS COMPLEMENTARIAS	
SISTEMAS ITS	CÁMARAS - REFIÉRASE A SECCIÓN 7 DE ESTE ANEXO
	AFOROS
	DAI (DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCIDENCIAS) - REFIÉRASE A SECCIÓN 7 DE ESTE ANEXO

CAPÍTULO DEL PROYECTO	CRITERIOS DE DISEÑO
ILUMINACIÓN	TODO EL PROYECTO – COORDINACIÓN AAC Y ACP
CERRAMIENTOS (CERCA PERIMETRAL)	EN TODO EL PROYECTO CONTROL TOTAL DE ACCESOS
INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, COMUNICACIONES O SIMILARES	SOTERRADOS EN ZANJA, DE ACUERDO A NORMAS VIGENTES – REFIÉRASE A SECCIÓN 7 DE ESTE ANEXO.
EN ESTRUCTURAS	DUCTOS PROTEGIDOS Y NO VISIBLES
INSTALACIONES DE SEGURIDAD	SEGÚN PLIEGO DE CARGOS
ELEVADORES EN TORRES	TORRE ESTE – DESDE TABLERO HASTA NIVEL DE ELEVACIÓN DE ANCLAJES DE LOS CABLES TORRE OESTE – TODA LA TORRE, RESTRINGIENDO SU USO PÚBLICO DURANTE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN LA TORRE.
PÓRTICOS FREE-FLOW PARA PEAJE	EN SECCIONES SEGÚN PLANOS INDICATIVOS REQUIERE APROBACIÓN DE ENTIDAD CONTRATANTE
REPLANTEO	**COORDINAR ENSANCHE CPA**
EDIFICIOS ACP	**DEMOLER EXCLUSIVAMENTE LOS AFECTADOS DIRECTAMENTE POR EL PROYECTO** **RESTO SEGÚN ACUERDO MOP-ACP**
REPOSICIÓN DE UTILIDADES	**SOTERRADAS**
INTEGRACIÓN URBANÍSTICA	**PRINCIPALMENTE ÁREA ESTE**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

4. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA

La Entidad Contratante facilitará al Contratista toda la documentación relativa a los antecedentes del Proyecto de referencia. Ver Anexo 2 de este Pliegos de Cargos.

La Entidad Contratante facilitará las credenciales oportunas al personal del Contratista que determine para cada una de las Fases del trabajo que las requieran para identificar su adscripción al estudio frente a particulares y Organismos.

También se suministrará cualquier condicionante conocido hasta la fecha, si lo hubiera, en el momento del comienzo de los trabajos.

En particular, y para esta licitación, se incluyen en el Anexo 2 del Pliego de Cargos los planos y estudios técnicos que servirán de base para la elaboración del proyecto de licitación y diseño final, conforme a lo indicado en este Pliego de Cargos. Los planos directores (Sub-Anexo A), los planos conceptuales indicativos (Sub-Anexo B) y los documentos técnicos (Sub-Anexo D), prevalecerán sobre los planos y estudios del diseño preliminar elaborado por la ACP (Sub-Anexo C).

5. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El Contratista informará, por escrito o de palabra, al Director del Proyecto cada vez que le sea solicitado o si lo requiere la marcha general de los trabajos encomendados.

El Contratista informará mensualmente, por escrito, al representante de la Entidad Contratante el avance general de los trabajos contratados, que contenga, como mínimo, la información estadística sobre personal, materiales, equipos, condiciones climáticas, tiempo trabajado, avances de obra, problemas encontrados, situaciones accidentales incidencias, etc., durante toda la ejecución del Proyecto. Referirse al Anexo 6, Sección 1 (*Control y Seguimiento del Proyecto*).

El Contratista deberá presentar el Plan de Trabajo según se indica en el Capítulo II del Pliego de Cargos, el cuál deberá contener, pero sin limitarse a, las tareas y asignación de recursos, incluyendo el calendario de reuniones, a las que asistirá el representante de la Entidad Contratante y del Contratista, así como el personal de su equipo que se estime oportuno, para el análisis del desarrollo de los trabajos.

De las citadas reuniones, se levantará acta cuya elaboración es responsabilidad del Contratista, para aprobación de la Entidad Contratante.

La Entidad Contratante podrá convocar periódicamente a reuniones con la frecuencia necesaria, para comprobar la calidad de los trabajos y el cumplimiento del Plan de Trabajo y de las prescripciones técnicas para la redacción del Proyecto. La asistencia a todas las reuniones, levantamientos de actas, y demás documentación que se genere durante las mismas, deberán estar incluidos dentro del precio de la Propuesta.

Los trabajos del proyecto de construcción se presentarán por fases y según se indica en el Anexo 4 (*Control y Seguimiento de las Fases de Diseño*), con objeto de llevar un seguimiento ordenado y lógico de los trabajos que reduzca las modificaciones a los diseños, su costo y en consecuencia los plazos de elaboración de diseños.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN EL PROYECTO

Los trabajos a desarrollar en el Proyecto y su alcance son los que se describen a continuación, sin ser exhaustivos.

En el caso de que la metodología y/o alcance de alguno de ellos no esté definido en los apartados siguientes, será responsabilidad del Contratista proponerlos, quedando a juicio del Director del Proyecto y de la Entidad Contratante su aprobación.

Cada capítulo del proyecto se diseñará y tendrá en cuenta la normativa aplicable en cada caso. Por normativa aplicable se entiende la definida en las Especificaciones Técnicas, en estos Términos de referencia (TDR) y en el apartado correspondiente de normas en el Capítulo II del presente Pliego de Cargos.

6.1 ANTECEDENTES

6.1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Se hará referencia al objeto, contenido y conclusiones relativos a posibles estudios elaborados con anterioridad y que constituyan antecedentes directos o indirectos del presente Proyecto, incluyéndose la documentación completa relativa a sus aprobaciones. Asimismo, se incluirá toda la documentación interinstitucional relacionada con el proyecto, como por ejemplo el origen de su financiación, aprobaciones parciales, memorandos, etc., y las posibles resoluciones que pudieran haberse emitido sobre el proyecto en fases anteriores del mismo.

sobre el Canal de Panamá

6.1.2 INFORMACIÓN URBANÍSTICA

El Contratista presentará a los 60 días a partir de la Orden de Proceder un informe que recopile el planeamiento urbanístico vigente afectado por el viario objeto de diseño y se indicará su adaptación al mismo, evaluándose las posibles interferencias con las zonas calificadas como suelo urbano, urbanizable, o de aprovechamiento industrial.

La información recopilada se plasmará en mapas a escala suficiente para comprobar la situación relativa entre las zonas de afectación del alineamiento propuesto y el alcance previsto para las zonas de suelo urbano, urbanizable y de uso industrial, de acuerdo con el planeamiento urbanístico vigente. Si fuera precisa alguna actuación no incluida en el planeamiento, el Contratista preparará la documentación necesaria para legitimar dicha actuación.

En particular el diseño deberá cumplir con la normativa y legislación vigente en materia de reservas y servidumbres viarias.

6.1.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO DEL PROYECTO

El Contratista elaborará un informe que deberá presentar a los 30 días a partir de la Orden de Proceder que contenga la descripción y análisis de la situación actual del Sitio sobre el cual será ejecutado el Proyecto, incluyendo las relativas a: (i) las condiciones de los pavimentos y demás elementos que componen la vialidad existente, entre otros, puentes, sistema de drenajes, señalización, elementos de seguridad vial, e iluminación; (ii) utilidades existentes de los servicios públicos (agua, electricidad, comunicaciones, etc.…); (iii) posibles obstáculos y afectaciones que pueda encontrar o causar la solución que está proponiendo, ya sea sobre la servidumbre pública o fuera de ésta. En este informe, el Contratista hará, con base en las investigaciones y estudios realizados por éste, las recomendaciones que considere convenientes para la ejecución del Proyecto, incluyendo aquellas relativas a la rehabilitación de la vialidad existente, en caso de haberlas.

Además, adjuntará a este informe, como medio de sustento, un inventario del estado de la infraestructura vial existente, siendo esencial y de presentación obligada la relativa al estado de los pavimentos de la carretera en el tramo Objeto del Proyecto.

6.2 TOPOGRAFÍA

6.2.1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se reseñan las prescripciones técnicas que, salvo especial justificación en contrato, se deben cumplir para obtener la topografía y cartografía de detalle a emplear en el Proyecto.

Todos los levantamientos se referenciarán en Horizontal al DATUM WGS84, en coordenadas UTM Zona 17 Hemisferio Norte y en Vertical al Nivel Medio del mar.

El Contratista deberá asegurar la perfecta coordinación del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá con la conexión provisional con la actual CPA al final del proyecto, en el área oeste del Canal de Panamá junto al intercambiador de Howard/Cocolí, de forma que los datos topográficos utilizados en el proyecto empaten perfectamente con los datos topográficos utilizados en esos proyectos.

6.2.2 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO

Se ejecutarán trabajos topográficos de campo para la realización del replanteo, obtención de perfil longitudinal de los ejes de los diseños y de vías existentes, interconexiones con vías, obtención de perfiles transversales, batimetrías, levantamientos de topografía de detalle y la realización de levantamientos topográficos complementarios.

6.2.2.1 RED DE BASES DE REPLANTEO

Partiendo de los vértices de la Red Geodésica Nacional establecida por el Instituto Geográfico Nacional Tomy Guardia, se establecerán redes de bases de replanteo para la aproximación al alineamiento

definitivo y desde las que se realizaran el replanteo y los trabajos topográficos complementarios, sirviendo además como un control permanente de planimetría y altimetría, para las fases posteriores de replanteo y construcción de la obra.

Cada punto deberá ser materializado en campo con monumentos resistentes utilizando concreto e identificados en campo con su correspondiente placa para facilitar su localización en campo. Además, deberán elaborarse las fichas técnicas de cada uno de los puntos incluyendo como mínimo la siguiente información:

- Croquis de localización
- Fecha de toma de datos
- ID de Punto
- Puntos a los que tiene visual
- Equipo utilizado
- Coordenadas Geográficas y UTM
- Descripción de Punto y Accesos
- Fotografía de Punto (monumento y panorámicas)

Para la obtención de sus coordenadas planimétricas se pueden utilizar la metodología que considere más adecuada y eficiente para el correcto desarrollo del proyecto, entre otras, pero sin limitarse a:

- Realizar poligonales de precisión por metodología clásica (teodolito y distanciómetro) encajadas en los vértices de la Red Básica

- Confección de una Red Triangulada que se apoye en los Vértices de la Red Geografica Nacional y obtenida con la misma metodología de trabajo descrita para la Red Geográfica Nacional.

- Birradiación desde la Red Geográfica Nacional utilizando técnicas GPS para así poder tener una comprobación de las coordenadas obtenidas, realizando un promedio de las coordenadas siempre y cuando la diferencia entre ellas no supere 0.05m, repitiéndose las mediciones en caso de existir diferencias mayores. Para realizar las radiaciones el receptor GPS fijo se ha situar al menos en dos Bases de la Red Básica diferentes, con esta metodología puede utilizarse equipos GPS en RTK (Real time kinetic o levantamiento en tiempo real).

Para el establecimiento de estas bases de replanteo, se deberá utilizar equipos GPS L1/L2 doble frecuencia, de modo estático o RTK y estaciones totales de precisión horizontal 1 mm + 1.5 ppm o su equivalente.

Los vértices de estas poligonales se nivelarán geométricamente para darles cota desde los puntos nivelados geométricamente en la Red Geográfica Nacional.

Se situarán a distancias que permitan su uso satisfactorio para las necesidades de las obras (distancia media del orden de unos 200 m), de forma que permitan su utilización como bases de replanteo del alineamiento por bisección o polares, una vez definido éste, y al mismo tiempo sirvan para realizar los levantamientos topográficos para obtener la cartografía de detalle necesaria para la correcta definición de elementos concretos del Proyecto, tales como estructuras, obras de fábrica, encauzamientos, intersecciones, cruces con servicios y servidumbres, etc.

Las bases de replanteo se situarán fuera de la zona de obras y de forma que el replanteo por bisección no produzca ángulos inferiores a 15º. Se representarán en los planos de planta del alineamiento junto con los ejes y la línea que delimita la explanación.

Las bases de replanteo se señalizarán con el sistema más adecuado, en función de la zona de su implantación, pero siempre de forma tal que se garantice su permanencia, empleando hitos prefabricados, clavos de hierro recibidos con concreto; u otro medio que garantice su permanencia, de cada uno de ellos se realizará un croquis de detalle con referencias a tres puntos fijos, sus coordenadas, cota y una fotografía en color que se incluirá en el Proyecto.

Se describirá en la memoria de los trabajos de topografía con toda exactitud el procedimiento utilizado para la obtención de las coordenadas y cotas de los vértices de Red de Bases de replanteo, especialmente la metodología usada y los puntos utilizados para su enlace con la Red Básica, dibujándose la Red de bases de replanteo y los vértices utilizados de la Red Básica en planos a escala 1:25,000 del Mapa Topográfico Nacional, en estos planos se representaran las visuales realizadas en 1:50,000 y 1:12,500 del Mapa Topográfico Nacional caso de utilizarse topografía clásica o las líneas base medidas en caso de utilizarse metodología G.P.S.

La precisión del trabajo (tolerancias) en planimetría será la siguiente:

En caso de utilizar Poligonales de Precisión:

- error angular $\leq 40.\ (N)^{1/2}$ segundos centesimales , siendo N=Nº de vértices
- error lineal (después de compensación angular) $\leq 100.\ (K)^{1/2}$ mm; siendo k = longitud del itinerario en km

En caso de utilizar una Red Triangulada GPS:

Las tolerancias en el error medio cuadrático de las observaciones serán:

- en distancias < 4 cm

En caso de birradiar las bases utilizando tecnología GPS:

- diferencia máxima en las distintas determinaciones del mismo punto 5 cm

En caso de realizarse una comprobación planimétrica de las Bases de Replanteo desde la Red Básica el 90% de las Bases comprobados presentara diferencias menores de 10 cm en las coordenadas originales respecto a las coordenadas obtenidas en la comprobación.

La precisión del trabajo (tolerancias) en altimetría será la siguiente:

- error en cota $\leq 15\ (k)^{1/2}$ mm, siendo k=longitud del itinerario en km.

En caso de realizarse una comprobación altimétrica de las Bases de Replanteo, el 90% de las Bases comprobadas las diferencias de cota existentes entre las cotas originales y las de la comprobación tendrán una diferencia menor $30\ (k)^{1/2}$ mm, siendo k=longitud del itinerario en km.

En cualquier caso los vértices de la poligonal se enlazarán con la Red Geodésica Nacional, y se les dará elevación geométrica, y su exactitud será como mínimo tal que cumpla los requisitos para poligonales de segundo orden clase II, según clasificación del United States Geodetical Survey (USGS).

6.2.2.2 REPLANTEO DEL EJE Y OBTENCIÓN DEL PERFIL LONGITUDINAL

Desde la Red de bases de replanteo debidamente niveladas, se realizará el replanteo y estaquillado del eje cada 20 m y obtención del perfil longitudinal, una vez obtenido este longitudinal y tras su comparación con el perfil obtenido de la restitución, se realizara la corrección de las rasantes si fuera necesario.

En caso de realizarse una comprobación planimétrica del estaquillado, las diferencias entre las coordenadas del 90% de los puntos comprobados del proyecto y las de la comprobación tendrán una diferencia menor de 25 cm.

En caso de realizarse una comprobación altimétrica del estaquillado, las diferencias entre las cotas del 90% de los puntos comprobados del perfil longitudinal obtenido en campo y las de la comprobación tendrán una diferencia menor 15 cm.

6.2.2.3 OBTENCIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES

Se realizará la obtención de los perfiles transversales en cada punto replanteado, con la longitud necesaria en función de la zona de ocupación. Los perfiles transversales se obtendrán cada 20 m, salvo en curvas de radio inferior a 150 m, donde se obtendrán perfiles cada 10 m.

Siempre que los perfiles transversales no se obtengan por metodología clásica estacionando en la estaca que materializa el alineamiento, para su realización con estación total o con tecnología GPS deben utilizarse programas de ayuda que permitan en tiempo real comprobar que los puntos tomados en campo están en la alineación del perfil, evitando los errores ocasionados por la falta de perpendicularidad del perfil respecto al eje replanteado o la falta de alineación de los puntos en el perfil.

En caso de realizarse una comprobación altimétrica de las cotas obtenidas en los perfiles transversales las diferencias existentes en el 90% de los perfiles entre las cotas del perfil y las de la comprobación tendrán en todos sus puntos una diferencia menor de 50 cm.

6.2.2.4 LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y BATIMÉTRICOS DE DETALLE

Se realizaran levantamientos topográficos y batimétricos de detalle a escala 1:200 o 1:500 en todos los trabajos que debido a sus exigencias métricas requiera un levantamiento topográfico y batimétrico in situ de detalle, como las obras de fábrica y puentes existentes y proyectados.

Para la obtención de las coordenadas de los puntos del levantamiento, se partirá de la Red Básica o la Red de bases de replanteo, en caso de no ser posible la radiación directa de los puntos necesarios para efectuar el levantamiento desde los Vértices de las citadas redes, se llevará el sistema coordenadas hasta la zona objeto del levantamiento, bien usando metodología clásica (realizando poligonales de aproximación a la zona con estación total), o bien mediante las técnicas GPS que se han descrito para la red de bases de replanteo.

Las coordenadas de los puntos necesarios para definir el levantamiento se obtendrán por radiación utilizando metodología clásica (estación total) o por radiación con técnicas GPS.

En caso de utilizarse el método Cinemático OTF (On The Fly) con el equipo GPS, se debe tener la precaución de ir tomando los puntos en anillos, es decir, de tal forma que para terminar una sesión de toma de puntos se vuelva a medir un punto inicial ya medido y que sirve de referencia, comprobándose en el posproceso la correspondencia de las coordenadas tomadas al principio y al final de la sesión para el mismo punto, lo que nos confirma que no ha habido ningún error grosero de pérdida de señal.

Además, se levantarán topografías complementarias en las áreas de vegetación densa donde atraviesen tramos del alineamiento principal del puente y sus interconexiones con otras vías existentes.

El Contratista definirá la extensión de los levantamientos topográficos y batimétricos requeridos para el diseño y construcción de las estructuras del proyecto.

6.2.2.5 OTROS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO

Además de los trabajos expuestos anteriormente, el Contratista deberá realizar los siguientes trabajos de campo y gabinete:

1. Levantamiento de perfiles longitudinales y transversales en las zonas en que haya de actuarse en las conexiones con otras vías.

2. Identificación, en los planos, de las utilidades (servicios afectados públicos y privados), a fin de estudiar su modificación si es preciso.

3. Localización de todas las obras de drenaje existentes.

4. Levantamiento de detalles de todas las construcciones e infraestructura existentes dentro del derecho de vía del proyecto, incluyendo, sin limitarse a ello, las estructuras para el servicio público y privado (tanto aéreas, como subterráneas), calles, aceras, escaleras, estacionamientos, cercos, accesos a propiedades y cualquier otro detalle importante. El

levantamiento de estos detalles tendrá la densidad de puntos necesaria para que refleje las características de la vía, y permita realizar la definición de alineamientos, rasantes, drenajes y obras de protección.

5. Obtención, mediante coordenadas de puntos de su eje, de las alineaciones en planta y alzado de las carreteras, caminos u otras infraestructuras con las que se conecte, sobre las que se pase, o de las que hayan de cruzar por encima; asimismo, se obtendrán las coordenadas de los edificios o cualquier elemento próximo al alineamiento que pueda afectar a éste, así como de los trabajos geotécnicos de campo.

6.2.2.6 TOLERANCIAS EN OTROS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO

Las tolerancias que se fijen para el resto de trabajos topográficos descritos complementarios, serán las adecuadas para asegurar las exigencias planimétricas y altimétricas de los diferentes trabajos necesarios, pudiendo considerarse aceptable 5 cm.

6.2.2.7 DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Documentación a entregar de las bases de replanteo:

La documentación mínima a entregar de las bases de replanteo es:

- Gráfico de la Red de bases de replanteo sobre el Mapa Topográfico Nacional a escalas 1/50,000 y 1:12,500 incluyendo las poligonales desde la Red Geodésica Nacional si se ha realizado por topografía clásica o las líneas bases en caso de metodología GPS

- Cálculo y compensación de la red de bases haciendo constar errores de cierre y longitud de la poligonal en caso de topografía clásica, o residuos de las observaciones, error medio cuadrático de las coordenadas compensadas, elipses de error en la determinación de la posición de los vértices de la red en caso de utilizar metodología GPS.

- Coordenadas de los vértices de la Red Básica usados en la realización de la Red de bases de replanteo (incluso los utilizados para orientar en caso de poligonales de topografía clásica).

- Reseñas, con croquis, fotografías de las bases y referencias.

- Fichas Técnicas de los puntos que conformen las bases de replanteo.

- Listado de coordenadas de las bases de replanteo

- Gráfico de las poligonales de nivelación sobre el Mapa Topográfico Nacional a escalas 1/50,000 y 1:12,500. Cálculo y compensación de poligonales cerradas, haciendo constar los errores de cierre obtenidos en las mediciones y la longitud de los recorridos para cada poligonal.

- Libretas de campo. Datos informáticos con estacionamiento y cota o líneas bases (en caso de usar metodología GPS) en formatos ASCII, .pdf .txt, .xls; para planos y croquis se entregarán en formatos .dwg y shapefile para el Sistema de Información Geográfico del MOP.

- Enlace con otros tramos en caso de existir.

Toda la documentación de este apartado se entregará tanto en formato papel como archivos informáticos en formato .pdf, ,xls.

Documentación a entregar del replanteo del eje y obtención del perfil longitudinal:

La documentación mínima a entregar del replanteo del eje de cada vial y obtención del perfil longitudinal es:

- Datos para el replanteo del eje por polares.
- Plano perfil de alineamiento.
- Relación de diferencias entre la cartografía suministrada y los datos de posición y cota obtenidos en el replanteo.
- Estado de alineaciones y listado de puntos cada 20m.

Toda la documentación de este apartado se entregara tanto en formato papel como archivos informáticos en formato ASCII, .pdf, .txt, .xls; para planos y croquis se entregarán en formatos .dwg y shapefile para el Sistema de Información Geográfico del MOP.

Documentación a entregar de los perfiles transversales obtenidos en campo:

La documentación mínima a entregar de los perfiles transversales obtenidos en campo es:

- Perfiles transversales de campo, sobre soporte magnético

Documentación a entregar de los levantamientos topográficos y batimétricos de detalle:

La documentación mínima a entregar de los levantamientos topográficos y batimétricos de detalle es:

- Planos de los levantamientos de topografía y batimetría de detalle impresos en hojas tamaño 11X17" y 2'x3', según escala y extensión del sector en estudio.

Toda la documentación de este apartado se entregara tanto en formato papel como archivos informáticos en formato ASCII, .pdf, .txt, .xls; para planos y croquis se entregarán en formatos .dwg y shapefile para el Sistema de Información Geográfico del MOP.

Documentación a entregar de otros trabajos topográficos:

La documentación mínima a entregar de otros trabajos topográficos es :

- Listados de cálculo de los puntos utilizados en los trabajos.
- Relación de coordenadas de los puntos utilizados en los trabajos.
- Planos en los que se representen los trabajos realizados (en caso de ser un trabajo topográfico y/o batimétrico que necesite su representación mediante plano) en los formatos señalados anteriormente.

Toda la información vectorial y raster que se entregue al Ministerio de Obras Públicas debe estar georeferenciada y debe venir acompañada del Metadato recomendado por ANATI y el IGNTG a través de la IPDE "Infraestructura Panameña de Datos Espaciales".

De toda la documentación topográfica se entregarán 2 copias adicionales a las indicadas en estos términos de referencia.

6.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

6.3.1 ESTUDIO GEOLÓGICO

El estudio geológico de los terrenos se realizará tomando como base la información bibliográfica disponible.

Esta información se completará con un estudio de fotointerpretación de la zona y una campaña de apoyo sobre el terreno con el fin de determinar con exactitud los siguientes datos:

a) geomorfología;

b) espesores y características de los mantos de alteración y materiales de recubrimiento;

c) litología, estratigrafía e historia geológica;

d) geología estructural y tectónica;

e) hidrogeología;

f) sismicidad.

Con toda la información procedente de los estudios y reconocimientos efectuados se confeccionará un plano de planta geológica a escala 1:5.000, con un ancho de banda mínimo de 500 m. Estos planos deberán incluir:

- Representación de la obra. Incluirá la representación de los ejes de viales con referencias a sus distancias al origen (P.K.), las calzadas con las ocupaciones de desmontes y terraplenes según los taludes definidos en el proyecto, posición de las estructuras y túneles (si los hubiere) indicando su denominación.

- Representación geológica. Se indicarán con colores las diferentes unidades geológicas del sustrato, separando, siempre que sea posible, diferentes litologías existentes dentro de cada una de ellas. Se indicarán con diferente tono las zonas de afloramientos sanos de las zonas cubiertas por suelos de alteración. En este último caso se harán referencias puntuales sobre los espesores de suelos existentes según las observaciones de campo. Lo mismo es aplicable a las formaciones de recubrimiento cuaternarias. Cada unidad geológica o formación superficial diferenciada tendrá asociada una sigla, tanto en planos como en leyenda.

- Representación hidrogeológica. Se representarán mediante simbología adecuada los cursos de agua permanentes, lagunas y charcas. Se indicarán además las zonas húmedas o de aparición de freatofitas. Se deberán marcar los manantiales y pozos. En los primeros se indicará el caudal aproximado, mientras que en los segundos se indicará la profundidad a la que aparece el agua.

- Representación geomorfológica. Se representará mediante simbología las diferentes formas del terreno, utilizando diversos colores para cada uno de los agentes morfogenéticos (fluvial, gravitacional, cárstico, antrópico...). Se prestará una especial atención a aquellos procesos que dependiendo de su intensidad puedan afectar a la obra.

- Representación de los reconocimientos realizados. Se representarán con simbología adecuada los diferentes reconocimientos realizados, tanto mecánicos (sondeos, penetrómetros y calicatas) como geofísicos o de caracterización (puntos de observación y estaciones geomecánicas).

Se acompañará de los planos a escala 1:200,000 y 1:50,000 existentes.

Para todos los macizos rocosos que hayan de excavarse se describirán sus discontinuidades, así como los tipos de roca existentes. El número de discontinuidades a medir será el necesario para determinar con precisión el comportamiento mecánico del macizo rocoso.

En el caso de suelos se debe identificar su origen, potencia y distribución, indicando su posible comportamiento a partir de las clasificaciones habituales de la Mecánica del Suelo.

6.3.2 PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES

Se incluirá un estudio específico y detallado relativo a las posibles procedencias de materiales. No se podrá utilizar ningún préstamo o yacimiento que no haya sido aprobado previamente por la Entidad Contratante.

El Contratista será responsable de realizar todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de los materiales (conforme a las especificaciones técnicas aplicables) procedentes de los bancos de préstamos, yacimientos granulares y canteras, así como la explotación y recuperación de las áreas utilizadas.

Para cada préstamo o yacimiento, se describirá con detalle su ubicación en los planos 1:50.000 o 1:200.000, y forma de acceso mediante el correspondiente croquis, realizándose, además, otro a escala 1:500 o 1:1.000, según convenga, donde queden reflejados los límites previsibles del préstamo o yacimiento, así como la localización de las catas realizadas para su investigación, indicando en cada punto donde se conozca, bien debido a la realización de una cata, bien a cortes del terreno o cualquier otro dato fiable, el espesor mínimo aprovechable para el uso que se prevea, así como el espesor de suelo artificial a desechar. El número de catas a realizar y su distribución será la adecuada para conocer las características del préstamo o yacimiento y para obtener una cubicación fiable del mismo.

Se incluirán, junto al croquis, el corte de todas las catas efectuadas con la identificación y clasificación de los suelos en todos los niveles diferenciados en el mismo.

Con el material proveniente de cada una de las catas se realizarán ensayos de identificación: granulometría, límites, densidad aparente, materia orgánica, humedad natural, carbonatos y sulfatos (cualitativos). Para aquellos yacimientos granulares susceptibles de ser utilizados como áridos para hormigones, se realizarán, además, equivalente de arena, desgaste Los Ángeles, carbonatos y sulfatos (cuantitativos), etc..

Con los datos obtenidos para cada préstamo o yacimiento, se realizará una cubicación, que se incluirá en el croquis, debiendo describirse asimismo la forma de explotación (todo uno, cribado y clasificación, lavado, etc.).

De cada préstamo se tomarán muestras a granel, mezclando el material proveniente de varias catas para la realización de, al menos, 2 ensayos de Proctor Normal, 2 ensayos de Proctor Modificado y 2 ensayos C.B.R.

Se tomarán fotografías en color del conjunto de cada préstamo o yacimiento, así como de las catas, mostrando el corte general y el material obtenido en su excavación y detalle de, al menos, una de las caras interiores de la cata, eligiendo aquélla que sea más representativa del material encontrado.

6.3.3 CANTERAS

De cada una de las canteras se hará su descripción y se indicará la litología del posible material a extraer y una valoración de las reservas estimadas. Se comprobará si está en explotación y se indicará, en este caso, la capacidad de producción de la instalación.

Se incluirá la ubicación de cada uno de los aprovechamientos detectados, sobre la planta 1:50.000 o 1:200.000, y se levantará un croquis acotado con el esquema de acceso a ella.

Para conocer las características más significativas de cara a su utilización se obtendrá, mediante los correspondientes ensayos, la siguiente información:

- granulometría;

- coeficiente de desgaste Los Ángeles;
- peso específico aparente;
- peso específico real;
- absorción (%);
- estabilidad al SO_4 Mg (%);
- adhesividad al betún (% piedra cubierta);
- carbonato cálcico (%);
- coeficiente de pulimento acelerado (C.P.A.).
- Equivalente de arena

Para las zonas de préstamos, yacimientos y canteras se estudiarán los datos de la propiedad en que están ubicados para ver la posibilidad de hacer una Liberación de seridumbre temporal para su utilización. También se tendrá en cuenta su ubicación en el entorno ambiental para que su explotación no produzca agresión alguna a éste, previéndose las medidas de corrección tras su explotación (plantaciones, explanación, etc.). Esto se cuidará especialmente en préstamos próximos al proyecto.

6.3.4 INSTALACIONES DE SUMINISTRO

Se investigarán y documentarán las instalaciones de suministro de materiales que pudieran emplearse en las obras: fábricas de cemento, plantas de fabricación de áridos (agregados), plantas de concreto y de productos y mezclas asfálticas.

De cada una de ellas se indicará su naturaleza, tipo y tamaño de las instalaciones, capacidad de producción, canteras y yacimientos granulares de que se abastecen. También se recogerá la información de los ensayos de control de materiales y productos acabados disponibles.

Toda la información relativa a la procedencia de materiales, se resumirá en un mapa de localización de préstamos, yacimientos y canteras a escala 1:50,000 o 1:200,000, en el que se ubicarán todos los puntos de aprovechamiento detectados, con indicación expresa del tipo de material existente (yacimientos granulares, canteras) y las instalaciones de suministro localizadas (fábricas de cemento, plantas de áridos, plantas de concreto y plantas asfálticas).

Sobre la base de la ubicación de las distintas fuentes de materiales, y en función de su distancia a la zona de obras, se determinará el coste del transporte que debe incluirse dentro de la justificación de los distintos precios unitarios. En ningún caso podrán figurar, dentro de los Cuadros de Precios, unidades de obra cuya ejecución exija el empleo de materiales cuya procedencia no haya sido debidamente justificada.

6.4 ANÁLISIS SÍSMICO

Deberán considerarse las acciones sísmicas en los cálculos del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente o en su defecto en la normativa AASHTO americana (LRFD última edición, etc.), que permitan determinar las medidas y disposiciones constructivas de carácter general y

de detalle que van a adoptarse en las obras: topes sísmicos, vinculaciones entre elementos, tipo de apoyos, sistemas de protección, etc.

El proyecto de construcción incluirá un estudio sísmico en profundidad que avale las cargas y elementos de protección sísmica definidos en el diseño.

Adicionalmente, se deberán contemplar los criterios definidos en los siguientes numerales.

6.4.1 NIVELES DE RIESGO SÍSMICO

Este criterio de diseño sísmico establece dos categorías de desempeño (6.4.1.1 y 6.4.1.2):

6.4.1.1 ESTRUCTURAS CRÍTICAS

Las estructuras críticas serán diseñadas de acuerdo con LRFD-2 y los criterios adicionales de esta especificación para dos niveles de riesgo sísmico:

- Sismo de evaluación de la funcionalidad (FEE) con un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, lo que corresponde a un periodo de retorno de 475 años.

- Sismo de evaluación de la seguridad (SEE) con un 2% de probabilidad de excedencia en 50 años, lo que corresponde a un periodo de retorno de 2475 años.

Estas estructuras críticas, incluyendo muros y puentes, son todas las que pertenecen al corredor que conecta la Carretera Panamericana en el lado Oeste del Canal de Panamá con la Ave. Omar Torrijos, en el lado Este, hacia la ciudad de Panamá. Estas estructuras están identificas en los planos indicativos incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos. Ver Plano indicativo *4PCP_TYLI_PL_D07_GEN_3070_A_PG_ESTRUCTURA DE LINEA VITAL* en Anexo 2.

6.4.1.2 ESTRUCTURAS REGULARES

Las Estructuras Regulares son todas aquellas que no están designadas como Estructuras Críticas. Las Estructuras Regulares deben ser diseñados de acuerdo con la American Association of State Highway and Transportation Officials, Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design, segunda edición 2015 Interims (LRFD-2). El evento de diseño básico de acuerdo con LRFD-2 tiene un 7% de probabilidad de excedencia en 75 años, para un periodo retorno 1,034 años.

6.4.2 CRITERIOS DE DESEMPEÑO

El Proyecto del Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá es una infraestructura vital y debe permanecer en servicio después de un sismo. Los criterios de desempeño descritos en esta sección definen el nivel de servicio que se espera para cada clasificación estructural y el daño estructural que podría esperarse en tales eventos.

Desde el estribo inicial hasta el estribo final, el Puente Principal se diseñará como una estructura crítica. Todas las demás estructuras en la ruta se diseñarán como estructuras regulares.

6.4.2.1 SISMO DE EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD

Los criterios de desempeño de la estructura del Proyecto para el sismo de evaluación de la funcionalidad (FEE) son:

- No se presentan daños en los miembros primarios,
- Daños mínimos a otros miembros y componentes; de manera que,
- Los vehículos de emergencia / de defensa deberían ser capaces de tener acceso al puente inmediatamente. Todo el tráfico debería ser capaz de tener acceso al puente en unas pocas horas, después de la inspección.

6.4.2.2 SISMO DE EVALUACIÓN DE SEGURIDAD

Los criterios de desempeño de la estructura del Proyecto para el sismo de evaluación de la seguridad (SEE) son daños mínimos o reparables de manera que los vehículos de emergencia / de defensa deberían ser capaces de tener acceso al puente dentro de 48 horas; y el tráfico general, en cuestión de meses. Estos criterios están sujetos a una validación en base a los resultados del análisis de la vulnerabilidad del puente.

6.4.3 NIVELES DE DAÑO

Las estructuras críticas pueden estar sujetas a diferentes niveles de daños durante los sismo de evaluación de la funcionalidad y de seguridad. Los tres niveles de daño aplicables para el diseño son: Sin Daño, Daño Mínimo, y Daño Reparable. Estos niveles de daño se describen en los párrafos siguientes.

6.4.3.1 SIN DAÑO

Para los miembros estructurales, "Sin Daño" se supone que se produce si las cargas no exceden sus capacidades nominales, calculadas de acuerdo con las especificaciones AASHTO LFRD para el diseño de puentes. Para los elementos estructurales del sistema de tirantes que no sean torones, "daños mínimos" se presume que ocurra si los esfuerzos no superen el límite de resistencia de diseño pre-calificado de los materiales (ver Tabla 4 para tirantes). Para los componentes estructurales, tales como apoyos, juntas de expansión, etc. "Sin daños" implica la preservación de la plena capacidad de servicio sin reparación o sustitución.

6.4.3.2 DAÑO MÍNIMO

Daño mínimo implica un nivel de desempeño esencialmente elástico o de resistencia nominal, y se caracteriza por:

- Respuesta inelástica mínima.
- Apertura controlada de fisuras posterior al sismo.
- Ausencia de deformaciones permanentes.
- Cedencia sin consecuencia en los elementos de acero secundarios

6.4.3.3 DAÑO REPARABLE

Daño reparable es el daño que puede ser reparado con un mínimo riesgo de perder la funcionalidad, es decir, sin cerrar por completo el puente, y se caracteriza por:

- Cedencia mínima del refuerzo; no debería ser necesario su reemplazo.
- Desprendimiento del recubrimiento de hormigón.
- Algunos daños en la mampostería.
- Cedencia mínima de los elementos de acero con posibilidad de reemplazo durante la operación subsiguiente.
- Desplazamientos permanentes pequeños, que no interfieren con la funcionalidad.

6.4.3.4 NIVELES DE DAÑO PERMITIDO

Los niveles de daño permitidos para diversos componentes del Proyecto durante los sismos de evaluación de la funcionalidad y de seguridad se presentan a continuación en la Tabla1.

Tabla 1, Niveles de daño permisibles para las estructuras críticas

Estructura	Componente	Nivel de daño permisible	
		Evento sísmico evaluación de la funcionalidad	Evento sísmico evaluación de la seguridad
Tramo atirantado	Tirantes	Sin daño	Daño reparable
	Miembros primarios de las torres		Daño mínimo
	Miembros secundarios de las torres		Daño mínimo deseable; daño reparable limitado
	Miembros principales de la estructura suspendida		Daño mínimo
	Miembros secundarios de la estructura suspendida		Daño mínimo deseable; daño reparable limitado
	Apoyos y llaves de cortante		Daño reparable
	Juntas de expansión	Daño mínimo	Daño reparable
Tramos de Viaductos de acceso	Miembros principales de la superestructura	Sin daño	Daño mínimo
	Miembros secundarios de la superestructura		Daño mínimo deseable; daño reparable limitado
	Columnas	Daño mínimo	Daño reparable
	Apoyos	Sin daño	Daño reparable
	Juntas de expansión	Daño mínimo	Daño reparable

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

6.4.4 CÓDIGOS Y NORMATIVAS APLICABLES

Las siguientes normas y especificaciones serán utilizadas como referencia en el desarrollo de los criterios de desempeño del diseño específicos del proyecto en el orden de precedencia en que se enumeran:

1. Este Numeral
2. AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design
3. AASHTO Guide Specifications for Seismic Isolation Design
4. AASHTO LRFD Bridge Design Specifications
5. ACI Building Code Requirements for Structural Concrete, 2011 (ACI Code)
6. ASCE 7-10, Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures

6.4.5 CARGAS

6.4.5.1 CARGAS TÉRMICAS (NO APLICA)

6.4.5.2 CARGAS SÍSMICAS

6.4.5.2.1 ANÁLISIS DE RESPUESTA ESPECTRAL

Los espectros de sitio se definen en el Numeral 6.4.7.1 de esta Sección. El análisis de respuesta espectral no deberá ser utilizado para estructuras críticas.

6.4.5.2.2 ANÁLISIS PASO A PASO EN EL TIEMPO (TIME-HISTORY)

Los análisis no lineales Paso a Paso en el Tiempo (Time-History), tanto para el evento sísmico de evaluación de la funcionalidad (FEE) como para el evento de evaluación de la seguridad para estructuras críticas (SEE) deben ser registros sísmicos de movimiento de suelo de tres componentes compatibles con los espectros y variantes en espacio (donde sea apropiado). Los movimientos en la roca deben ser modificados según los efectos de respuesta del sitio. El análisis del evento SEE se basa en un conjunto de tres historiales en el tiempo. El diseño se realizará para el efecto máximo de los tres historiales en el tiempo. En el Numeral 6.4.7.2 de esta Sección se proporcionan los movimientos en roca.

Para las estructuras regulares, los análisis no lineales Paso a Paso en el Tiempo (Time-History) se requerirán si la aceleración de respuesta espectral del sitio excede un periodo de 0.5g en 1.0 segundo. De otro modo, el análisis de respuesta espectral multi-modal será aceptable.

6.4.5.2.3 COMBINACIONES DE CARGA

En las combinaciones de carga los efectos de inercia y el peso con y sin (La carga viva continua (carga de carril) deberán ser considerados en los análisis dinámicos. Se aplicará un factor de carga de 0.5 a la carga viva.

6.4.6 ENFOQUE BASADO EN DESPLAZAMIENTO

Los elementos estructurales se pueden evaluar usando un enfoque basado en desplazamiento o un enfoque basado en la fuerza. Para elementos no dúctiles, sólo se permite el enfoque basado en fuerza.

6.4.6.1 HORMIGÓN REFORZADO

6.4.6.1.1 RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

A menos que sean especificadas mediante ensayos o certificados del productor, las siguientes resistencias esperadas se pueden usar para la evaluación de estructuras de hormigón armado:

- $f'_{ce} = 1.3f'_c$, para la resistencia a la compresión del hormigón, donde f'_c es la resistencia a los 28 días especificado;

- $f_{ye} = 1.1f_y$, para el límite de elasticidad del refuerzo, donde f_y es la resistencia a la cedencia.

La resistencia a la cedencia del refuerzo de grado 60 debe ser tomada como 68 ksi (475 MPa); la resistencia esperada a latensión debe ser tomada como 95 ksi (665 MPa).

6.4.6.1.2 DEFORMACIONES ADMISIBLES

Las deformaciones admisibles para los elementos de hormigón reforzado correspondientes a diversos niveles de daños se presentan en la Tabla2.

Tabla2, Valores de Deformación Admisibles para Hormigón Reforzado

Componente / material		Deformación		
		Mínima	**Reparable**	**Significativa**
Barras de refuerzo principal		0.01	0.025	$\frac{3}{4} \times \varepsilon_r$
Barras de refuerzo para estribos en espiral y cerrados		f_y/E_s	f_y/E_s	$\frac{3}{4} \times \varepsilon_r$
Hormigón	Sin confinar	0.004	0.005	
	Confinado		Menor que: - 0.007 - $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \varepsilon_{cu}$	$\frac{3}{4} \times \varepsilon_{cu}$

Las deformaciones admisibles para barras de refuerzo y hormigón para daño mínimo y reparable se encuentran en las Tablas 2 y 3. Las barras de refuerzo para estribos en espiral y cerrados no deben ceder.

La deformación admisible en barras de refuerzo para daños considerables tienen un factor de seguridad de 1.33 con respecto a la deformación última ε_r-véase la Tabla 3. Las deformaciones admisibles para el hormigón para daño significativo tienen un factor de seguridad de 1.33 con respecto a la deformación última ε_{cu}. Esto puede ser calculado usando el modelo de Mander; de manera que ε_{cu} depende de la deformación reducida del confinamiento en espiral o estribos cerrado, εr.

El valor último y otros valores de deformación de las barras de refuerzo son tomados de AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design, y se tabulan en la Tabla 3. La deformación

reducida es considerada para la reducción de la deformación última con carga inversa y es el valor que se debe utilizar en los cálculos.

Tabla3, Valores de Deformación Última para las Barras de Refuerzo					
Tamaño de Barra	Endurecimiento	ASTM A615		ASTM A706	
		Reducido	Último	Reducido	Último
#03-#08 barra	0.0150	0.06	0.09	0.09	0.12
#09 barra	0.0125				
#10 barra	0.0115				
#11 barra	0.0115	0.04	0.06	0.06	0.09
#14 barra	0.0075				
#18 barra	0.0050				

Tabla 4, Valores de Deformación Admisible Total para Tirantes y Torones de Pre-esfuerzo		
Componente/Material	Deformación	
	Mínimo	Reparable
Tirantes	0.0055	0.007
Cables de retenida “Tie-Down”	0.004	0.0055
Torón de Pre-esfuerzo	0.007	0.008
Barra de Pre-esfuerzo	0.003	0.004

6.4.6.2 REFUERZO

El acero con designación ASTM A615/ A615M y A706/A706M deberá ser usado como acero de refuerzo. No se permitirá el uso de acero con Grado superior a 550 MPa [80 ksi]..

Se deberá utilizar acero con designación ASTM A706/A706M Grado 420 MPa [60ksi] sólo en las partes del elemento de hormigón que estén dentro de la zona de la junta sísmica plástica.

El acero de refuerzo según el ASTM A615/A615M puede ser utilizado en algunas partes del elemento de hormigón que esté por fuera de la zona de la junta sísmica plástica como está definido en *Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design.*

6.4.6.2.1 ANCLAJE

Por las condiciones sin daño, daño mínimo o daño reparable, la longitud de anclaje de refuerzo debe ser igual o exceder la longitud de desarrollo dada en el capítulo 7 del Código ACI basado en la resistencia de cedencia esperadas del refuerzo.

6.4.6.2.2 PANDEO

Por las condiciones sin daño, daño mínimo o daños reparables, no se permite el pandeo del refuerzo. El espaciamiento del refuerzo de confinamiento no excederá seis diámetros de la barra del refuerzo de confinamiento.

6.4.6.2.3 PROTECCIÓN DE LA CAPACIDAD

El concepto de protección de la capacidad como se describe en la Sección 4.11.1 de American Association of State Highway and Transportation Officials, Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design se aplicará para evitar daños a:

- Vigas cabezales
- Columnas (resistencia al cortante)
- Nudos (resistencia al cortante)
- Fundaciones
- Otros mecanismos de falla no dúctiles

Las resistencias nominales de diseño basadas en el Código AASHTO de elementos de capacidad protegida no tienen que exceder 1.3 veces las fuerzas obtenidas a partir de un análisis no lineal Paso a Paso en el Tiempo (Time-History) que se basa en el modelado explícito del momento curvatura tanto para elementos protegidos como para elementos dúctiles.

Si no se realiza el análisis no lineal Paso a Paso en el Tiempo (Time-History), los esfuerzos nominales de los elementos de capacidad protegida no tienen que exceder 1.5 veces las fuerzas elásticas no reducidas computadas usando un análisis de respuesta espectral. Referirse al Numeral 6.4.5.2 para los requisitos de análisis de respuesta espectral.

6.4.6.2.4 RESISTENCIA AL CORTE DE COLUMNAS

La resistencia al corte de columnas de Hormigón reforzado se calculará como se describe en la Sección 8 de American Association of State Highway and Transportation Officials, Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design.

6.4.6.2.5 RESISTENCIA AL CORTE DE UNIONES

La resistencia al cortante de las uniones de los miembros de hormigón reforzado se calcularán como se describe en la Sección 8 de AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design.

6.4.6.2.6 EMPALMES

Tanto en el refuerzo longitudinal como el transversal, los empalmes dentro de elementos potencialmente dúctiles, o elementos con daños reparables permitidos, deberán ser empalmes que cumplan los requisitos “más recientes” establecidos en la Tabla C5.10.11.4.1f-1 de *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*. Los empalmes en el refuerzo longitudinal deberán estar fuera de la zona potencial de la junta sísmica plástica, como se define en el *AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design*. Los empalmes en elementos protegidos a capacidad, incluidas las columnas,

deberán ser empalmes “de servicio” o empalmes por solape (lap splices) que cumplan con los requisitos establecidos en la Tabla C5.10.11.4.1f-1 de *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*.

6.4.6.3 APOYOS Y JUNTAS

6.4.6.3.1 APOYO DE DISCO

Las capacidades nominales vertical y lateral de los apoyos de disco se calcularán de acuerdo con la Guía American Association of State Highway and Transportation Officials, Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design y verificados mediante pruebas para el rango de demanda sísmica calculada. No se utilizarán apoyo tipo POT.

6.4.6.3.2 APOYO DE AISLAMIENTO

El funcionamiento normal de los apoyos de aislamiento deberá ser diseñado para no tener ningún daño.

6.4.6.4 PERNOS DE ANCLAJE

Pernos de anclaje se evaluarán de acuerdo con las Secciones 6.13.2.10-12 del American Association of State Highway and Transportation Officials, Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design y el Apéndice D del ACI Building Code Requirements for Structural Concrete.

6.4.6.5 FUNDACIONES

6.4.6.5.1 ZAPATAS CORRIDAS

La estabilidad de las zapatas corridas debe ser evaluada. El balanceo de la zapata no se permitirá sin la aprobación específica de la Entidad Contratante. Cuando se utilice balanceo, la respuesta no lineal de la fundación se reflejará en el análisis no lineal y en la evaluación de toda la estructura.

La resistencia al corte y a flexión de zapatas corridas deberán ser suficiente para soportar la capacidad de sobre-resistencia de las columnas que soporta. Alternativamente, las zapatas deben ser capaces de soportar 1.3 veces las demandas sísmicas calculadas de acuerdo con los especificado en el numeral 6.4.6.2.3 de esta Sección. No se permitirá articulación de flexión en las zapatas.

Las presiones de soporte no excederán la resistencia de soporte última del suelo en que se apoyan. Las fuerzas laterales no excederán la resistencia a la fricción del suelo de soporte.

6.4.6.5.2 FUNDACIONES EN PILOTES

La estabilidad, resistencia al corte y a la flexión de los cabezales de pilotes se evaluarán de manera similar a las zapatas corridas como se describió en la sección anterior.

Las demandas de carga axial, cortante y flexión en los pilotes no excederán las respectivas capacidades nominales factorizadas. Las demandas axiales tanto en pilotes individuales como en grupos de pilotes no excederán la resistencia nominal factorizada del suelo de soporte en el estado límite de desplazamiento del pilote (límite de hundimiento), sin la autorización expresa de la Entidad

Contratante. Si el " hundimiento " del pilote es permitido, la respuesta no lineal de la fundación se debe reflejar en el análisis y en la evaluación de toda la estructura.

6.4.6.5.3 TEMAS GEOTÉCNICOS

6.4.6.5.3.1 RESPUESTA DEL SITIO

Para calcular los movimientos sísmicos FEE y SEE en cada una de las fundaciones del puente se deberá ejecutar un análisis de respuesta de sitio bidimensional. Los movimientos sísmicos se determinarán sobre la profundidad embebida de cada fundación. Para los análisis de respuesta de sitio, se utilizarán las propiedades del suelo específicas del sitio, obtenidas de perforaciones realizadas para el proyecto.

6.4.6.5.3.2 LICUEFACCIÓN

Se deberá evaluar el potencial de licuefacción de los suelos que soportan el puente utilizando metodologías más avanzadas disponibles actualmente. Los suelos que son susceptibles a licuefacción se deben estabilizar, o en su defecto, las fundaciones de la estructura se deberán evaluar teniendo en cuenta el estado de licuefacción y las propiedades del suelo. Se considerarán los efectos del movimiento lateral y vertical de los suelos licuados sobre las fundaciones del puente.

6.4.6.5.4 REQUERIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS

En esta sección se describen los requisitos mínimos para el análisis de las estructuras.

6.4.6.5.4.1 REQUERIMIENTOS GENERALES

Los análisis de las estructuras y elementos de las estructuras se basarán en métodos racionales para ambas condiciones estáticas y dinámicas; satisfaciendo el equilibrio de las fuerzas, la compatibilidad de desplazamientos, y teniendo en cuenta las características de esfuerzo-deformación reales de los materiales (análisis no lineal).

Las estructuras críticas deberán ser analizadas mediante técnicas no lineales. La exactitud de las técnicas de análisis utilizadas se demostrará mediante estudios de convergencia, en los que se estudia la sensibilidad a las variaciones de los parámetros de análisis (por ejemplo, el tamaño de malla, constantes de integración, etc.). Donde se considere apropiado, se realizarán estudios para determinar la sensibilidad de los resultados del análisis a la variación de las propiedades del material, geometría estructural, condiciones de contorno, del estado de carga muerta, etc. Se aplicarán límites conservadores a los parámetros clave que están sujetos a una incertidumbre significativa y el análisis y diseño se realizarán para esos límites.

Las estructuras soportadas por tirantes serán analizadas utilizando métodos geométricamente no lineales, y considerando efectos de rigidez entre fisuras del hormigón (tension stiffening)

6.4.6.5.4.2 MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO

El análisis estático se puede utilizar para el análisis de la carga muerta, carga viva, térmica, y las cargas de viento.

El análisis de la carga muerta tendrá en cuenta los posibles efectos de la secuencia de construcción, y el consiguiente estado de esfuerzos de la estructura.

6.4.6.5.4.3 MÉTODOS DE ANÁLISIS DINÁMICO PARA SISMO

Se requerirá el análisis dinámico para el análisis de la respuesta sísmica. Los modelos matemáticos deben representar la distribución espacial de la rigidez, amortiguamiento, y la masa a fin de capturar con precisión las características significativas de la respuesta dinámica. Para el análisis de todas las estructuras críticas se emplearán modelos tridimensionales no-lineales.

6.4.6.5.4.4 TEMAS DE ANÁLISIS DINÁMICO PARA SISMO

a. Interacción suelo-estructura

Se deberá considerar la interacción dinámica entre las estructuras y el suelo de soporte se considera en los análisis dinámicos para sismos. Se considerarán los siguientes aspectos de la interacción:

- La alteración de las propiedades dinámicas de base fija de la estructura, debido a la flexibilidad del suelo.
- La interacción cinemática entre la estructura y el suelo de soporte, la alteración de la entrada efectiva de movimiento sísmico a la estructura – para ser diferente del movimiento de campo libre (free field motion).
- La disipación de la energía de vibración de la estructura a través del amortiguamiento del material y el amortiguamiento por radiación (radiation damping) en el medio de soporte. (O de manera conservadora, este efecto puede despreciarse.)

Asimismo, se considerarán los siguientes aspectos de la interacción suelo-estructura, según el caso.

- La resistencia de la estructura a los movimientos sísmicos verticales o laterales permanentes, debido a la licuefacción, deslizamiento, etc.
- Resistencia de fundaciones profundas a las deformaciones impuestas del suelo.

La alteración de las propiedades dinámicas de base fija y la disipación de la energía en el subsuelo el amortiguamiento del material se representarán mediante:

- Mediante el uso de elementos de resortes y amortiguadores (en análisis paso a paso en el tiempo – Time History -) para los elementos fundación-suelo en la base de la estructura.
- Mediante el uso de componentes inelásticos (en análisis paso a paso en el tiempo – Time History -) para los elementos fundación-suelo en la base de la estructura.
- Mediante semi-espacio elástico o viscoelástico, o métodos de elementos finitos, para zapatas corridas o modelos de medio espacio de suelo mejorado.

Los valores de los resortes y amortiguadores o los modelos que utilizan componentes inelásticos, se pueden derivar de soluciones del semiespacio elástico, u otros métodos más sofisticados, según el criterio del Diseñador. Se tendrá en cuenta que el efecto de la estratificación del suelo y la respuesta no

lineal del suelo en los valores de resortes y amortiguadores. En particular, se considerará el efecto de la deformación por esfuerzo cortante del suelo sobre la rigidez del suelo y disipación de energía.

b. Amortiguamiento

Los siguientes componentes de amortiguación se considerarán en el análisis dinámico:

- Amortiguamiento estructural.
- La disipación de energía debido a la cedencia y la respuesta de histéresis.
- Amortiguamiento de dispositivo mecánico.
- Amortiguamiento del material del suelo.
- Radiación del amortiguamiento de la fundación.

El amortiguamiento estructural deberá ser distinto para los diferentes subsistemas del puente y variará con la respuesta o nivel de daño observado en el análisis, que podría ser menor que el nivel de daño permitido en este criterio. El amortiguamiento estructural generalmente debería estar acorde con la Tabla 5, que muestra los porcentajes de amortiguamiento meta para los subsistemas principales del puente para los cuatro niveles definidos de daños. El objetivo de porcentajes de amortiguación enumerados en la Tabla 5 se basa en parte en la referencia Chopra.

Tabla 5, Relaciones de Amortiguamiento Objetivo para Niveles de Daño Observados (Calculados)

Subsistema	Nivel de Daño			
	No	Mínimo	Reparable	Significante (1)
Sistema de Cable	½-1%			
Torres	2-3%	2-3%	5%	5%
Superestructura	2-3%	2-3%	5%	5%
Apoyos de vigas en hormigón reforzado	3%	3%	5%	5%
Tablero y viga de superestructura	3%	3%	5%	5%

(1) No está permitido el daño significativo en este criterio.

El amortiguamiento estructural para el análisis paso a paso en el tiempo (Time-History) debe ser modelado utilizando amortiguación de Rayleigh. Para cada subsistema del puente, la tarea debe realizarse mediante la asignación de coeficientes de amortiguamiento adecuados para considerar los períodos de respuesta estructural significativa del subsistema, a fin de lograr el objetivo de amortiguamiento proporcional en todo el rango de respuesta.

Las recomendaciones anteriores no tienen en cuenta la disipación de energía debido a la acción de cedencia u otra acción histerética dentro de la estructura. Esto se toma en consideración modelando explícitamente la cedencia y la respuesta histerética con elementos capaces de disipar la energía directamente, en lugar de amortiguación de Rayleigh. Los parámetros de amortiguamiento de Rayleigh de los elementos inelásticos se deben fijar en cero o a valores muy pequeñas a fin de no introducir fuerzas artificiales en la respuesta estructural.

c. Efectos Hidrodinámicos

El enfoque de "masa adheridas" se utiliza para modelar la interacción hidrodinámica de pilares sumergidos. La masa añadida se calcula como se describe en la referencia el Reporte No. UCB/EERC-90/94, HydGoyal, A., & Chopra, A.K., "Earthquake Analysis and Response of Intake-Outlet Towers," Universidad de California, Berkeley, o por medios equivalentes.

d. Efectos de Borde

El análisis dinámico de estructuras deberá incluir los efectos de las estructuras adyacentes, en caso de que estén conectados directamente, o que puedan impactar entre ellas durante los sismos. Las estructuras adyacentes deben ser incluidas en los análisis por:

- Modelado mediante resortes de borde, amortiguadores, o elementos de tipo "Gap" y una masa concentrada.
- Modelos estructurales simplificados.

e. Juntas de Expansión

Las estructuras en las que las juntas de expansión juegan un papel importante en la respuesta deben ser incluidas en los métodos no lineales "Time-History". Las juntas deben ser modeladas con elementos tipo "GAP" capaces de modelar la apertura inicial de la articulación y la transferencia de fuerzas de compresión sólo cuando se cierra la junta.

f. Dispositivos No Lineales, Disipadores de Energía, Aisladores, etc.

Las estructuras que incluyen disipadores de energía, aisladores, u otros dispositivos discretos, no lineales se pueden modelar con elementos capaces de describir de manera aproximada su comportamiento real no lineal. Los parámetros de los elementos se basan en las propiedades derivadas de ensayos a escala natural de dispositivos prototipo.

6.4.6.5.4.5 ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL (PUSHOVER)

Los análisis Pushover se pueden utilizar para calcular la capacidad de desplazamiento de los componentes o partes de la estructura (por ejemplo, columnas de hormigón reforzado). La demanda de desplazamiento debería ser menor que la capacidad que corresponde a las demandas de ductilidad admisible del elemento, o las deformaciones admisibles de los materiales.

6.4.6.5.4.6 ANÁLISIS LOCAL

Los análisis locales de elementos finitos se usarán para investigar el comportamiento de los componentes críticos del puente, donde:

- El comportamiento de un componente no se puede establecer de forma fiable por análisis simplificado, fórmula de código, u otros medios.

- El comportamiento del componente es potencialmente crítico.

6.4.7 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

6.4.7.1 Espectros del Sitio

Ver Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos, "Espectros del sitio".

6.4.7.2 Movimientos de Roca

Ver Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos, "Movimientos de Roca".

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El estudio climatológico e hidrológico de la zona objeto del Proyecto tiene por finalidad conocer las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras.

El estudio climatológico se orientará a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona, para establecer, basándose en ellos, la incidencia que éstos tendrán en la obra, determinando los coeficientes medios de aprovechamiento de días laborables para la realización de las principales unidades de obra, así como la definición de los índices agroclimáticos que servirán de partida para el diseño de las plantaciones a realizar con los acabados de la obra. Este estudio deberá servir de apoyo al proyecto de señalización y a la definición del plan de mantenimiento de la autovía durante su explotación.

El estudio hidrológico tiene por finalidad, previo análisis del régimen de precipitaciones y del resto de las características hidrológicas de la zona objeto del Proyecto y de las cuencas afectadas por la traza, determinar los caudales generados por éstas.

6.5.1 CLIMATOLOGÍA

6.5.1.1 DATOS DE PARTIDA

Se consultarán las publicaciones existentes, tanto del Ministerio de Obras Públicas como del IDAAN, Ministerio de Ambiente, ETESA, o cualquier otro Organismo, en lo referente a los datos climáticos de la zona. En el caso de que la obra esté situada en un lugar donde algunos de los datos recogidos en dichas publicaciones no sean representativos por estar basados en estaciones climatológicas alejadas del proyecto, se elaborará un estudio específico partiendo de los datos disponibles en cualquier otro estudio o publicación.

Será preceptiva la incorporación de los datos originales suministrados, así como el proceso seguido para su selección, en el que se tendrán en cuenta condiciones de proximidad a la traza, número de años con datos completos y altitud de la estación de registro.

Se elaborará un cuadro resumen con las estaciones seleccionadas, con indicación expresa del código de identificación, cuenca hidrográfica en la que se localiza, tipo de estación (pluviométrica, termopluviométrica, etc.), nombre, coordenadas, altitud, número de años con datos y número de años con datos completos. Además, sobre un plano a escala adecuada, se reflejará la posición de dichas estaciones, indicando su nombre y código, así como la traza objeto del Proyecto.

6.5.1.2 CONTENIDOS MÍNIMOS

El estudio se estructurará en tres apartados:

1. Obtención, mediante estudio estadístico, de las principales variables climáticas.

2. Clasificación e índices climáticos.

3. Determinación del número de días aprovechables en la ejecución de las obras.

Dentro del apartado de las variables climáticas, se obtendrán las siguientes:

1) precipitaciones:

- precipitación media mensual y anual;
- precipitación máxima en 24 horas (por meses y anual);
- precipitación máxima mensual;
- número de días de lluvia;
- número de días de granizo;
- número de días de tormenta;
- número de días de niebla;
- número de días de rocío;
- número de días de escarcha;

2) temperaturas:

- temperatura media mensual y anual;
- temperatura media de las mínimas (mensual y anual);
- temperatura media de las máximas (mensual y anual);
- temperatura mínima absoluta (mensual y anual);
- temperatura máxima absoluta (mensual y anual);
- oscilación de las temperaturas extremas medias mensuales;
- oscilación verano-invierno de las temperaturas medias;
- oscilación máxima de las temperaturas;

3) otros datos de interés:

- humedad media relativa;
- evaporación media diaria;
- número medio anual de días de sol;
- número medio anual de días despejados;
- análisis de los vientos dominantes (dirección, recorrido, velocidad, etc.).

Siempre que sea posible se presentarán los resultados en forma de gráficos con la especificación de los valores más representativos.

En el apartado de clasificación e índices climáticos, se obtendrán los usuales (Aridez de Martonne, termo-pluviométrico de Dantin-Revenga, pluviosidad de Lang, clasificaciones agroclimáticas de Köppen o Papadakis, etc.) que hacen referencia a la influencia del clima sobre la vegetación y los cultivos. Se incorporarán los diagramas ombrotérmicos de Walter- Gaussen de cada una de las estaciones seleccionadas donde queden reflejados los períodos secos y húmedos a lo largo del año.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.5.2 HIDROLOGÍA

El apartado de hidrología incluirá una descripción general de la hidrología de la zona, sobre la base de los datos disponibles de la geología y las visitas realizadas a la traza, con especificación de los cursos de agua atravesados, surgencias, manantiales, rías, marismas, pozos, etc., localizados en el ámbito del proyecto y que afecten directa o indirectamente a la traza. Esta descripción servirá de base para estimar los estudios que se desarrollarán posteriormente y los datos necesarios a recopilar para ello.

6.5.2.1 DATOS DE PARTIDA

Además de los datos pluviométricos obtenidos de ETESA, que deberán tener el mismo tratamiento descrito para los datos climatológicos, se deberán mantener los contactos necesarios con los organismos afectados para recabar la información adicional disponible necesaria para el proyecto (aforos de cursos de agua, carreras de mareas, etc.), así como los condicionantes que afectarán en el diseño posterior de las obras de drenaje necesarias o interferencias con otros proyectos en desarrollo.

6.5.2.2 CONTENIDO

Estudio de las precipitaciones máximas previsibles

Partiendo de los datos sobre precipitaciones diarias máximas, obtenidas en el apartado anterior, se realizarán las gráficas de frecuencias de precipitaciones máximas en los distintos meses del año para cada estación seleccionada.

Se calcularán las precipitaciones máximas previsibles en 24 horas para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, (500 y 1.000 años si existiesen). Para ello se emplearán los datos recopilados en las estaciones pluviométricas seleccionadas, generando las series de precipitaciones máximas en 24 horas, con indicación del año y mes de ocurrencia, sobre las que se aplicarán las distribuciones de Gumbel y SQRT-$ET_{máx}$, escogiendo para cada período de retorno la precipitación máxima más desfavorable de entre ambas. Se realizará un cuadro resumen con las estaciones tratadas y las precipitaciones máximas adoptadas en ellas para los distintos períodos de retorno, valores que serán contrastados con los publicados oficialmente en años anteriores.

Estudio de Cuencas

Se delimitarán las distintas cuencas vertientes a la traza sobre planos a escala 1:1,000 y 1:5,000; las cuencas que por su superficie no se observasen a estas escalas se deberán estudiar a escalas menores (1:50,000). Estos planos dispondrán de la toponimia y curvas de nivel suficientes para apreciar el correcto alineamiento de las divisorias.

De cada cuenca se obtendrán las características físicas necesarias para el cálculo de los caudales en ella generados, realizándose los cuadros resúmenes necesarios donde se especifiquen, al menos, las siguientes características de cada cuenca:

- nomenclatura;
- obra de drenaje prevista;
- superficie de la cuenca hasta el punto de cruce con la traza;
- longitud de la cuenca siguiendo el recorrido posible de la escorrentía;
- desnivel entre la cabecera de la cuenca y el punto de incidencia en la traza;
- pendiente media resultante;
- distintos usos de la tierra, especificando su incidencia en el total de la cuenca.

Cálculo de los caudales

Para el cálculo de los caudales generados por las cuencas se seguirá lo indicado en el numeral 6.11.2 de esta Sección 3.

En caso de utilizar aplicaciones informáticas se deberá incluir un resumen del procedimiento de cálculo realizado por la aplicación, así como una descripción y análisis de los parámetros empleados en el proceso.

Una vez calculados los caudales de las distintas cuencas se elaborará un cuadro resumen con la especificación de:

- nombre de la cuenca;
- obra de drenaje prevista;
- superficie de la cuenca hasta el punto de cruce con la traza;
- tiempo de concentración;
- intensidad máxima horaria;
- umbral de escorrentía medio estimado;
- coeficientes de escorrentía medios resultantes;
- caudales para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, (500 y 1.000 años si existiesen).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Otros estudios necesarios

En función de las características particulares del proyecto, serán necesarios estudios o especificación de datos particulares de carreras de mareas, caudales de aliviaderos en presas, niveles de agua en embalses, aforos de ríos y estimación de caudales máximos en ellos, aforos de manantiales y surgencias, etc., que se deberán llevar a cabo de acuerdo con el Director del Proyecto y los criterios y condiciones que impongan los Organismos competentes.

Una vez completado el estudio se remitirá una copia del mismo a la Entidad Contratante y al Ministerio de Ambiente para recabar su aprobación al estudio y la autorización a las obras de drenaje previstas sobre cauces públicos.

6.5.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA DISEÑO DE PUENTES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE

Con los objetivos de evaluar la condición hidráulica de los puentes existentes y recomendar las dimensiones que deberán ser tomadas en cuenta en el diseño de los puentes vehiculares a construir, el Contratista deberá ejecutar un estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas y los cauces que interceptan la vialidad.

El estudio deberá confirmar que las dimensiones de los cauces y de los puentes existentes, cumplen con los parámetros requeridos por la Entidad Contratante en el diseño de estas estructuras. En el caso de que uno (o más) de los puentes no cumpliera con dichos requerimientos, el estudio deberá incluir las mejoras recomendadas sobre el cauce y/o la estructura existente, de darse el caso, que deberán ser llevadas a cabo con el objeto de atender los requisitos mencionados.

Para su análisis, el Contratista deberá realizar las investigaciones necesarias para determinar las características físicas de la cuenca del cauce principal y los afluentes (área de drenaje, alturas máxima y mínima de la cuenca, longitud del curso de agua, etc.) y tomará secciones transversales cada 20 metros, 1000 metros aguas arriba y 1000 metros aguas abajo del Puente para utilizarlas posteriormente, para indicar sobre éstas la sección hidráulica proyectada.

El estudio deberá considerar un período de retorno de 500 años para estimar la crecida máxima de diseño. En tal sentido, dependiendo de las características físicas de las cuencas, el Contratista estimará las crecidas máximas de diseño a través de las metodologías pertinentes y adecuadas para ello, para cada caso (e.g. Método Racional, Método del Servicio de Conservación de Suelos (SCS) del Departamento de Agricultura de los E.U.).

A partir de las informaciones obtenidas como resultado del estudio hidrológico, se deberá realizar el análisis de la hidráulica de los cauces y sus afluentes para la determinación de las dimensiones recomendables para los cauces, las elevaciones mínimas que deberán tener los niveles inferiores de las vigas de los puentes (1.80 m sobre el Nivel de Agua Máxima Extraordinario; NAME), la longitud del puente, entre otras. El análisis hidráulico, así como la descripción y sustentación de los modelos matemáticos utilizados para llevarlo a cabo, deberán ser incluidos como parte del estudio.

En ningún caso, aun cuando el estudio lo compruebe, se recomendarán dimensiones menores a aquellas de los cauces y puentes existentes.

Se deberá realizar el estudio de socavación de todas las pilas de puentes situadas dentro de cauces, entendiendo como tal la franja de terreno ocupada por el agua en las avenidas considerando un periodo de retorno de 100 años.

Para el caso de las estructuras que componen el sistema de drenaje, será realizado un análisis similar, a través del cual se describan las características físicas de las cuencas que drenan a través de las alcantarillas del proyecto, sean estas existentes o nuevas a construir. Según el tipo de estructura, este análisis deberá considerar los periodos de retornos recomendados por la Entidad

Contratante y el presente Pliego de Cargos, para la estimación del caudal máximo y determinar las capacidades hidráulicas requeridas por éstas. Este análisis será la base sobre la cual el Contratista diseñará y/o comprobará el sistema de drenaje propuesto.

6.6 ESTUDIO DE TRÁNSITO

Adicional a lo indicado en la Sección 2 de estos Términos de Referencia, el Contratista deberá tener en cuenta las consideraciones de este numeral para la elaboración del estudio de tránsito y movilidad final del proyecto de construcción, que se basará en el estudio presentado en su propuesta.

El estudio se deberá coordinar con la Dirección de Planificación de Metro de Panamá, S.A., y deberá contemplar cualquier actualización de demanda u otros parámetros para calcular las proyecciones de tránsito y niveles de servicio finales que justifiquen la solución a construir.

Se espera que el Proponente utilice un modelo macroscópico de generación y de simulación de tránsito reconocido (PTV Vissim/Visum, Emme, Transcad-TransModeler o similar.) que permita definir una alternativa a futuro que integre la red vial en el área de influencia del proyecto, manteniendo en los viales del Proyecto para la hora pico del año horizonte un nivel de servicio D o mejor.

En todo caso el Contratista deberá proponer a la Entidad Contratante la mejor solución para el Proyecto, con base en el estudio de tránsito y movilidad convenientemente argumentado que justifique la solución propuesta por el Contratista. Si el Contratista considera que el estudio de tránsito y movilidad presentado en su propuesta es correcto, éste podrá ser el estudio final del proyecto de construcción, previa aprobación de la Entidad Contratante. En otro caso, deberá seguir las indicaciones incluidas en los siguientes numerales para elaborar el estudio final.

La Entidad Contratante podrá solicitar al Contratista microsimulaciones de tránsito en el área del proyecto o el análisis de otros escenarios, adicionales a los incluidos en el Pliego de Cargos, sin costo alguno adicional para la Entidad Contratante.

Adicionalmente, la Entidad Contratante no aceptará reclamos durante la ejecución del Contrato por las modificaciones que surjan como consecuencia de los resultados del estudio de tránsito definitivo, que pudieran ser distintos a los estimados en su Anteproyecto.

6.6.1 ANÁLISIS DE TRÁNSITO

Se recopilarán todos los estudios de tránsito existentes, adicionales a los suministrados por la Entidad Licitante. Si los estudios de tránsito recopilados no se considerasen adecuados debido, bien a su antigüedad, bien a que se estime que no están correctamente realizados, o que no contengan el detalle necesario para el diseño de los distintos elementos del proyecto, el Contratista procederá a hacer un nuevo estudio con la recogida de información necesaria para que el resultado sea un estudio de tránsito completo y actualizado.

6.6.1.1 DATOS DE PARTIDA

Se obtendrán los registros correspondientes a las estaciones de aforo de la Red de Carreteras situadas en el entorno del tramo objeto del Proyecto, así como los de la estación permanente representativa del corredor al que pertenece. La situación de las estaciones seleccionadas se indicará en un plano o croquis en tamaño 11X17", en el que se reflejarán también las distintas carreteras interceptadas, incluyendo su denominación y las poblaciones que unen entre sí.

Se obtendrán también las características del tránsito de las vías interceptadas, mediante aforos, con objeto de justificar y diseñar correctamente las intersecciones y enlaces correspondientes.

Se completará el estudio con la elaboración de la matriz origen-destino, considerando las previsiones de crecimiento de la población, distribución de ésta, el planeamiento futuro y la puesta en servicio de la línea 3 de Metro y Cuarto Puente. No obstante, se considerará en una de las hipótesis que la línea 3 no entra en funcionamiento antes de la puesta en servicio del tramo proyectado. Se deberá considerar también un escenario en el cual la línea 3 no entra en servicio, con objeto de determinar el impacto de esta infraestructura en el volumen de tránsito y nivel de servicio del Proyecto.

Las actividades a desarrollar serán las siguientes:

- Movilidad según encuestas en el corredor
- Tránsito en estaciones en la zona o tramo y área de influencia (Evolución, estructura, etc.)
- Tránsito en estaciones permanentes afines (Estacionalidad. IH100. Porcentaje de vehículos pesados en IH100)
- Encuestas origen/destino
- Aforos en principales intersecciones

Como resultado se tendrá la estimación del tránsito en todos los viales del proyecto, así como la prognosis del tránsito hasta el año horizonte (2041).

6.6.1.2 CÁLCULO DEL T.P.D.A. EN EL AÑO ACTUAL

A la vista de los datos básicos anteriores, y si la longitud o características del tramo así lo aconsejaran, se dividirá éste en varios subtramos, seleccionando para cada uno de ellos una estación de aforo representativa del mismo, en función de su proximidad, o de su mayor serie de registros de datos disponibles. Para cada una de las estaciones seleccionadas se representará gráficamente la evolución histórica (eje de abscisas) de su T.P.D.A. (eje de ordenadas).

En particular se considerará como un subtramo cada sección de vía situada entre intercambiadores.

El cálculo del T.P.D.A. correspondiente al año actual se hará, para cada uno de los tramos y subtramos obtenidos, partiendo de los registros de datos de su estación representativa y aplicando las tasas de

crecimiento interanual deducidas de los últimos estudios del corredor en el que se integra. Para cada uno de estos tramos y subtramos se realizará una estimación de tránsito de vehículos pesados diferenciando entre camiones y buses.

Estos valores podrán matizarse si se dispone de estudios concretos relativos a tramos adyacentes que puedan considerarse representativos o al corredor en el que se integra el tramo objeto de estudio.

6.6.1.3 PREVISIÓN DE LA DEMANDA FUTURA

La prognosis de tráfico se realizará de la siguiente manera:

a) período de proyecto: 20 años;

b) crecimiento medio anual: se calculará el T.P.D.A. en el año horizonte con tasas de crecimiento anual del 3.12 % o la que determine el Contratista, previa aprobación de la Entidad Contratante;

c) inducción: se considera incluida en el porcentaje de crecimiento medio anual;

d) captación: la que resulte del estudio;

e) intensidad horaria punta: se adoptará el valor correspondiente a la IH 100 para la que se estimará el porcentaje de vehículos pesados correspondiente diferenciando entre camiones y buses.

Los resultados se recogerán en un cuadro resumen, en el que se indicará, para cada tramo y subtramo, y para cada una de las hipótesis de crecimiento medio anual anteriormente enumeradas, el T.P.D.A. correspondiente a cada año del período de proyecto. Se resaltarán especialmente los valores correspondientes a los años 10 y 20 del período de proyecto, así como los años de puesta en servicio de la Línea 3 de Metro y Cuarto Puente, que se estima sea en 2022 y 2021 respectivamente. Para ello se deberá coordinar el estudio con La Dirección de Planificación de Metro de Panamá, S.A.

Se deberá tener en cuenta el aumento poblacional, así como los desarrollos urbanos previstos en el área de influencia del proyecto (Panamá Pacífico, Town Center Arraiján, Mall Arraiján Norte, etc.). Igualmente se considerará en el estudio el impacto de la estación de la línea 3 de metro en Balboa, así como el impacto del tránsito de BUSES.

6.6.1.4 CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

Para cada uno de los subtramos individualizados en el análisis del tránsito, se realizará un estudio de capacidad y niveles de servicio a lo largo de la vida del proyecto en la hora punta considerada, siguiendo los criterios del Manual de Capacidad de Carreteras (HCM2010).

Según los resultados del estudio de tránsito descrito en los trabajos previos, se obtendrá:

a) Categorías de tránsito a efectos del dimensionamiento de la estructura de pavimento

b) Capacidad y Niveles de servicio

Para cada uno de los subtramos individualizados en el análisis del tránsito se incluirá:

- Hipótesis de cálculo de capacidad e intensidad de tránsito en hora punta (IH100)
- Cálculo de niveles de servicio

c) Análisis de necesidad de previsión de ampliación de carriles dentro del periodo de proyecto

d) Estudio de necesidad de carriles adicionales por rampas, pendientes o trenzados

e) Estudio de funcionamiento de intercambiadores, se incluirá:
- Hipótesis de cálculo
- Cálculo de niveles de servicio en los ramales de enlace

Todos los intercambiadores, y los ejes principales y secundarios, deberán ser modelizados mediante software de simulación de tránsito reconocido (PTV Vissim/Visum, Emme, Transcad-TransModeler o similar), para comprobar su funcionamiento y que el nivel de servicio es el adecuado durante toda el periodo de proyecto.

6.6.1.5 TRATAMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA CIRCULACIÓN

Serán objeto de estudio independiente, desde el punto de vista de la capacidad de cada tramo, aquellos segmentos de características geométricas especiales (pendientes acusadas, enlaces, tramos de trenzado, intersecciones con o sin semáforos, etc.), susceptibles de tratamientos específicos para la mejora de la circulación (construcción de carriles especiales para vehículos lentos, intersecciones a distinto nivel, vías marginales, etc.).

6.6.2 DISEÑO DE INTERSECCIONES Y CAMINOS DE SERVICIO.

El alineamiento y número de reposiciones de caminos, así como el cruce, deberá ser estudiado junto con los diferentes organismos propietarios o encargados de su mantenimiento para consensuar necesidades y resolver su reposición de la forma más adecuada a los distintos intereses.

6.6.2.1 INTERSECCIONES CON OTRAS CARRETERAS PAVIMENTADAS.

Se tendrán en cuenta las prescripciones contenidas en la normativa vigente al respecto y en lo indicado en este Pliego de Cargos.

6.6.2.2 INTERSECCIONES CON CAMINOS PÚBLICOS Y/O VÍAS DE TRÁNSITO GANADERO.

En general, se procurará que no exista interferencia entre el tránsito local, agrícola, ganadero, etc, y el tránsito de los viales principales, para lo cual:

a) se indicarán sobre los planos las intersecciones del alineamiento propuesto con los diferentes caminos públicos, vías pecuarias, etc., afectados;

b) se localizarán aquellos posibles puntos del alineamiento en los que la diferencia de cotas entre el perfil longitudinal del terreno y la rasante proyectada permita habilitar el cruce mediante pequeñas obras de paso o distinto nivel;

c) se diseñarán los tramos de calzadas de servicio necesarias para conectar entre sí los distintos caminos interceptados a través de las pequeñas obras de paso proyectadas; el alineamiento y la sección transversal de las citadas calzadas de servicio se ajustarán a lo dispuesto en la normativa de aplicación.

6.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

El estudio geotécnico del corredor tiene por finalidad definir la naturaleza de los materiales a excavar, modo de excavación y utilización de los mismos, los taludes a adoptar en los desmontes (cortes) de la explanación, la capacidad portante del terreno para soportar los rellenos a ejecutar, la forma de realizarlos, sus taludes, los asentamientos que puedan producirse y el tiempo necesario para que se produzcan, los coeficientes de seguridad adoptados, las medidas a tomar para incrementarlos, caso de no ser aceptables, y las medidas a tomar para disminuir los asentamientos y/o acelerarlos.

Comprenderá las siguientes fases:

1. Establecimiento de la campaña geotécnica a realizar.

2. Realización de las prospecciones de campo y toma de muestras.

3. Realización de los ensayos de laboratorio.

4. Preparación de la documentación.

5. Redacción del informe (incluirá un apartado de conclusiones y recomendaciones).

La información geológico-geotécnica se elaborará partiendo de los datos básicos recogidos en el estudio geológico, y se complementará con la información obtenida en las fases anteriores.

El Contratista deberá especificar a la Entidad Contratante las empresas subContratistas que realizarán los sondeos, ensayos y el estudio geotécnico para su aprobación. En caso de efectuarlos con medios propios, lo manifestará expresamente dentro de su propuesta.

En cualquier caso el Contratista deberá aportar la acreditación del Laboratorio de Ensayos emitida por la **Consejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA)**.

6.7.1 ESTABLECIMIENTO DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA A REALIZAR

La campaña geotécnica estará fundamentada en la investigación sistemática de los terrenos a excavar, su clasificación frente a los medios de excavación y su posible utilización en la ejecución de rellenos y formación de la explanada, junto al estudio de aquellos puntos del alineamiento en los que sea previsible la aparición de algún problema particular, siendo los más frecuentes los siguientes:

1. Desmontes (cortes):

   a) inestabilidad;
   b) presencia de niveles freáticos;
   c) indeterminación en el modo de excavación;
   d) materiales desechables;
   e) identificación de posibles planos de falla

2. Rellenos (terraplenes):

   a) inestabilidad;
   b) cimentación en terrenos de baja capacidad portante;
   c) asentamientos excesivos;
   d) altura importante (mayor de 10 m).

El Contratista propondrá la campaña de investigación de campo de forma que sirva para el corredor y para el estudio de los problemas geotécnicos de las estructuras y túneles (si los hubiere), especialmente de las estructuras situadas en desmontes o pasos bajo la carretera, y en zonas donde se haya de estudiar el cimiento del relleno. La campaña propuesta estará sujeta a la aprobación de la Entidad Contratante previo a su comienzo.

El Contratista enumerará los trabajos geotécnicos que propone efectuar, si bien habrá de realizar todos los trabajos adicionales que requiera el cumplimiento de los objetivos citados en los apartados siguientes. En este sentido la prospección geotécnica de campo recomendable estará formada por las siguientes investigaciones:

a) calicatas o apiques (toma de muestras alteradas);

b) ensayos de penetración dinámica y DCP;

c) sondeos geofísicos:
   - sondeos sísmicos;
   - sondeos eléctricos;

d) sondeos mecánicos con extracción continua de testigos, entubados para la medición del nivel freático, si lo hubiera:
   - ensayos S.P.T.;
   - ensayos especiales;
   - toma de muestras inalteradas;

e) pruebas complementarias:
   - ensayos de penetración estática;
   - ensayos de carga sobre el terreno mediante placa.

La investigación debe hacerse escalonada, de manera que se tenga un conocimiento del terreno que vaya de lo general a lo particular.

Por lo tanto se deben hacer, prioritariamente aquellas investigaciones, catas y penetraciones dinámicas, que son más rápidas de ejecución y permiten tener un primer conocimiento de la naturaleza del terreno, así como contribuir a detectar problemas no previstos.

Los sondeos geofísicos, sísmicos y eléctricos, también de ejecución rápida y que permiten detectar problemas potenciales, deben de apoyarse en el estudio geológico y su interpretación final no debe realizarse sin disponer de sondeos mecánicos de contraste.

Los sondeos mecánicos, de ejecución más lenta, con toma de muestras inalteradas, deben realizarse como apoyo a las primeras investigaciones y para estudiar aquellos problemas para los que el empleo de los medios anteriormente citados no sea adecuado o suficiente.

Finalmente, se llevarán a cabo, si son necesarias, pruebas complementarias específicas para cada tipo de suelo o roca, de entre las relacionadas en el punto referente a las mismas.

Los trabajos de toma de datos, sondeos y pruebas de campo que realice La Entidad Contratante y que interprete el Contratista, no serán de abono por separado, considerando su precio incluido en el de adjudicación del Contrato.

Será responsabilidad del Contratista la interpretación correcta de todos los resultados de las investigaciones geotécnicas y ensayos de laboratorio, aún cuando éstas se le hayan entregado a título informativo por parte de la Entidad Contratante/Licitante procedentes de otros estudios previos en el área del proyecto.

6.7.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

El Contratista deberá realizar todas las investigaciones que sean necesarias para determinar las características estratigráficas, compresibilidad y resistencia de los suelos en la zona de construcción de los terraplenes y desmontes (cortes), así como otras obras necesarias.

6.7.2.1 PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS

Para el caso de los pavimentos a construir, el Contratista deberá realizar un estudio geotécnico del corredor (también denominado estudio geotécnico de ruta) con base en una investigación en la cual ejecutará el número de perforaciones someras (apiques o calicatas) que recomiende el especialista a cargo del diseño de pavimentos, en coordinación con el especialista en geotecnia responsable de su estudio e interpretación. Estas perforaciones deberán realizarse de manera alternada entre uno y otro lado del alineamiento propuesto para el ensanche de la vía a cada 200 metros como máximo, o a la distancia menor recomendada por el especialista dependiendo de las condiciones de suelos encontradas. Las perforaciones serán ejecutadas hasta una profundidad que permita la obtención de suficiente muestras de material para realizar las pruebas de clasificación y de relación de soporte (CBR, según especificación AASHTO T193 o ASTM D1883 / D4429) requeridas para el diseño de pavimento, según las recomendaciones de los especialistas a cargo del diseño de pavimentos y la evaluación geotécnica del Proyecto, pero nunca tendrán una profundidad menor a 1.50 metros por debajo del nivel de subrasante proyectado. En tal sentido, se llevarán a cabo ensayos de humedad natural a cada 0.50 metros de profundidad hasta el nivel de fondo de la perforación o con la frecuencia que determine el especialista en geotecnia, ensayos de granulometría, límites de Atterberg, gravedad específica, equivalente de arena, proctor y CBR, además de ensayos de expansividad, de encontrarse suelos que sean susceptibles a cambios volumétricos.

El estudio geotécnico del corredor con los resultados de la investigación, así como las recomendaciones que estos provoquen, deberá incluirse y adjuntarse al informe de diseño de pavimentos.

Las estructuras de pavimento deberán estar soportadas sobre una subrasante debidamente conformada, compactada y asentada, misma que deberá tener un **CBR de al menos 5%.** Este valor de CBR para subrasante (terreno natural) será el considerado por el Contratista para elaborar su propuesta técnica. En tal sentido, de encontrarse CBRs inferiores de la subrasante, y en presencia de suelos inestables o desechables durante la perforación, el especialista en geotecnia deberá evaluar la necesidad de tomar muestras inalteradas con tubos de pared delgada (tubos Shelby), en la frecuencia y hasta la profundidad recomendada por este, para la posterior ejecución de pruebas especiales como: consolidación, triaxial, compresión inconfinada, u otras, incluyendo para cada caso, la solución para incrementar la capacidad portante de la sub rasante hasta el valor aceptable, como parte de su diseño de Pavimento, según lo establecido en el numeral correspondiente a diseño de pavimentos.

6.7.2.2 PARA ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE TALUDES Y MUROS

El Contratista realizará investigaciones y estudios en aquellos sitios que presenten problemas evidentes de estabilidad de taludes, o en los que el especialista en geotecnia responsable por los estudios de suelos para el Proyecto lo considere necesario. Especialmente en los taludes de desmonte de Lomaa Cobá. En tal sentido, los estudios e investigaciones deberán realizarse al nivel de detalle que permita obtener la información requerida para los análisis correspondientes de estabilidad de nuevos taludes y el planeamiento y/o diseño, de requerirse, de las medidas correctivas para la estabilización de taludes existentes.

Para los sitios determinados, se deberá ejecutar un programa de exploración de campo, iniciando con un reconocimiento geológico, incluyendo un mapeo de campo del área. Las informaciones recabadas deberán complementarse con levantamientos topográficos del sitio y registrarse en un mapa topográfico. El reconocimiento deberá anotar, entre otras características, la uniformidad de la topografía, infiltración, existencia de huellas de deslizamientos antiguos, existencia de grietas, verticalidad de árboles y la condición de los taludes aledaños.

Se deberán ejecutar las perforaciones, calicatas o apiques necesarios según la localización y recomendaciones indicadas por especialista en geotecnia, a fin de obtener información detallada de la superficie y del subsuelo del área en estudio. Para ello, y en la medida que sea determinada por el especialista, se deberán tomar muestras inalteradas a profundidades seleccionadas en la perforación y cuando se encuentre cambio en el tipo de suelo. En los casos de deslizamientos existentes, deben tomarse de ser posible, muestras en la zona de falla. Las profundidades de los sondeos deberán extenderse por debajo del pie del talud, y de ser posible, deberán llegar a suelo firme o roca.

Para confirmar el nivel freático, se deberán hacer lecturas en cada perforación, cada 24 horas, hasta alcanzar un nivel estacionario. Se deberá prestar especial atención en caso de la existencia de suelos arcillosos, y aún más si sospecha que sean expansivos. De determinarse necesario, para obtener la información del nivel freático, los sondeos tendrán entubado perforado y relleno de grava, de modo que puedan realizarse mediciones a largo plazo de las fluctuaciones del nivel freático. De ser indicado por el especialista en geotecnia, deberán instalarse piezómetros en localizaciones seleccionadas para medir presiones de poro.

Con las informaciones recabadas del reconocimiento y la ejecución de los sondeos, deberán dibujarse perfiles de la superficie y del subsuelo, indicando condiciones del suelo y el nivel freático. En los perfiles se deben indicar los pesos unitarios, ensayos de clasificación y de resistencia que hayan sido llevados a cabo.

sobre el Canal de Panamá

El Contratista realizará, con base en sus investigaciones y los resultados de los estudios realizados sobre las muestras recolectadas, el análisis de estabilidad correspondiente para cada talud, en el cual, aparte de plantear el problema, incluirá la descripción y detalle de la solución necesaria determinada, y cuya ejecución vaya a implementar en el Proyecto.

En caso de ser requerida la construcción de un muro de contención, o análisis sobre alguno existente, el Contratista llevará a cabo la exploración del subsuelo, según los lineamientos que recomiende el especialista en geotecnia y/o el especialista a cargo del análisis o diseño de la estructura, quien tomará en cuenta la evaluación del empuje, la evaluación de la presión máxima transmitida por el muro al suelo de la cimentación, ratificando que ésta no exceda de la presión admisible, la evaluación y coeficientes de seguridad de las resistencias al vuelvo y deslizamiento, etc.

6.7.2.3 PARA EVALUACIÓN DE FUENTES DE MATERIAL

El Contratista deberá identificar aquellas formaciones geológicas que puedan ofrecer ventajas en cuanto a volumen, calidad y ubicación, para utilizarlas como fuentes de material para la Obra. Una vez realizado el reconocimiento de las potenciales fuentes de material, el Contratista deberá ejecutar un programa de exploración y evaluación que incluya el muestreo en el banco de material y la realización de ensayos que le permitan determinar la cantidad, tipo y calidad de los materiales a fin de establecer sus usos para el Proyecto, sea como banco de préstamo o yacimiento.

Con base en su investigación, el Contratista elaborará un informe de Evaluación de Fuentes de Material **para aprobación de la Entidad Contratante previo a su utilización en el proyecto**, en el cual describirá con detalle y gráficamente, según sea el caso: (i) la ubicación de cada banco de material que haya sido objeto de sus investigaciones; (ii) el tipo y condición del acceso a la fuente, de existir; (iii) la exploración realizada en el banco de material y los ensayos realizados a los materiales recuperados; (iii) los límites estimados del banco de material, y (iii) los resultados de los ensayos realizados sobre los materiales incluyendo la clasificación de los mismos, la cantidad estimada de material que puede ser aprovechado y sus potenciales usos en el Proyecto.

6.7.3 REALIZACIÓN DE LAS PROSPECCIONES DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS

Se llevarán a cabo según los procedimientos indicados en las normas existentes para cada tipo de trabajo o ensayo.

Se adoptará el siguiente orden con respecto a la normativa a utilizar: ASTM, Capítulo 5 (Geotecnia) del Reglamento Estructural de Panamá (REP-2014),o normativa equivalente, previa aprobación de la Entidad Contratante.

6.7.3.1 CALICATAS

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

Se realizarán con una retroexcavadora, de potencia suficiente para excavar suelos y roca meteorizada de grado IV-V, hasta una profundidad de unos cuatro (4) metros. Se indicará el tipo de maquinaria usada y su potencia.

En el momento de su excavación debe estar presente un Ingeniero Geotécnico cualificado, aceptado por La Entidad Contratante, quien anotará las dificultades de excavación, aparición de agua en el fondo o en las paredes de la misma (con indicación, al menos, cualitativa del caudal), estabilidad del corte, etc..

Dicho técnico realizará la descripción de los suelos y los ensayos de campo (penetrómetro o vane test) que le ayuden a estimar la consistencia de los materiales cohesivos. Se encargará, también, de la toma de muestras, por lo menos dos (2), para la realización de ensayos. Si es preciso tomar muestras en bloque inalteradas, se seguirá el proceso especificado en la norma ASTM-D-1586.

Las calicatas se volverán a rellenar inmediatamente, salvo que se solicite lo contrario para poder observar por algún tiempo la afluencia de agua, estabilidad de las paredes, etc.

Cada calicata recibirá una identificación formada por una letra que indique plataforma, desmonte, relleno, préstamo, yacimiento o estructura, y un número de orden dentro de cada tipo. Cuando una tenga dos fines distintos se le referenciará por las dos que correspondan.

De cada calicata se tomarán coordenadas o referencias por distancias a puntos bien definidos de la cartografía 1:1,000. Todas las calicatas se representarán, reflejando su identificación, en los planos geológicos a escala 1:5,000.

6.7.3.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se realizarán en suelos arenosos y en suelos con gravas gruesas, bolos o costras con un penetrómetro que se ajuste a la norma ASTM-D-1586. En ambos casos el Contratista deberá aportar junto con la forma y el área de la puntaza, sección y peso unitario del varillaje y del yunque, peso y geometría de la maza, altura de caída sobre el yunque y un certificado de la energía efectiva transmitida por el dispositivo de golpeo al varillaje de penetración.

En los gráficos del ensayo se anotarán en abscisas el número de golpes para una penetración de 10 cm o 20 cm, según el tipo de penetrómetro utilizado, y en ordenadas, hacia abajo, las profundidades de la puntaza del penetrómetro. Sobre este gráfico se realizará una representación más simplificada, determinando tramos en los que la resistencia a la penetración pueda considerarse constante, anotando en cada tramo la presión de hundimiento, función de las características del ensayo.

De cada penetración, que será referenciada de forma análoga a las catas, se tomarán las coordenadas y la cota del punto donde se ha realizado, representándola en el plano geológico de escala 1:5.000.

6.7.3.3 SONDEOS GEOFÍSICOS

La finalidad de estos sondeos, salvo técnicas muy especializadas, no es conocer el terreno a investigar de una manera puntual y detallada, sino tener un rápido conocimiento de una zona, con objeto de completar la geología o de conocer el grado de alteración de un macizo.

Se deben emplear con precaución y su interpretación debe ser realizada por personal especializado junto con los geólogos y personal idóneo a cuyo cargo esté la confección del plano geológico.

Las diversas técnicas (sísmica de refracción, sísmica de reflexión, resistividades, etc.) deben elegirse cuidadosamente en función del tipo de investigación.

El resultado final se expresará en forma de cortes del terreno, correlacionando los resultados del sondeo con los datos geológicos conocidos.

En el caso de sísmica de refracción, se correlacionarán las velocidades de propagación con la facilidad de excavación del terreno, debiéndose contrastar con sondeos mecánicos de los que la sísmica constituye un medio de extrapolación.

Los perfiles sísmicos realizados se representarán en las plantas geológicas 1:5,000, con una simbología que indique si se trata de un sondeo sísmico o eléctrico y un trazo en la dirección del perfil realizado de longitud proporcional a la apertura.

No se admitirá como ejecutado, ni se incluirá en el proyecto, ningún perfil que no tenga una interpretación apoyada en la geología de superficie, realizada junto con el geólogo idóneo responsable de la confección del plano geológico.

6.7.3.4 SONDEOS MECÁNICOS

Ejecución

Los sondeos mecánicos a realizar en las investigaciones geotécnicas se harán por rotación. Podrán realizarse por rotopercusión en el caso particular de suelos granulares tipo grava.

El Contratista, antes del comienzo de la campaña, presentará al Director para su aprobación el plan de reconocimientos previsto con la localización de cada sondeo, la profundidad a alcanzar, y los ensayos a realizar. En función de los resultados que se vayan obteniendo se irá revisando la campaña.

El Contratista tendrá, durante todo el tiempo de trabajo, un técnico idóneo, aceptado por La Entidad Contratante, y cualificado, por su conocimiento de suelos y geología, para hacer descripciones de los materiales y condiciones encontrados en los sondeos. Estará encargado de la toma de muestras y de la realización de los ensayos de campo que sea necesario realizar.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Método operativo

En todo sondeo se indicará el tipo de sonda empleada, tomándose una fotografía del conjunto del equipo y de los siguientes elementos: batería empleada, tomamuestras de pared delgada y tomamuestras partido, adjuntándose un croquis de cada uno de ellos, con acotación expresa de los diámetros interior y exterior, así como la longitud y ángulo del útil de corte.

La perforación se iniciará con diámetro mínimo de 146 mm, reduciéndose como máximo a 102 mm a los 20 m de profundidad.

En suelos se obtendrá el testigo continuo entubado, con 100% de testificación. Se utilizará batería doble.

En roca se obtendrá una testificación continua, salvo en zonas muy milonitizadas. Se utilizará batería doble, excepto en la roca sana donde se puede emplear batería simple.

Los avances serán iguales o inferiores a 1.50 m en suelos y a 2.00 m en rocas.

Observaciones complementarias a realizar en los sondeos

Se anotará cualquier anomalía en el sondeo, como por ejemplo:

- pérdida súbita de agua;
- cambio de coloración del agua;
- mayor o menor rapidez en el avance, caída brusca de batería, etc.,
- desgastes anormales de coronas, etc..

Se realizará la medición del nivel freático, cada mañana antes de continuar el sondeo.

Cada vez que se detenga la perforación se llenará de agua el agujero, anotando la profundidad del sondeo, y la total perforada. Antes de volver a comenzar la perforación, se medirá el descenso de la columna de agua en el interior.

Una vez terminado el sondeo, se colocará una tubería piezométrica del plástico ranurado de diámetro superior a 50 mm, y se realizará una lectura diaria la primera semana, y una semanal durante los dos primeros meses.

En todos los sondeos en roca se determinará el R.Q.D. La determinación se llevará a cabo de forma inmediata, cuidando distinguir los planos de fractura existentes en la roca de los producidos durante la ejecución del sondeo. Estos últimos no se tendrán en cuenta en la determinación del R.Q.D. El técnico del Contratista a cargo de la vigilancia y descripción de los sondeos, será el encargado de la citada determinación.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Ensayos S.P.T.

Se ejecutarán siguiendo las especificaciones de la norma ASTM-D-1586. El Contratista deberá aportar un esquema con fotografía de cada dispositivo de golpeo instalado en todas las máquinas de sondeo que realicen los trabajos de campo objeto de este Proyecto. De cada dispositivo aportará igualmente un certificado de la energía efectiva que transmite en cada golpe al varillaje de penetración.

Los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) se llevarán a cabo cada 3.00 m en suelos con cohesión y cada 1.50 m en arenas. En la realización de los S.P.T. se pondrá especial cuidado en que los valores obtenidos sean representativos, para lo que deberán tomarse las siguientes precauciones:

1) en presencia de materiales con gravas gruesas, bolos o costras la zapata abierta se sustituirá por una ciega cónica;

2) en todo tipo de suelo debe evitarse que se produzca sedimentación del material en

suspensión, para lo cual debe reducirse a un mínimo el tiempo transcurrido entre la realización de la maniobra y la realización del ensayo;

3) en el caso de arenas debe evitarse el sifonamiento del fondo, para lo cual debe mantenerse el nivel de agua en el sondeo y se debe extraer la batería de forma lenta, con objeto de no producir una succión.

En la columna del testigo se indicará la cota inicial y final del ensayo y el número de golpes por cada 15 cm de penetración.

Ensayos especiales

Cuando los ensayos estándar de penetración no se consideren suficientemente fiables por ser los suelos arcillosos o gravosos, blandos o sueltos, se recurrirá a efectuar ensayos dilatométricos o presiométricos respectivamente. El Contratista deberá disponer de un técnico especialista con experiencia en el desarrollo de estos ensayos.

1. Ensayos dilatométricos (D.M.T.)

Se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones de la norma ASTM-D-4719. El procedimiento de ensayo permitirá obtener el índice de resistencia horizontal del suelo D_{DMT} y el módulo dilatométrico E_{DMT}.

2. Ensayos presiométricos (M.P.M.)

Se efectuarán siguiendo las especificaciones de la norma ASTM-D-4719. El tipo de ensayo a desarrollar permitirá obtener el módulo presiométrico E_M y la presión límite P_{lm}.

Recuperación de testigos y muestras representativas (MR)

En todos los sondeos rotativos se recuperará el testigo de avance, cuyo diámetro será como mínimo de 60 mm, y se irá guardando en cajas de PVC, expresando las cotas de la columna, comienzo y final de cada muestra inalterada, así como su identificación. A cada caja de sondeo se le realizará una fotografía en color, de manera que puedan verse las informaciones indicadas, la identificación y el número del sondeo. El testigo se colocará en la caja de modo que a simple vista se identifique su profundidad y porcentaje de recuperación, dejándose a este fin espacios vacíos donde no haya testigo. En los tramos de testigos arcillosos se deberá hacer el ensayo de resistencia con el penetrómetro de bolsillo antes de cualquier otra operación. El resultado de este ensayo debe figurar en el parte de campo del sondeo.

Del testigo continuo se tomarán porciones de muestra representativas del tipo de material perforado para su clasificación mediante ensayos en el laboratorio. Las destinadas a ensayos de humedad natural se cerrarán inmediatamente en pequeñas cajas previstas al efecto, parafinándolas a continuación. Se consideran también muestras representativas a las que se obtengan mediante el

ensayo de penetración estándar (S.P.T.) que permitirán clasificar el suelo y determinar su humedad, para lo cual deberán embalarse siguiendo el procedimiento anterior.

El resto del testigo no enviado a ensayo se alojará en cajas de testigo adecuadas, evitando la influencia directa del sol, lluvia, etc..

Las cajas de testigos se almacenarán a cargo y cuenta del Contratista hasta la conclusión del Proyecto, poniéndose entonces a disposición de La Entidad Contratante.

Muestras inalteradas (MI)

Son aquellas en que se puede considerar que la naturaleza y la estructura del terreno se mantienen intacta durante el proceso de extracción. Para la obtención de estas muestras se seguirán las prescripciones establecidas la norma ASTM-D-1587.

El Contratista deberá aportar un croquis con las geometrías y secciones de los tomamuestras que utilizará en los distintos tipos de suelos.

Suelos arcillosos blandos

Se consideran como tales los que el ensayo de resistencia con el penetrómetro de bolsillo de un valor inferior a 1.50 kg/cm^2 en un tramo de testigo recuperado. El tomamuestras a utilizar será de pared delgada con una *relación de áreas* **Ca** no superior al 15%, y un diámetro interior no inferior a 75 mm, siendo:

$$Ca = \frac{D_2 - D_1}{D_1^2} x100$$

D_1= diámetro interior del tubo
D_2= diámetro exterior del tubo

La hinca se podrá efectuar a presión hidráulica o mecánica. En cualquier caso se deberá tener dispositivos que aseguren que la profundidad hundida no sobrepase la longitud libre en el interior del tubo.

Antes de embalar la muestra deberá realizarse el ensayo con penetrómetro de bolsillo sobre la propia muestra.

El tomamuestras deberá sellarse con tapones de goma, parafina u otro procedimiento que asegure la conservación de la humedad de la muestra durante varias semanas.

En el parte de campo del sondeo deberá figurar la abreviatura del tipo de muestra, la profundidad a la que empieza la muestra, la longitud recuperada, el diámetro interior del tomamuestras y el resultado del ensayo con penetrómetro de bolsillo.

Suelos arcillosos estructura de pavimentos

Cuando el resultado del ensayo de penetrómetro de bolsillo, realizado sobre el testigo continuo inmediatamente anterior, sea superior a 1.50 kg/cm^2, se podrán tomar las muestras con tubos de pared más gruesa; con una relación de áreas Ca no superior al 25% y un diámetro interior no inferior a 70 mm. La hinca se podrá efectuar a presión o con golpeo, sin sobrepasar la longitud libre en el interior del tubo.

Se deberá realizar el ensayo de resistencia con penetrómetro de bolsillo en la parte inferior de la muestra, antes de embalarla.

El tomamuestras deberá sellarse con tapones de goma, parafina u otro procedimiento que asegure la conservación de la humedad de la muestra durante varias semanas.

En el parte de campo del sondeo deberá figurar la abreviatura del tipo de muestra, la profundidad a la que empieza la muestra, la longitud recuperada, el diámetro interior del tomamuestras, el golpeo necesario para la toma de la muestra y el resultado del ensayo con penetrómetro de bolsillo realizado sobre la propia muestra antes de embalar.

Suelos duros o rocas blandas

Cuando la dureza del terreno medida con el penetrómetro de bolsillo sea mayor de 3.00 kg/cm^2 se permitirá la toma de muestras asimilables a inalteradas mediante baterías de pared doble con portatestigos interior o bien batería triple. Las coronas tendrán una descarga de agua frontal.

Una vez extraída la materia del portatestigos será vendada con tiras humedecidas y parafinadas, alojándola seguidamente en un molde rígido etiquetado. El diámetro de esta muestra no será inferior a 60 mm.

Todos los tipos de muestras antes referenciados deberán tener una longitud mínima de 25 mm para ser consideradas como muestras inalteradas (MI).

El transporte de las muestras representativas (MR) y de las inalteradas (MI) al laboratorio se realizará de forma que se evite cualquier deterioro y serán enviadas antes de una semana desde su extracción, debiendo almacenarse mientras tanto, en un lugar convenientemente protegido de las inclemencias del tiempo.

Por el técnico especialista se procederá a la elaboración de un parte de sondeo en el que constará:

a) maquinaria utilizada en la perforación y útiles empleados tanto en la realización del S.P.T. como en la toma de muestras inalteradas;

b) fecha de inicio y final de la ejecución del sondeo;

c) nombre del sondista y nombre del supervisor del sondeo;

d) diámetro de la batería y forma de ejecución;

e) columna estratigráfica, con los siguientes datos:
   - descripción detallada de los materiales perforados y las singularidades encontradas.
   - identificación organoléptica.
   - croquización, en general de cada tramo de testigo fresco, describiendo claramente:
     - las características visuales del testigo.
     - las cotas del mismo.
     - los valores de la resistencia medida con el penetrómetro de
     - bolsillo.
     - las partes donde se han tomado porciones para su ensayo en el laboratorio (MR);

f) profundidad de extracción y tipo de muestras inalteradas (MI) y número de golpes, en su caso.

g) valores de N en el ensayo S.P.T.

h) nivel freático;

i) toma de muestras de agua;

j) porcentaje de recuperación del testigo;

k) índice R.Q.D. (En el caso de sondeos en roca).

Asimismo, se hará constar cualquier observación relativa a velocidad de avance, cambio de color en el agua, pérdida de agua, artesianismo, caída de varillaje por existencia de huecos, etc..

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.7.3.5 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Se llevarán a cabo cuando las investigaciones básicas se revelen insuficientes o bien los datos aportados por estas no tengan el grado de precisión o fiabilidad requerido por el problema geotécnico a resolver. Las más significativas son:

1. Ensayos de penetración estática

Se realizarán siguiendo las especificaciones de la norma ASTM. El Contratista deberá aportar un esquema del dispositivo de avance del tren de penetración, incluyendo los siguientes datos:

- peso por metro del varillaje;
- geometría del cono o del piezocono;
- capacidad de empuje;

- sistema de medida de presión en punta y rozamiento lateral.

2. Ensayos de carga sobre el terreno mediante placa

Se efectuarán con arreglo a las especificaciones de la norma ASTM si se investiga la deformabilidad y/o resistencia al hundimiento de un terreno bajo cargas permanentes.

En el caso de que se investigue la deformabilidad de un terreno natural o artificial bajo cargas transitorias se efectuará con arreglo a la norma NLT-357/86.

6.7.4 REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio a realizar con las muestras representativas e inalteradas obtenidas serán los adecuados, en cada caso, a los fines que se persiguen: idoneidad de los materiales para un determinado uso, estabilidad de los taludes, cargas sobre cimentaciones, asentamientos, etc.. Todos los ensayos se efectuarán con arreglo a la normativa ASTM y en su defecto a normativa equivalente, previa aprobación de la Entidad Contratante. Entre los más comunes caben citar los siguientes:

- ensayos de identificación, que incluyen:

  a) en suelos:

  - granulometría por tamizado;
  - límites de Atterberg;
  - materia orgánica;
  - humedad natural;
  - densidad aparente;
  - carbonatos y sulfatos de forma cualitativa;
  - clasificación de Casagrande y H.R.B.;

  b) en rocas:

  - determinación de la litología principal;
  - análisis químico con determinación de carbonatos, sulfatos, sílice, calcio y magnesio;

- compresión simple en suelos;

- corte directo;

- triaxial;

- edométrico;

- presión de hinchamiento nulo;

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- Proctor normal;
- Proctor modificado;
- C.B.R.;
- hinchamiento libre e índice de hinchamiento Lambe;
- compresión simple en rocas;
- equivalente de arena;
- determinación del contenido de materia orgánica, sulfatos y carbonatos;
- análisis granulométrico en gravas y arenas;
- desgaste Los Ángeles;
- estabilidad frente al sulfato magnésico.

Las condiciones de drenaje, en los ensayos de corte y triaxiales en suelos, serán las representativas de las condiciones del problema que se quiere estudiar.

En los ensayos de laboratorio se hará constar, como observaciones al ensayo, cualquier anomalía que se presente durante su ejecución, así como si se han producido circunstancias que hagan el ensayo poco fiable.

La cuantía de la campaña de ensayos se determinará en la propuesta del Contratista y se concretará durante el desarrollo del Proyecto en la medida en que sea necesario para el buen conocimiento geotécnico del terreno. **La campaña de investigaciones geotécnicas deberá ser aprobada en todo caso por la Entidad Contratante previo a su ejecución.**

6.7.5 PREPARACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se realizarán los planos necesarios a escala adecuada que incluyan la situación de la investigación geotécnica realizada y los datos más significativos y representativos de los mismos (columnas estratigráficas en sondeos y calicatas, gráficos de prospecciones sísmicas y eléctricas, etc.). En el caso particular de los sondeos se indicará la cota real de la boca del sondeo, y su distancia al eje del alineamiento.

Se confeccionará un gráfico resumen de cada sondeo y calicata que deberá contener toda la información necesaria para que, sin necesidad de acudir a los resultados de los ensayos de

laboratorio, se tenga una clara idea de las características del terreno investigado. Como mínimo se reflejarán todos los datos geotécnicos de los partes de campo confeccionados por el técnico especialista, incluyendo los resultados de los ensayos "in situ" que se hayan efectuado en cada sondeo y calicata. Las descripciones que se incluyan deberán estar contrastadas y ser coincidentes con los ensayos de identificación y estado natural que se hayan efectuado. Por tanto, se deberán incluir de forma sintetizada los resultados de los ensayos de laboratorio siguientes:

- identificación;
- determinaciones de humedad natural y densidad;
- resistencia del terreno ya sea la compresión simple, ya sea la cohesión y el ángulo de rozamiento interno, con indicación del método empleado, corte o triaxial, y las condiciones de drenaje de la muestra durante el ensayo;
- deformación del suelo: índice de compresión Cc y coeficiente de consolidación Cv.
- ensayos especiales;
- contenido de sulfatos, carbonatos y materia orgánica en suelos;
- contenido de sulfatos solubles en agua.

6.7.6 REDACCIÓN DEL INFORME

Sobre la base de la información geológica, las observaciones de campo y la investigación geotécnica de detalle, tanto de campo como de laboratorio, se redactará un informe con los contenidos que se indican a continuación, adicional a lo ya especificado en este numeral.

sobre el Canal de Panamá

6.7.6.1 PERFIL GEOTÉCNICO

Sobre la base de la información geológica y geotécnica obtenida se realizará el perfil geotécnico del proyecto a escala H. 1:5,000 y V. 1:500. La planta geológica, a escala 1:5,000 se realizó en el estudio geológico.

En dicho perfil se representarán la rasante del proyecto y las obras a realizar: obras de paso superiores e inferiores, viaductos, puentes y túneles (si los hubiere), así como la situación de las investigaciones realizadas; catas, penetraciones dinámicas y sondeos, que se anotarán con su proyección en el eje, su profundidad y la distancia al eje indicando si es a la derecha o a izquierda de la progresiva.

Al pie del perfil longitudinal se representará una "guitarra" o gráfico numérico con la siguiente información:

a) indicación, por tramos, del espesor de la tierra vegetal;

b) en los desmontes (cortes): los porcentajes de suelo inadecuado, suelo adecuado para ejecución de rellenos y suelo adecuado para la formación de la explanada de la estructura de pavimento previsto, así como si el material es excavable por medios mecánicos o es necesario el uso de explosivos, en función de la profundidad;

c) en los rellenos: el espesor de material a sustituir, una vez deducido el espesor de tierra vegetal;

d) emplazamiento de las calicatas y de los sondeos mecánicos efectuados, con indicación simplificada de los materiales encontrados y su clasificación, y los gráficos simplificados de las penetraciones dinámicas.

6.7.6.2 EXPLANADA (SUBRASANTE)

Se determinarán las características geotécnicas de la explanada de cara a su empleo como cimiento de la estructura de pavimento, para lo cual se realizarán, sobre las muestras de suelo extraídas, los siguientes ensayos de laboratorio:

- granulometrías;
- límites de Atterberg;
- contenido de sulfatos;
- ensayo de compactación estándar (Proctor Normal y Modificado);
- ensayo de capacidad portante (Indice C.B.R.).

Con los resultados anteriores se tramificará la zona del proyecto, se calculará el volumen de la explanada que se puede conseguir con materiales procedentes de la excavación y se delimitarán aquellas zonas en las que sea preciso mejorar o sustituir el terreno para conseguir las características exigidas en el estudio de los estructura de pavimentos. **Para formación de explanada en suelos no aptos que requieran estabilización, ésta sólo se permitirá con cemento hidráulico tipo Portland o similar o con agregados químicos. No se permiten las estabilizaciones de suelos con cemento asfáltico.**

Por este motivo o porque la distancia de transporte fuera excesiva se estudiarán los posibles yacimientos para la obtención de material de préstamos.

Finalmente, se preparará un resumen en el que se incluirán los principales problemas geotécnicos del corredor, su localización y sus soluciones, que se reflejarán en las Especificaciones Técnicas del proyecto.

6.7.6.3 DESMONTES (CORTES)

Se estudiará para cada uno de los desmontes más importantes (altura mayor de 10 m, afectaciones a propiedades colindantes, presencia del nivel freático, etc.) la estabilidad del mismo con indicación expresa de los taludes mínimos a adoptar, en ambas márgenes de la carretera, en

función de las características geotécnicas de los materiales a excavar. Para ello se efectuará previamente la caracterización geomecánica de las formaciones afectadas.

Se obtendrá el coeficiente de seguridad según diversos tipos de rotura y se determinarán los refuerzos eventualmente necesarios. Por otra parte, se definirán los anchos de bermas y cunetas necesarios para asegurar una buena protección a la vía.

En el caso de desmontes de menor entidad, los taludes podrán asimilarse bien a los de mayor entidad, de naturaleza similar, ya estudiados, bien a los observados en la zona de proyecto. No obstante se comprobarán previa ejecución de:

- Análisis de estabilidad del talud
- Sondeos

Se clasificarán los materiales procedentes de la excavación, para su uso en la formación de rellenos y explanadas, de la forma indicada en la ejecución del perfil geotécnico. Se realizarán recomendaciones sobre la forma de excavación, junto con la utilización de los materiales en la formación de rellenos, y se definirán los coeficientes de paso, teniendo en cuenta los ensayos correspondientes.

En los desmontes en roca se indicará la necesidad de hacer precorte o recorte y su justificación.

Se preparará un cuadro resumen con indicación por Distancia a Origen (P.K.) de todos y cada uno de los desmontes con los taludes recomendados en ambas márgenes y las posibles medidas a tomar.

6.7.6.4 RELLENOS

Se fijarán, a la vista de las características geotécnicas de los terrenos atravesados por la traza, y del material para la construcción de rellenos, los taludes recomendados, adoptando siempre valores conservadores compatibles con la mínima afectación al entorno de las obras.

Se estudiará la forma de ejecución, teniendo en cuenta los materiales que se obtendrán de los desmontes, sus características y la forma de su excavación.

En caso de aparición de roca en los desmontes que permita usarla para pedraplenes se indicará su idoneidad para este uso, la forma de ejecutarlos y el tamaño de la fragmentación de la roca.

Se analizarán, en aquellos rellenos sobre terrenos blandos y en los de altura superior a 10 m, los asentamientos previsibles y el tiempo necesario para alcanzar un determinado porcentaje de consolidación, compatible con que no se produzcan daños en la estructura del pavimento. Se estudiarán las medidas a adoptar para acelerar y/o disminuir los asentamientos. En especial se estudiarán los asentamientos de los rellenos en el trasdós de las obras de fábrica, para estudiar la mejor forma de ejecución de los estribos y la aparición de rozamiento negativo, caso de que estos hayan de ser pilotados.

Se analizarán aquellos rellenos a media ladera en los que la naturaleza del cimiento y/o la pendiente transversal del terreno recomiende la adopción de medidas especiales, con indicación razonada de aquellas que se adopten.

Será objeto de un estudio especial de estabilidad de taludes aquellos tramos en los que se dé alguno de los siguientes supuestos:

1. altura de relleno ≥10 m;
2. rellenos sobre suelos inadecuados;
3. rellenos a media ladera con inclinación > 30º;
4. desmontes o rellenos sobre laderas inestables;
5. material con porcentaje de finos (pasa por tamiz nº 200) > 50.

Se establecerá un cuadro resumen, indicando el P.K. de todos y cada uno de los rellenos, con los taludes recomendados, así como las medidas especiales a adoptar.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.8 ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO

Para el diseño del alineamiento geométrico se realizarán cuantos tanteos sean necesarios, en el perfil longitudinal y en planta, para optimizar el alineamiento con respecto a los diversos condicionantes de tipo geométrico, geotécnico, de movimiento de tierras, drenaje, ambientales, etc.. Como resultado de los mencionados tanteos, se justificará con detalle el alineamiento óptimo seleccionado.

Se presentará un plano de conjunto que refleje la solución aprobada por la Entidad Contratante, así como las diferentes alternativas de alineamiento estudiadas, y en el que se reflejen los conocimientos antes indicados.

La definición del alineamiento incluirá los siguientes datos generales:

- radios en planta, máximos y mínimos;
- parámetros de clotoide (curvas de transición), máximos y mínimos;
- pendientes y rampas, máximos y mínimos;
- parámetros de acuerdo vertical, máximos y mínimos;
- análisis de visibilidad en planta y alzado;
- secciones transversales tipo;
- gálibos;
- definición de sobreanchos y peraltes (sobreelevaciones);
- tipología de enlaces e intersecciones (previo análisis técnico y económico de las alternativas que conduzcan a la solución óptima).

En la definición de alineaciones y de rasantes, los datos deberán aparecer con la máxima precisión posible, que no podrá ser inferior en ningún caso a una cienmilésima parte de unidad, con el fin de que si es necesario rehacer el cálculo, o modificar ligeramente el alineamiento o la forma de definición de sus elementos, se introduzcan los mínimos errores posibles.

Para las coordenadas de los puntos equidistantes en planta y las cotas de los puntos equidistantes del perfil longitudinal, así como los datos de replanteo, se redondearán las distancias, cotas y coordenadas a milímetros, y los ángulos a segundos centesimales.

6.8.1 ALINEAMIENTO EN PLANTA

6.8.1.1 ESTADO DE ALINEACIONES

Se incluirá la definición correspondiente a los elementos de alineamiento en planta, para lo cual se tomará como punto de partida el origen del proyecto, al que se le podrá asignar una Distancia al Origen (P.K.) arbitraria, que a su vez se verá aumentada con las longitudes de los distintos elementos del alineamiento, determinando así las estaciones o P.K. crecientes del mismo.

Se utilizarán únicamente tres tipos de elementos:

- alineación recta;

- alineación circular;

- curva de transición tipo clotoide.

La definición de cada uno de los elementos integrantes del estado de alineaciones se hará de la siguiente manera:

PLANTA			
TIPO ALINEACIÓN	DATOS INTRÍNSECOS	DATOS CARTESIANOS	
		Coordenadas y acimut origen elemento	Centro circunferencia o punto de inflexión clotoide
RECTA	D. Origen/P.K. = Radio/R = infinito Longitud/L =	Xo = Yo = Az =	
CLOTOIDE	D. Origen/P.K. = Parámetro/A = Longitud/L =	Xo = Yo = Az =	Xi = Yi =
CIRCUNFERENCIA	D. Origen/P.K. = Radio/R = Longitud/L =	Xo = Yo = Az =	Xc = Yc =

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.8.1.2 DEFINICIÓN EN PLANTA CADA 20 M

Se definirán las coordenadas de los puntos del alineamiento en planta cada 20 m sobre el eje (cada 10 m en curvas de radio inferior a 150 m), así como las de todos los puntos singulares del estado de alineaciones:

- en las alineaciones rectas, se definirán las coordenadas cartesianas (X,Y) de cada punto, y el azimut de la recta;

- en las alineaciones circulares, se definirán las coordenadas cartesianas (X,Y) y el azimut de cada punto, así como el radio de la circunferencia;

- en las curvas de transición tipo clotoide se definirán las coordenadas cartesianas (X,Y), el

azimut (Az) y el radio de curvatura (R) en cada punto, así como el parámetro de la clotoide.

6.8.2 ALINEAMIENTO EN ALZADO

6.8.2.1 ESTADO DE RASANTES

Se incluirá la definición correspondiente a los elementos de alineamiento en alzado, partiendo del origen del proyecto, cuyo P.K. se habrá establecido al definir el alineamiento en planta.

Se utilizarán únicamente dos tipos de elementos:

- rasantes de inclinación uniforme (rectas);
- curvas de acuerdo vertical (parábolas de 2º grado).

Los elementos del alineamiento en alzado se definirán de la siguiente manera:

ALZADO			
TIPO ELEMENTO	**DATOS INTRÍNSECOS**	**COTAS**	
RECTA	**D. Origen/P.K. =** **Pendiente/P(%) =**	**Longitud/L**	**Zo =**
ACUERDO VERTICAL	**D. Origen elemento/DOe =** **D. Origen vértice/DOv =**	**Longitud/L =** **Bisectriz/B =** **Parámetro/Kv =**	**Zo =** **Zv =**

6.8.2.2 DEFINICIÓN DE PUNTOS EN ALZADO CADA 20 M

Se definirán las cotas de los puntos del alineamiento en alzado cada 20 m sobre el eje, así como las de todos los puntos singulares del estado de rasantes.

Cuando el parámetro de los acuerdos verticales sea inferior a 1,100 m (11 según AASHTO), la definición de los puntos equidistantes del eje se hará cada diez (10) metros.

El listado incluirá el P.K. de cada punto, su cota y la inclinación de la rasante correspondiente, con su signo (positivo para las rampas, negativo para las pendientes).

6.8.3 ESTUDIO DE VISIBILIDAD EN PLANTA Y ALZADO

Se realizará un estudio de visibilidad en planta y alzado, determinando los retranqueos de obstáculos y los parámetros geométricos mínimos que proporcionen una visibilidad superior a la distancia de parada para la velocidad de diseño del proyecto. Se analizarán, en su caso, las zonas donde no pueda cumplirse lo indicado anteriormente, adoptando las medidas complementarias necesarias para

mantener la seguridad vial. El estudio de visibilidad se elaborará conforme a la normativa AASHTO, teniendo en cuenta las particularidades indicadas en este Pliego de Cargos.

6.8.4 SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

Se incluirá la descripción y representación de todas las secciones tipo de los diversos viales proyectados, incluyéndose las dimensiones de sus elementos. En el caso de secciones tipo con previsión de ampliación del número de carriles se analizará la situación futura por si ésta pudiera condicionar la inicialmente proyectada.

6.8.5 INTERSECCIONES, ENLACES Y VÍAS DE SERVICIO

La definición geométrica del alineamiento de intersecciones, enlaces o vías de servicio (marginales) se hará de la misma forma en que se ha descrito en los apartados anteriores.

A tales efectos, se individualizarán tantos ejes como sean necesarios para definir perfectamente las obras proyectadas, y cada uno de ellos será objeto de un estudio por separado, definiendo sus distintos elementos de alineamiento, tanto en planta como en alzado, y las coordenadas de los puntos equidistantes, de la misma forma que si del eje principal se tratase.

Asimismo, se definirán con exactitud los puntos de intersección de los distintos ejes que concurren en una intersección o enlace, con objeto de facilitar el replanteo de los mismos. En especial se determinarán las longitudes y puntos singulares de los carriles de cambio de velocidad.

Para el estudio en planta de los nudos y la definición de los peraltes, se preparará un plano de planta a escala 1:500, como mínimo, en el que se definan las coordenadas de los puntos singulares de las mismas, los correspondientes radios y acuerdos, los anchos de carriles y sobreanchos, en su caso, así como los peraltes de cada uno de los ramales.

Cuando el radio de las alineaciones curvas sea inferior a 150 m, o el parámetro de los acuerdos verticales sea inferior a 1,100 m (11 según AASHTO), la definición de los puntos equidistantes del eje se hará cada diez (10) metros.

6.8.6 PERFILES TRANSVERSALES

Se incluirán perfiles transversales, al menos cada 20 m, de cada uno de los viales proyectados, y cada 10 m cuando así sea necesario según las indicaciones de los apartados anteriores. Se tendrá en cuenta la proximidad entre viales cuyas explanaciones puedan interferirse, así como la existencia de puentes y estructuras.

6.8.7 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Se deberá tener en cuenta que la geometría actual de la vía existente que va a ser rehabilitada y ensanchada conforme resulte de los estudios que realice el Contratista, será, en general, la base sobre la cual se establecerá el diseño del alineamiento de la rehabilitación, en caso de ser necesario

rectificar éste. En tal sentido, para los efectos de definir la rehabilitación de los viales, se deberá considerar que el alineamiento horizontal se establecerá mediante la definición de un nuevo eje que cumpla los crierios de diseño establecidos en el pliego de cargos, procurando reducir al máximo la ocupación de terrenos fuera de la franja de servidumbre existente, salvo en aquellos tramos en que se indique explícitamente algo distinto en este Pliego de Cargos. Similarmente, el alineamiento vertical de la rehabilitación se establecerá de forma que se aproveche al máximo, si se estima conveniente y en la medida de lo posible, la plataforma del vial existente.

Para el diseño geométrico del Proyecto, incluyendo el diseño de alineamientos principales y secundarios (si los hubiere), enlaces, intersecciones, carriles de aceleración y desaceleración, bahías de parada para BUS, retornos, y de otros elementos relacionados al diseño geométrico de la nueva vialidad, el Contratista considerará lo establecido en estos Términos de Referencia y el Pliego de Cargos, la Norma AASHTO (*A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*) 6ª edición, 2011 y, para vacíos de normativa, la Segunda Edición Revisada de 2002 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP.

En adición a lo descrito, el diseño geométrico deberá considerar lo siguiente:

a) La geometría de la vía deberá ser trazada con base en el levantamiento topográfico realizado para el Proyecto. En ese sentido, todos los elementos que componen la geometría del Proyecto y su replanteo en campo, deberán contar con referencia, de coordenadas y elevación, al sistema de bases establecido para la ejecución del levantamiento topográfico.

b) La nueva vialidad tendrá la sección tipo descrita en las Secciones 2 y 3 de estos Términos de Referencia y propuesta en los planos conceptuales indicativos suministrados en el Sub-Anexo B del Anexo 2, salvo que la Entidad Contratante apruebe otra sección propuesta por el Contratista.

c) La nueva vialidad tendrá dos pasos de mediana para eventos de emergencia, cuya situación exacta se define en los planos coceptuales indicativos y directores. Incluidos en el Sub-Anexo B del Anexo 2.

d) El drenaje superficial de la rodadura en las calzadas deberá ser manejado con al menos 2.5% de pendiente transversal en recta (bombeo), salvo para casos de plataformas muy anchas, donde se podría rebajar este valor al 2.00%, previa aprobación de la Entidad Contratante. En cualquier caso, **ningún punto de la plataforma deberá tener una pendiente inferior al 0.5% en cualquier dirección.**

e) Se deberán considerar todos los sobreanchos de carriles que establezca la norma, y para las intersecciones, caminos de servicio y enlaces se deberá presentar un estudio de trayectorias que avale los anchos diseñados, de forma que la proyección en planta de ningún vehículo quede por fuera de la plataforma pavimentada. Para ello se utilizará un Semitrailer WB-20 (AASHTO 2011, SECCIÓN 2.24, FIGURA 2-15) o el mayor de los utilizados por el contratista durante la construcción en caso de requerirse transporte por los nuevos viales proyectados, así como cualquier otro vehículo articulado, semirrígido y/o rígido que considere la Entidad Contratante en casos puntuales. Los radios de giros en las intersecciones, glorietas, caminos de servicio, etc., no serán en ningún caso inferiores a 18 m en general, y en particular a 22 m

a línea blanca interior en glorietas. La glorieta (rotonda) de acceso a la estación de servicio PUMA situada en el lado Oeste del Canal no está obligada a cumplir este requisito y deberá mantenerse aproximadamente con el mismo diseño que en los planos conceptuales, ya que este diseño prevé la reordenación de accesos a la propia estación de servicio una vez terminadas las obras.

f) Los taludes en relleno deberán contar con una inclinación mínima de 1.5H : 1V. Para los taludes en desmonte (corte) se deberá considerar una inclinación mínima de 0.8H : 1V, a menos que el corte sea en roca, en cuyo caso la inclinación mínima podrá ser de hasta 0.3H : 1V, dependiendo de la dureza del material. En cualquier caso, el Contratista tendrá que confirmar las inclinaciones de los taludes a través de su diseño y los estudios geotécnicos correspondientes. Los taludes con pendientes mayor a 4H:1V no pueden tener escorrentía pluvial superficial directa desde la superficie pavimentada; para prevenir la erosion del talud, se deberá recoger la escorrentía pluvial en cunetas mediante bajantes y canalizaciones.

g) En rellenos (terraplenes o pedraplenes) mayores a 8.0 metros de altura, el diseño deberá considerar banquetas, que se repetirán, como máximo, cada 8.0 metros de diferencia de elevación. Similarmente, para taludes mayores a 5.0 metros de altura en desmonte (corte), el diseño deberá considerar banquetas separadas por hasta 5.0 metros de altura entre cada banqueta. Ya sea en corte o en relleno, las banquetas deberán tener como mínimo 4.0 m de ancho y, para manejo de aguas de escorrentía, contarán con pendientes de drenaje (bombeo) de 2% hacia una cuneta revestida en el interior de cada banqueta, misma que dirija las aguas hacia una(s) cuneta(s) colectora(s) revestidas que descargue(n) las aguas hacia fuera del talud.

h) El diseño geométrico debe considerar todos los cambios de sección a ser implementados a lo largo del Proyecto. En los casos de acceso o salida a puentes, u otros similares, deberá considerar la geometría de los elementos que cambian entre una y otra sección. En tal sentido, el Contratista deberá tratar de asegurar que el diseño geométrico del conjunto vial ofrezca, entre otras condiciones, aquellas necesarias para que el sistema de drenaje trabaje continuamente por gravedad y en óptimas condiciones de servicio. **Igualmente el diseño deberá considerar los anchos necesarios para la colocación de todos los elementos de señalización de la vía, segurando su óptimo funcionamiento durante la operación.**

i) **Todos los accesos afectados por el proyecto se deberán reponer**. En consecuencia, el Contratista deberá presentar los diseños y planos para la adecuación de intersecciones existentes, con el objetivo de incorporarlas al nuevo desarrollo vial. Deberá diseñar también las reposiciones de todos los caminos secundarios afectados por las obras, así como reponer todos los accesos afectados, ya sea mediante vías de servicio o caminos rurales dependiendo del tipo de acceso a reponer. No se permitirá el acceso directo a ninguna propiedad desde las calzadas principales, salvo justificación y aprobación de la Entidad Contratante. Todos los accesos a propiedades y fincas colindantes deberán ser a través de vías de servicio o marginales, cuya conexión al viario principal se realice a través de los enlaces. En tal sentido, el Contratista deberá considerar en sus diseños lo siguiente:

- Los accesos interceptados y repuestos por el proyecto se deberán rehabilitar y pavimentar con asfalto o concreto, según su naturaleza actual y según indicado en la Sección 1 de estos Términos de Referencia, en una longitud no menor a 25 m, contados desde su nueva conexión al camino o vía de servicio. El Contratista deberá proponer a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación las secciones típicas para el diseño de las reposiciones de caminos, que deberán ser similares a los caminos que sustituyen. En ningún caso se diseñará una reposición de camino con un ancho de plataforma inferior a 5 m. Todos los tramos de reposición de camino que tengan una pendiente longitudinal superior al 8% deberán diseñarse con pavimento asfáltico (mínimo doble sello) o hidráulico. Igualmente, los primeros 25 m de cualquier reposición de camino deberá diseñarse y construirse con doble sello.
- Para el caso de retornos, en las secciones donde fueran requeridos, los carriles de aceleración y desaceleración deberán cumplir lo indicado en la normativa aplicable (AASHTO, 6º edición, 2011), y en cualquier caso se deberán proyectar con un ancho no menor de 4 metros fuera del cordón cuneta o 3.65 metros fuera del hombro, según sea el caso. Adicionalmente, en caso de situaciones excepcionales justificadas donde no pueda cumplirse con la longitud recomendada por la normativa de aplicación, la longitud libre de los carriles de aceleración y deceleración de los retornos no deberá ser menor de 60 m.
- Todas las incorporaciones a la vía principal, ramales de enlace y vías colectoras se diseñarán con carriles de cambio de velocidad, cuyas longitudes deberán cumplir la normativa aplicable. Sólo se permite el diseño de accesos directos a los caminos y vías de servicio de reposición, y salvo casos justificados, a otras vías.

j) El diseño geométrico del Contratista deberá considerar la construcción de nuevas bahías de parada para buses en los sitios donde se repongan las existentes, así como en los sitos definidos en su proyecto en coordinación con la Entidad Contratante, la Secretaría de Planificación de Metro de Panamá, S.A. y la ATTT. En las paradas donde sea necesario cruzar la nueva vialidad, se diseñarán puentes peatonales cubiertos (para protección contra lluvia). Igualmente se repondrán aquellos puentes peatonales que se vean afectados por el ensanche de la vía. Las bahías de parada de buses deberán contar como mínimo con las dimensiones indicadas en la normativa aplicable, y en todo caso su diseño deberá someterse a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación.

k) En el diseño geométrico del Contratista se deberá considerar la rehabilitación de aceras existentes y la construcción de nuevas aceras en aquellos lugares donde determine la Entidad Contratante durante la fase de diseño, al menos, pero sin limitarse a, en paradas de buses, puentes vehiculares que conecten barriadas, y reposición de itinerarios peatonales. Las aceras deberán tener superficies uniformes, planas, continuas, con acabados antideslizantes, sin escalones e incluir rampas de acceso en esquinas de intersecciones, pasos peatonales a nivel de pavimento y casetas cubiertas de paradas de buses. Igualmente deberán cumplir con la normativa aplicable en materia de movilidad de personas con discapacidad.

l) La calzada reversible de la CPA podrá funcionar en uno u otro sentido mediante la oportuna regulación de un tramo de barrera móvil ubicada en los accesos a esta calzada, que deberá ser diseñada por el Contratista y deberá someterse a la Entidad Contratante para su aprobación. Este sistema debe ser compatible con el instalado por el Contratista del proyecto de ampliación de la CPA.

6.8.7.1 DISEÑO DE INTERSECCIONES Y ENLACES

Para la elaboración de los diseños, el Contratista deberá contemplar, además de lo indicado en las Secciones 1 y 3 de estos Términos de Referencia, los aspectos indicados a continuación.

No obstante lo anterior, la revisión y/o aprobación, por parte de la Entidad Contratante y de la ATTT de los planos, detalles, especificaciones, etc., es un requisito previo para su inclusión en los documentos finales, pero dicha revisión y aprobación no eximirá al Contratista, de manera alguna, de su responsabilidad por sus diseños.

6.8.7.1.1 GENERALES

a) La geometría y ubicación del intercambiador deben ajustarse al alineamiento horizontal y vertical de las vías existentes, tomando en consideración la construcción de carriles futuros, aceras, ciclovías y marginales cuando aplique. De ser necesario, el Contratista deberá considerar los trabajos que se requieran para el mejoramiento en el alineamiento horizontal y/o la ubicación vertical de la nueva estructura vial.

b) Diseñar casetas y bahías de paradas de buses, señalización y todos los trabajos pertinentes a este tipo de proyecto. El Contratista coordinara con la ATTT la ubicación de las mismas de acuerdo a las necesidades del Sistema de Transporte Masivo y con la debida coordinación con el Municipio de Panamá.

c) En su diseño el Contratista considerará que durante la fase de construcción se deberá mantener la circulación del tránsito en forma continua e ininterrumpida, tratando de conservar la misma cantidad de carriles que tienen las vías actualmente, manteniendo su ancho en la medida de lo posible. El Contratista deberá someter a la aprobación de la ATTT y del MOP el plan de desvío del tránsito para cada etapa de construcción, incluido cualquier propuesta de modificación de los anchos de carriles existentes para el desvío.

6.8.7.1.2 DISEÑO GENERAL DE INTERCAMBIADORES

Las subestructuras a diseñarse deberán contemplar el mayor provecho de las condiciones del subsuelo existente en el sitio, procurando el menor costo de construcción posible.

Se permitirá el uso de los pilotes fundidos (perforados) en sitio o hincados y prefabricados. Los pilotes de los estribos y pilastras deben ser de hormigón para evitar problemas de corrosión debido al ataque de los sulfatos.

Para establecer el nivel inferior de los tableros de puentes, se considerará que el gálibo vertical mínimo es de 5.50 m sobre cualquier punto de la plataforma de rodadura inferior (carriles +

hombros). Se deberá incluir estructura de seguridad tipo cruza vía, para controlar la altura máxima de los transportes de carga que circularán bajo el puente.

Las características de las estructuras serán las siguientes:

a) Máxima pendiente longitudinal en calzadas principales (Ejes 1 y 2) ≤ 4%, y para el resto ≤ 6%. Se aceptarán las excepciones para los siguientes rangos de estaciones establecidas en los planos del Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos:

   Eje 1: PK 1+334.47 @ PK 1+552.59 (4.11%)
   Eje 2: PK 1+723.84 @ PK 1+978.20 (4.95%)
   Rampa 24: PK 0+000.00 @ PK 0+053.34 (6.36%)
   Rampa 26: PK 0+906.35 @ PK 0+950.00 (8.37%)

b) El ancho de carril será de 3.65 m. El ancho de la plataforma de las rampas de acceso unidireccionales deberá ser mínimo 7.0 metros, o como se indique en las secciones típicas consecutivas adjuntos en los planos indicativos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 de este Pliego de Cargos.

c) Se incluirán en el diseño las barreras de seguridad correspondientes (metálicos o de Hormigón) para el tránsito, que deben cumplir con los requerimientos de estos Términos de Referencia, y el diseño de los viales deberá considerar su altura y posición para calcular los sobreanchos necesarios para cumplir la distancia de visibilidad de parada.

d) El tipo de estructura preferiblemente debe ser estéticamente agradable e integrada en el entorno urbano para el intercambiador Este. El método de erección de la superestructura debe interferir lo menos posible con el tráfico de las vías, de tal forma que el tiempo de construcción por cada intersección sea lo más corto posible, para afectar lo menos posible a los usuarios de la intersección.
   También se debe considerar una estructura que permita reducir en lo más posible la construcción de muros, **que no deberán ser mayores de:**
   - **9 m de altura** medidos desde la cota de coronación del muro hasta el terreno natural, en el Intercambiador Este, y
   - **12 a 15 m de altura** medidos desde la cota de coronación del muro hasta el terreno natural, en el Intercambiador Oeste, dependiendo del tipo de muro diseñado y previa justificación técnica.

e) En los pasos a desnivel propuestos se deberá mantener una apertura libre mínima que permita el ensanchamiento de la vía inferior por un carril por dirección, incluyendo los respectivos hombros y barreras tipo New Jersey, si aplican

6.8.7.1.3 DISEÑO GENERAL DE LOS ACCESOS Y RAMPAS

El Contratista deberá diseñar el alineamiento horizontal y vertical de los accesos y rampas de la estructura. En los cambios de alineamiento, el Contratista deberá ajustar los radios y las pendientes para que cumplan con una velocidad de diseño **mínima** de 30 km/h, o el indicado en los planos conceptuales indicativos incluidos en el Anexo 2 del Pliego de Cargos. Los radios de giro para las rampas y carriles de giro deberán ser adecuados para permitir la circulación de un camión AASHTO tipo WB-20.

El Contratista deberá presentar planos suficientes con la siguiente información clara:

a) Servidumbre de la vía
b) Planta Geométrica
c) Detalles de amarre de inicio y final del proyecto
d) Perfiles longitudinales
e) Movimiento de tierras

El Contratista deberá diseñar el relleno y el pavimento de los accesos de los puentes, siguiendo lo establecido para el diseño de pavimentos de estos Términos de Referencia.

El Contratista deberá trazar la geometría de la vía, considerando la servidumbre vial disponible, verificando la mínima afectación de áreas concesionadas, de lotes o áreas de residencias y/o comercios de existir, indicados a mantener; o en caso que sea imperativo su afectación analizar las alternativas para su rediseño o reubicación de ser el caso y los accesos a estos, así como evaluar las indemnizaciones que correspondan. En dicho alineamiento también contemplará todos los drenajes requeridos y resto de especificaciones indicadas en el pliego de cargos.

En el diseño geométrico de los accesos deberá considerar la geometría del diseño de la transición de los hombros y de las aceras con el propósito fundamental de crear condiciones de seguridad a los peatones.

6.9 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

6.9.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Atendiendo a los resultados de la campaña de reconocimiento geotécnico de los terrenos, se clasificarán los materiales procedentes de las excavaciones del proyecto según su mayor o menor facilidad para ser removidos.

Esta clasificación se reflejará en las Especificaciones Técnicas del proyecto, que incluirán la definición precisa de las distintas unidades de obra que integren el capítulo de explanaciones.

6.9.2 COMPENSACIÓN DE LAS EXPLANACIONES

Análogamente, del estudio geotécnico se deducirán los volúmenes de desmonte que deben ser llevados a vertedero por no reunir el material las condiciones necesarias para la construcción de rellenos y el volumen de material de préstamos necesarios para conseguir la explanada tipo de proyecto (fondo de excavación en desmontes o capa de coronación de rellenos).

Para el estudio de las compensaciones, que prescindirá de los volúmenes anteriormente referidos (volúmenes de desmonte que van a ser transportados a vertedero y volúmenes de relleno que van a proceder de préstamos), se aplicará, a los volúmenes de desmonte restantes, el factor de corrección adecuado, de acuerdo con la naturaleza del material aprovechable del proyecto.

Se estudiará en primer lugar la posibilidad de efectuar compensaciones transversales en el caso de que existan tramos cuya sección transversal discurra con perfiles a media ladera.

A continuación, se procederá a realizar un estudio de compensación longitudinal, empleando el método del diagrama de masas, que dará información sobre lo siguiente:

1. volúmenes excavados que se transportan a vertedero, con indicación de las zonas de origen y el vertedero de destino;

2. volúmenes de relleno que se realizan con préstamos, con indicación del préstamo origen y las zonas donde se emplean;

3. distancias de transporte para los distintos volúmenes transportados.

El estudio de la compensación longitudinal irá acompañado del correspondiente estudio de costes de transporte, determinando las distancias medias de transporte para los volúmenes transportados, en función de la distancia existente entre los centros de gravedad del diagrama de masas en las zonas correspondientes a desmonte y relleno.

6.9.3 PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

Cuando las distancias de transporte resulten muy largas, puede resultar interesante estudiar la posibilidad de utilizar préstamos o vertederos exteriores a la traza, siempre que el coste de su excavación, carga y transporte en el primer caso, o del transporte y vertido en el segundo, sean inferiores al de transporte para compensación.

6.9.4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA DE CAPÍTULO DE EXPLANACIONES

Las conclusiones del estudio de compensación de volúmenes del movimiento de tierras, se reflejarán en los estudios y en los documentos contractuales del Proyecto,

En el caso de que sea necesario establecer matizaciones, tales como distinguir varios tipos de terrenos en desmonte, varias procedencias de materiales en el relleno, o incluso varias distancias de transporte (introduciendo el concepto de transporte adicional por encima de una distancia media), deberá ser objeto de una detallada definición contractual.

En cualquier caso, La Entidad Contratante no se hará responsable si, durante la etapa constructiva, los volúmenes encontrados difieren de los propuestos en el proyecto de construcción.

6.10 ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS

Para el proyecto de la estructura de pavimento en los viales principales, intersecciones y enlaces se obtendrán, en primer lugar, los factores de dimensionamiento: tráfico pesado, explanada y materiales para las secciones de estructura de pavimento. **El Contratista deberá tener en cuenta para el cálculo del pavimento, los ejes equivalentes al tránsito de maquinaria y vehículos de obras durante la construcción.**

La categoría de tráfico pesado se determinará en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados ($TPDA_p$) en el carril de proyecto, para el año de puesta en servicio, en cada uno de los subtramos diferenciados en el Estudio de Tráfico.

La categoría de explanada se obtendrá de las conclusiones expuestas en el Estudio Geotécnico del corredor, para cada subtramo diferenciado, en función del índice de capacidad portante (C.B.R.) y según los criterios de clasificación de la norma correspondiente de aplicación.

sobre el Canal de Panamá

Los datos sobre disponibilidad y características de los materiales para las secciones de estructura de pavimento serán extraídos de la información específica y detallada incluida en el Estudio Geológico y de Procedencia de Materiales.

Establecidos los factores de dimensionamiento, se hará un estudio conjunto de la explanada y estructura de pavimento, siguiendo las recomendaciones de la norma de aplicación.

Para el proyecto de la estructura de pavimento de las vías de servicio, vías colectoras, caminos agrícolas, etc., se tendrán en cuenta las prescripciones de la normativa aplicable al respecto.

6.10.1 SECCIONES ESTRUCTURALES DE PAVIMENTO

6.10.1.1 CALZADAS PRINCIPALES Y CALZADA CENTRAL

La sección del pavimento propuesta para las calzadas principales, centrales y vías colectoras en el enlace Oeste, fuera de los tramos en estructura, es la indicada en la siguiente figura, con carpeta asfáltica diseñada mediante la metodología superpave:

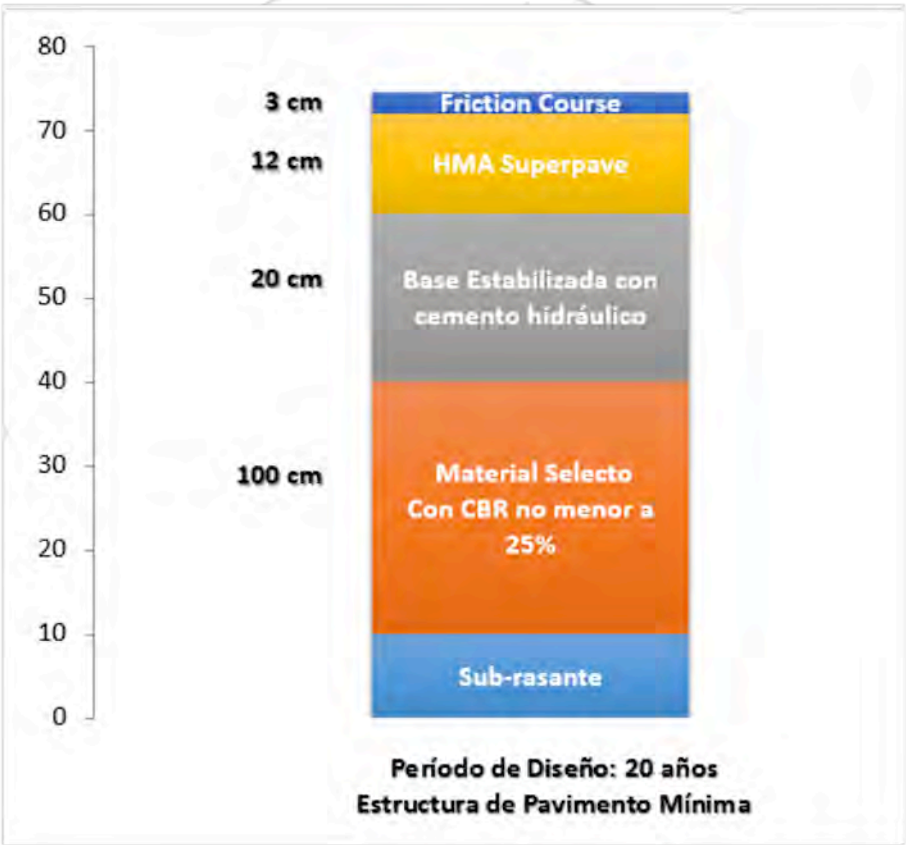


Figura 6.10.1.1.- seccion de estructura de pavimento propuesta

La capa de rodadura (friction course) debe permitir un rápido y adecuado drenaje de la superficie de forma que se eviten acumulaciones de agua que puedan dar lugar a fenómenos de "aquaplanning" y reflejos molestos para el conductor. El pavimento en rodadura así conformado presenta un contenido medio de vacíos, de forma que proporciona la alta permeabilidad requerida y, adicionalmente, capacidad de reducción de los niveles de ruido, mientras se garantizan altos valores de textura superficial.

El Contratista deberá someter la estructura de pavimento propuesta en su diseño, <u>con base en el diseño indicado en la figura 6.10.1.1.,</u> para la aprobación de la Entidad Contratante. En todo caso, la Entidad Contratante se reserva el derecho de solicitar al Contratista cambios en

su propuesta de estructura de pavimento para mejorarla y/o para asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas incluidas en el Pliego de Cargos (Anexo 3 y Capítulo III).

Determinadas las categorías de tráfico pesado y los posibles tipos de explanada correspondientes a cada subtramo, se plantearán las distintas secciones estructurales posibles. A continuación, se realizará un estudio comparativo a fin de seleccionar entre ellas la que resulte más adecuada técnica y económicamente, teniendo en cuenta las posibilidades de formar una u otra explanada, la disponibilidad de materiales para ejecutar las distintas unidades de obra, y su medición y coste. **Para formación de la capa-base, base y/o subbase, sólo se permitirá la estabilización de suelos con cemento hidráulico tipo Portland o similar o con agregados químicos. No se permiten las estabilizaciones de suelos con cemento asfáltico.**

El estudio comparativo se efectuará por unidad de longitud de la vía, incluyendo hombros. La determinación de los costes tendrá carácter global, considerando, tanto los de construcción, como la actualización de los gastos de conservación. En particular, se diseñarán secciones estructurales de pavimento con transiciones suaves de rigideces entre capas, en las que el fallo estructural con el tiempo se produzca en las capas superiores (rodadura e intermedia en caso de flexible, y losa en caso de rígido), evitando diseñar y construir secciones donde el fallo estructural en el tiempo se produzca en las capas base y subbase (caso de flexible) o subrasante (caso de rígido) por su mayor costo de reparación.

En casos excepcionales, fundamentalmente cuando por una cuestión de disponibilidad de materiales se hayan incluido en el análisis secciones distintas de las recomendadas en la normativa aplicable, se valorará el comportamiento estructural de las diferentes opciones mediante un método de dimensionamiento analítico.

Los tipos de estructura de pavimento serán como se indica en la Sección 1 de estos Términos de Referencia. En todo caso, se colocarán barras de conexión o conectores para soportar el esfuerzo cortante entre losas consecutivas en los pavimentos de hormigón.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.10.1.2 RAMALES DE INTERSECCIONES Y ENLACES O INTERCAMBIADORES

Se seleccionará la sección estructural más adecuada en cada caso, mediante un análisis comparativo similar al descrito en el apartado anterior.

6.10.1.3 VÍAS DE SERVICIO, COLECTORAS, CAMINOS AGRÍCOLAS Y OTROS

La sección estructural se proyectará de acuerdo con la normativa aplicable al respecto.
Las vías de servicio o marginales serán de hormigón hidráulico de al menos 20 cm de espesor de losa.

6.10.1.4 PAVIMENTO SOBRE TABLEROS DE PUENTES Y VIADUCTOS

Para el diseño de pavimento sobre tableros remitirse a los numerales 2.1.2 de la Seccioón 1 y 6.13.2.3.3 de esta sección, de este Anexo 3 del Pliego de Cargos.

Durante la etapa de Diseño y Construcción el Contratista podrá elaborar un estudio de alternativas de estructuras de pavimento distinto al suministrado en su propuesta, y proponer a la ENTIDAD CONTRATANTE el tipo de pavimento a colocar sobre tableros de puentes, siempre y cuando éste sea mejor que el propuesto inicialmente, desde un punto de vista estructural, de durabilidad y de confort, y no suponga sobrecosto a la Entidad Contratante.

El estudio del Contratista tomará en consideración la naturaleza y características generales de flexibilidad de los tableros, de acuerdo con lo que se haya establecido en el Estudio de Estructuras; el tipo de pavimento empleado en los tramos contiguos de la vía, el acabado de la superficie del tablero y la existencia de elementos complementarios (aceras, desagües, juntas, etc.).

En cualquier caso, salvo justificación en contrario, se dispondrá de una impermeabilización con anterioridad a la extensión del pavimento en caso de que éste sea asfáltico; inexcusablemente, en el caso de tableros metálicos.

Se examinarán las siguientes posibilidades:

1) empleo de pavimento de concreto, incorporado o superpuesto, sobre estructuras de concreto y tramos adyacentes con estructura de pavimento de este material; en este caso, el hormigón estructural de la losa se extenderá 3 cm por encima del espesor estructural (espesor de sacrificio) y el acabado hasta cota de rasante se realizará fresando un espesor de entre 2 y 3 cm utilizando una máquina tipo BID-WELL perfiladora - fresadora.

2) mezclas bituminosas especiales de pequeño espesor o microaglomerados, en tableros metálicos;

3) mezclas bituminosas discontínuas, drenantes o microaglomerados en tableros de concreto, con pavimento bituminoso en los tramos adyacentes.

La decisión final sobre el tipo de pavimento a emplear en los tableros de puentes corresponderá a la ENTIDAD CONTRATANTE, con base en los análisis efectuados por el Contratista y su propuesta, según lo indicado en este apartado.

6.10.1.5 ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS EN TÚNELES (SÓLO SI APLICA)

Se valorarán aspectos como las características del fondo de la excavación (necesidad de regularización, capacidad de soporte) o existencia de contra-bóveda de concreto, en su caso, previsiones de iluminación, y longitud del túnel, en la medida en que esto puede llevar a proyectar una capa de rodadura indiferenciada de la prevista en los tramos contiguos de la carretera, o a una solución

específica dentro del túnel, aunque sólo sea en su parte central, manteniendo la continuidad con los tramos contiguos en las proximidades de las bocas.

En cualquier caso se estará a lo indicado en la normativa de túneles y sus limitaciones en el empleo de pavimentos.

6.10.2 REFUERZOS DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE

La información sobre el estado de la estructura de pavimento existente se obtendrá de la inspección visual, debidamente interpretada, complementada mediante la auscultación con equipos adecuados al tipo de sección, que midan el grado de evolución de las características de la estructura de pavimento. En caso necesario, se recurrirá también a la realización de catas, sondeos, toma de muestras y ensayos de laboratorio para verificar las hipótesis de la inspección visual.

Si se trata de una renovación superficial, el tipo de pavimento será el mismo de la capa de rodadura empleada en el resto del proyecto, salvo indicado otra condición en la Sección 1 de este Anexo.

En el caso de que se prevean ensanches de vías existentes, se cuidará de que la solución proyectada no sólo no perjudique el drenaje de la estructura de pavimento a mantener, sino que lo mejore, realizando el ensanche con un material realmente drenante, siempre que sea posible, siguiendo los detalles constructivos incluidos en los planos conceptuales indicativos (ver Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos).

No está permitido en ningún caso el empleo de la técnica de Rubblizing, salvo indicación expresa del Director del Proyecto. En el caso de reciclado del pavimento existente se seguirá lo indicado en el numeral 6.10.3.1 de esta Sección.

6.10.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Con respecto al diseño del pavimento, se especifica que los procedimientos a cumplir por el Contratista están establecidos en la parte I, II, III, Procedimiento de Diseño de Estructuras de Pavimentos para Rehabilitación y Construcción de la AASHTO.

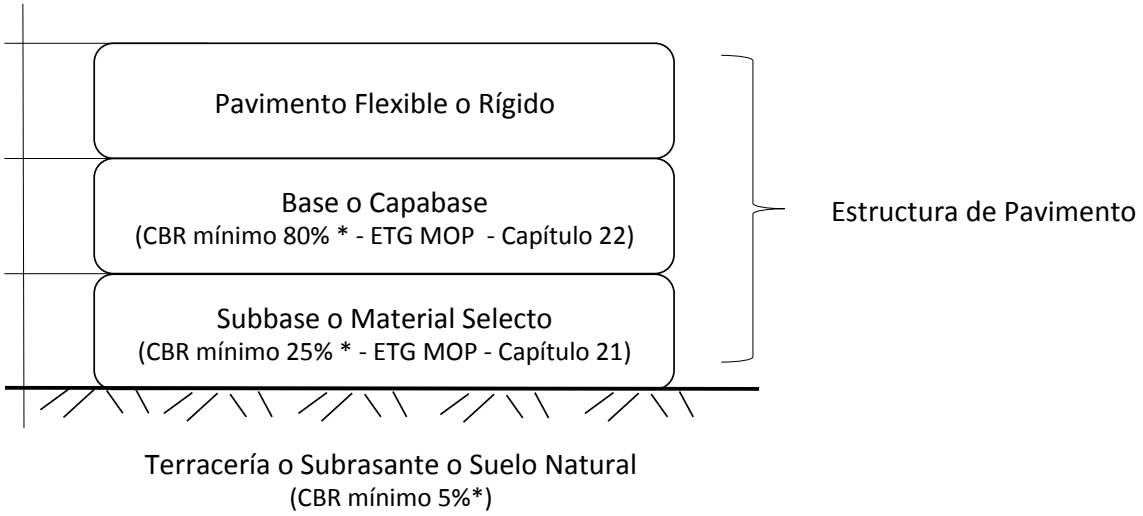
El período de análisis o vida útil del diseño propuesto no podrá ser, en ningún caso, inferior a veinte (20) años. Dentro del proyecto de diseño, deben estar claramente definidos los parámetros proyectados para la vía, como lo son: El módulo de reacción de la subrasante o la capacidad portante del suelo, el tránsito proyectado para la vida útil mínima indicada, etc.

Para el cálculo de la estructura de pavimento en el anteproyecto de licitación, el proponente deberá considerar que el terreno natural (terracería o subrasante) sobre el que se asienta la estructura de pavimento deberá tener al menos un CBR saturado en laboratorio del 5%. El contratista deberá ajustar el diseño final de la estructura de pavimento, según el terreno realmente encontrado en el área del proyecto, conforme el resultado de los estudios geotécnicos que deberá elaborar el propio contratista. En todo caso, la propuesta económica del Proponente deberá considerar todos los trabajos necesarios para obtener al menos un CBR saturado en laboratorio del 5% para la subrasante.

En tal sentido, de encontrarse en el sitio CBRs inferiores en el terreno natural (Terracería o subrasante) y en presencia de suelos inestables o desechables durante la perforación, el especialista en geotecnia deberá evaluar la necesidad de tomar muestras inalteradas con tubos de pared delgada (tubos Shelby), en la frecuencia y hasta la profundidad recomendada por este, para la posterior ejecución de pruebas especiales como: consolidación, triaxial, compresión inconfinada, u otras, incluyendo para cada caso, la solución para incrementar la capacidad portante del terrno natural (terracería o subrasante) hasta el valor aceptable, como parte de su diseño de Pavimento, según lo establecido en el numeral correspondiente a diseño de pavimentos.

El Proponente debe definir claramente en su propuesta el CBR de diseño de la subbase (material selecto) a utilizar en la ejecución de la obra, y la ubicación de la probable fuente de materiales que cumple su CBR de diseño, considerando que en ningún caso el CBR de la subbase (material selecto) estará por debajo del 25% saturado en el laboratorio.

El Proponente debe definir claramente en su propuesta el CBR de diseño de la base (capabase) a utilizar en la ejecución de la obra, y la ubicación de la probable fuente de materiales que cumple su CBR de diseño, considerando que en ningún caso el CBR de la base (capabase) estará por debajo del 80% saturado en el laboratorio.



* Todos los CBR deben ser obtenidos en el laboratorio

.

El Proponente realizará los estudios de suelos necesarios para desarrollar perfiles estratigráficos por sondeo, debidamente referenciados con la correspondiente abscisa del proyecto, indicando claramente la delimitación de cada estrato con sus respectivas cotas a objeto de diseñar o verificar secciones típicas de pavimentos a aplicar. Estos deberán hacerse para cada rasante del proyecto.

Para el caso de rehabilitaciones, en el análisis de los materiales que componen la sección de pavimento existente se debe determinar si los mismos presentan o no contaminación de la base y/o sub-rasante, para ser considerado en el diseño de la rehabilitación.

6.10.3.1 REUTILIZACIÓN DE LAS LOSAS DE CONCRETO EXISTENTES

El Contratista deberá reutilizar en la medida de lo posible las losas de concreto existentes mediante su reciclado según lo indicado en las Especificaciones Técnicas (Capítulo III) de este Pliego de Cargos. Este material reciclado sólo se podrá emplear la capa de material selecto indicado en la ***Figura 6.10.1.1***.

6.11 DRENAJE

Se realizará el cálculo y la justificación de todos los elementos de drenaje longitudinal -superficial y subterráneo- y transversal, así como la comprobación, en su caso, de los existentes.

El Contratista deberá comprobar la condición física y capacidad hidráulica de las estructuras de drenaje existentes (alcantarillas, drenajes abiertos, etc.) a fin de determinar si las mismas cumplen con los requerimientos demandados por la Entidad Contratante o si estas requieren ser reemplazadas o adecuadas y/o complementadas con otras estructuras.

En cualquier caso, el diseño del Contratista deberá procurar que el agua, producto de la escorrentía, no afecte la estructura de los pavimentos a rehabilitar y a construir.

El diseño del Contratista deberá considerar las cargas bajo las cuales estará sometido cada elemento del sistema de drenaje a fin de que cada uno las soporte de forma segura.

El Contratista deberá realizar obras con el fin de controlar la erosión y proteger de los taludes de las vías a rehabilitar y construir. Para ello, con el objetivo de determinar la solución a aplicar en la rehabilitación de las mismas, el Contratista deberá evaluar la condición física de las obras existentes que tienen como finalidad la función de controlar la erosión y proteger taludes (e.g. canales, cunetas, zampeados, etc), y que se hayan construido de hormigón. Similarmente, deberá revestir, con hormigón hidráulico, los canales de drenajes y cunetas que haya previsto construir, según su diseño, tanto en el fondo como en los taludes de los mismos.

En el caso de desdoblamiento de la vía, el nuevo pavimento debe drenar totalmente hacia la parte externa de la sección y en ningún caso hacia el centro de la sección total de la nueva vialidad, salvo en las curvas, en las cuales los peraltes diseñados prevalecen, y en cuyo caso, el Contratista procurará captar las aguas y llevarlas hasta los cruces existentes, realizando una integración con todos los elementos que compongan el sistema de drenaje propuesto, como cajas pluviales, cámaras de inspección, alcantarillas, etc.

El Contratista debe verificar que el punto o puntos escogidos para la descarga final del sistema proyectado, tengan la suficiente capacidad para su funcionamiento adecuado y no afecten a terceros.

No se permitirá en los diseños, ni en la obra, la inclusión de tuberías de acero. Todas las tuberías transversales a la vía a rehabilitar y ensanchar, así como en las intersecciones con otras vías, deberán ser de hormigón. En los casos en que su uso resulte conveniente, y sólo para el drenaje longitudinal, se pueden incluir tuberías de otros materiales, tales como el polietileno, siempre que

cumplan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP.

6.11.1 ESTUDIOS PREVIOS

El Contratista será el responsable de la obtención de la información necesaria de los sistemas existentes con el Ministerio de Obras Públicas o levantar la información precisa para llevar a cabo los diseños requeridos para la construcción de las obras objeto de este Proyecto.

De no existir información sobre las utilidades existentes o la misma sea de origen dudosa, el Contratista será responsable por todas las gestiones necesarias para garantizar la total veracidad de la información existente, incluyendo levantamientos de campo georreferenciados de todos los elementos de los servicios públicos identificados en el área del proyecto. Esta información servirá de base al Contratista para justificar los diseños y construcción de los elementos o infraestructuras.

Todo lo anterior deberá realizarse de acuerdo a un plan de solicitud de información requerida siguiendo los lineamientos de comunicación establecidos por el Ministerio de Obras Públicas y la Entidad Contratante, como un proyecto del Estado.

6.11.2 CÁLCULO DE CAUDALES

Para el dimensionamiento del sistema hidráulico de drenaje se seguirán las especificaciones contenidas en la norma de aplicación correspondiente.

La obtención de los caudales de diseño principales (Q) se habrá realizado en el estudio de la Climatología e Hidrología. El Contratista en base a la topografía y al análisis de escurrimiento deberá calcular el área tributaria o cuenca de aporte para cada elemento que compone el sistema de alcantarillado pluvial, a fin de determinar su dimensionamiento, de acuerdo al concepto planteado de recolección de las aguas pluviales. Se recomienda diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno. Para áreas de drenaje menores a 250 Hectáreas se usará el Método Racional y para áreas mayores de 250 Hectáreas se utilizarán los parámetros indicados en el folleto “Análisis Regional de Crecidas”, elaborado por ETESA.

$$Q = \frac{CiA}{360}$$

En el estudio de Drenaje se deberán incorporar el estudio de las cuencas secundarias y el resto de las superficies vertientes a los viales que se proyectan y el cálculo de los caudales que generan, todo ello de acuerdo con la metodología expuesta en los apartados correspondientes.

El coeficiente de escorrentía (C), varía de acuerdo a las características del terreno, forma de la cuenca y por la previsión de los probables desarrollos futuros. El Contratista tendrá en cuenta las exigencias del Ministerio de Obras Públicas (MOP), donde el valor de escorrentía (C) varía entre

0.85 a 1.00, el cual aplica para diseños pluviales en áreas en desarrollo hasta áreas deforestadas y completamente desarrolladas.

En cuanto a la intensidad de lluvia el Contratista tendrá en cuenta las normas del Ministerio de Obras Públicas en las que establece las formulas contenidas en el Estudio de Drenaje de la Ciudad de Panamá de 1972, las cuales fueron generadas mediante datos estadísticos sobre precipitaciones pluviales en un periodo de 57 años medidos en las estaciones meteorológicas de Balboa Heights, Balboa Docks y Universidad de Panamá.

Los periodos de retorno a utilizar para el dimensionamiento de los elementos de drenaje serán, salvo incrementos fijados por el Organismo competente correspondiente, los siguientes:

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERIODO DE RETORNO (T) MÍNIMO (AÑOS)
Elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25
Pasos inferiores con dificultad para desaguar por gravedad, alcantarillas tubulares pluviales, aliviaderos de sistemas pluviales, zanjas, cajones pluviales de calles y avenidas	50
Obras de drenaje transversal y quebradas	100
Puentes (ríos, arroyos, etc.)	500

Para la comprobación de las condiciones de desagüe de una obra de drenaje transversal donde haya posibilidad de daños catastróficos, o para la comprobación de la erosión fluvial en apoyos de puentes el período de retorno a adoptar será de 500 años.

6.11.3 DRENAJE LONGITUDINAL

Para definir la red de drenaje longitudinal se han de tener presentes los condicionantes que imponga la Resolución del Ministerio de Ambiente al Estudio de Impacto Ambiental y las características hidrogeológicas de la zona, según el estudio de geología (surgencias, nivel freático, etc.).

Una vez definida la red completa de drenaje longitudinal de la carretera, se elaborará un cuadro resumen de obras de drenaje longitudinal, en el que se indicará la ubicación de cada obra (Estación o P.K.), sus dimensiones geométricas (sección transversal, longitud, etc.), pendientes, materiales, etc., la función que realiza dentro del conjunto de la red (drenaje longitudinal, cuneta revestida, dren subterráneo, obra transversal para drenaje longitudinal, etc.) y el dimensionamiento de la misma.

6.11.3.1 DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES

Se procurará diseñar una red o conjunto de redes que permita evacuar la escorrentía superficial de la plataforma de la carretera y de las márgenes que viertan hacia ella, mediante un sistema de cunetas o cordón-cunetas con desagüe en régimen libre. Para el diseño de la red se tendrán en cuenta los

criterios que respecto a tipología de elementos y características de los mismos se definen en la normativa correspondiente para cada zona de la sección tipo del vial que se proyecta.

En general, se proyectarán salidas de las cunetas y caces con una distancia máxima de separación 100 m. Las salidas se resolverán mediante arquetas de concreto con arenero, floreo con disipadores de velocidad, desagües por medio de bajantes, o bien a través de obras transversales para drenaje longitudinal (O.T.D.L.) habilitadas al efecto. También será admisible el vertido a una obra de drenaje transversal, mediante la arqueta correspondiente, debiéndose analizar, en estos casos, la incidencia en la ejecución de las obras y el funcionamiento posterior de la obra de drenaje transversal.

La cota inferior del vértice de la cuneta deberá estar como mínimo 50 cm por debajo de la cota del borde inferior de la última capa drenante. En caso contrario se deberá estudiar la necesidad de disponer una red de subdrenaje de las capas de la estructura de pavimento, con el fin de evacuar el agua que se filtre desde su superficie.

Se proyectarán todas las cunetas trapezoidales revestidas en concreto.

En el caso de vertidos sobre cauces naturales permanentes como ríos, canales, Canal de Panamá, etc., se diseñarán balsas de retención (estanques de tormetas) con separador de hidrocarburos y aceites, para evitar que cualquier vertido peligroso sobre la calzada vaya directamente a las aguas limpias del cauce. El contenido tóxico retenido en estas balsas deberá ser recogido por la empresa responsable de mantenimiento en el momento de producirse cualquier accidente con vertido de líquidos peligrosos, y/o de forma periódica para eliminar restos de aceites e hidrocarburos de la balsa.

La sección tipo, así como los restantes detalles de los elementos que integren el sistema de drenaje longitudinal, se definirán con toda exactitud en los planos del Proyecto.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

6.11.3.2 DRENAJE SUBTERRÁNEO

Se proyectarán elementos de drenaje longitudinal para intercepción de las corrientes subálveas en las zonas de desmonte ejecutado en laderas de pendiente fuerte y, en general, en cualquier otra zona de la plataforma o de sus alrededores en la que se prevea que la escorrentía subterránea pueda afectar a las capas que constituyen la base o subbase de la estructura de pavimento nuevo o a la explanada.

Asimismo, puede ser necesario diseñar un drenaje profundo en los casos que no sea suficiente el drenaje longitudinal y el transversal no esté a la cota conveniente. Para ello se seguirán las recomendaciones de la normativa correspondiente aplicable.

6.11.4 DRENAJE TRANSVERSAL

6.11.4.1 DATOS DE CAMPO

Cuando el alineamiento del proyecto discurra aprovechando, en todo o en parte, la carretera actual, se realizará en el campo un inventario de las obras de fábrica existentes y que sean susceptibles de ser aprovechadas y/o ampliadas.

Los resultados del citado inventario se recogerán en un cuadro resumen de obras de drenaje transversal existentes en la carretera actual, con indicación de la situación de la obra (Estación o P.K.), tipología (tubo, cajón pluvial, pontón, etc.) y características geométricas (sección transversal, longitud y cotas de entrada y salida). Igualmente se definirá el material de asiento de la obra.

A continuación, se realizará una comprobación del régimen hidráulico de funcionamiento de cada una de ellas, con el fin de determinar si la sección existente es suficiente para desaguar el caudal de cálculo de la cuenca a la que sirven y la posible afectación a la plataforma de la sección tipo del proyecto y a las obras de drenaje que se proyectan, analizando si procede su sustitución.

6.11.4.2 IMPLANTACIÓN

La implantación de las obras de drenaje transversal se realizará según los criterios definidos en la normativa aplicable o en las Especificaciones Técnicas, evitando las situaciones que se indican a continuación:

- apoyos heterogéneos del cuerpo de la obra;
- salidas mediante bajadas escalonadas apoyadas en el relleno;
- trasvase de agua de una cuenca principal a otra, en general;
- aliviaderos escalonados en lo posible.

6.11.4.3 DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento hidráulico de los elementos de drenaje transversal se realizará siguiendo los métodos indicados en la normativa de aplicación.

En el dimensionamiento de las obras y elección de su tipología se tendrán en cuenta criterios económicos, evitando en lo posible obras multicelulares.

En todos los casos se procurará, dentro de lo posible, dimensionar cada obra de fábrica, de manera que la sección de control del flujo esté a la entrada de la misma (Hw < 1,2 D), con el fin de evitar la posibilidad de que se produzcan daños materiales a las propiedades colindantes. En cualquier caso se cumplirá la relación de tirante d/D <0,80.

Este último aspecto deberá ser tenido en cuenta especialmente en los casos en los que el cauce natural de la escorrentía no exista, o no esté bien definido, y quepa entonces la posibilidad de que no se alcance el régimen uniforme antes de la entrada del flujo en el conducto transversal correspondiente. En estos casos, deberá relacionarse la capacidad de desagüe de la sección (Q) con la altura de

energía específica del agua (Hw) inmediatamente antes de la embocadura, que para el caso de que se formen remansos coincidirá, dada la pequeña velocidad de aproximación del agua, con el nivel máximo que alcance la superficie libre con respecto al umbral inferior de la obra de fábrica de desagüe.

De esta manera podrá dimensionarse la obra de fábrica para un determinado caudal de cálculo Q, y conocer Hw, que determinará la posible existencia de daños a terceros.

Se deberán comprobar los resguardos existentes respecto a la calzada y los resguardos libres dentro de la obra con el fin de evaluar los riesgos de obstrucción.

A la salida de las obras de drenaje transversal se deberán comprobar las condiciones de erosión que puedan plantear las velocidades del agua, disponiéndose, en su caso, los elementos disipadores necesarios.

Todas las obras de drenaje transversal deberán proyectarse con cabezal de hormigón, con aletas (muros laterales) y zampeado para evitar la erosión, según el detalle del MOP o como indicado en los planos conceptuales de detalle incluidos en el Sub-Anexo B del Anexo 2 si éstos son más restrictivos.

6.11.5 ESTUDIO DE LAS CUENCAS MÁS IMPORTANTES

Se realizará un estudio particular de las cuencas correspondientes a los cursos de agua principales (ríos, arroyos, etc.) interceptados por la traza, incluyendo un estudio hidráulico modelizando el cauce con software específico tipo HEC-RAS o similar.

Se definirán con exactitud la tipología de la obra de cruce, dimensiones de la sección transversal, pendiente de la solera, régimen hidráulico de funcionamiento de las obras de drenaje proyectadas, sobreelevación y socavación, tanto la generalizada del cauce como la localizada en la zona de pilas y estribos.

Quarto Puente
sobre el Canal de Panamá

La sobreelevación se calculará con el método previsto en la normativa aplicable o cualquier otro método debidamente justificado.

El cálculo de las socavaciones, así como de las protecciones necesarias, se hará con la citada normativa o con las recomendaciones indicadas en las Especificaciones Técnicas. Se realizará el estudio de socavación en todos los apoyos de puentes situados en cauce.

6.11.6 TUBERÍAS Y VELOCIDADES

El Contratista proyectará el diámetro de las tuberías de acuerdo las cuencas o áreas de aporte definidas y de acuerdo a los diámetros y/o secciones existentes. En el caso de los viaductos, se proyectará el diámetro de la tubería que resulte de sus estimaciones, considerando que tendrán que bajarse o conducirse hacia colectoras mayores a nivel de terreno. De igual forma el Contratista

considera las velocidades permisibles definiendo entre las mínimas y máximas a fin de cumplir con ellas según el tipo de tubería.

En el caso de las tuberías que drenarán las aguas de los intercambiadores se proyectarán tuberías con un diámetro mínimo de 60 cm (Ø 24”) y de acuerdo las cuencas de aporte y a los diámetros y/o secciones existentes.

Todo lo anterior el Contratista, deberá sustentarlo en una memoria de cálculos, la cual deberá ser aprobada por la Entidad Contratante.

6.11.6.1 RECUBRIMIENTO O INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS

El Contratista, para la instalación de la tubería sobre el puente y las viaductos de acceso deberá tomar en cuenta las recomendaciones y exigencias de la Entidad Contratante, en ese sentido si la tubería será apoyada o sostenida en la estructura del puente o del viaducto de acceso este deberá ser diseñado o tomar en cuenta que el peso de la tubería pluvial operando, para lo cual el Contratista sustentará ante la Entidad Contratante dicha condición.

El Contratista debe tomar en cuenta que toda alternativa de instalación de la tubería pluvial deberá considerarse estructuralmente y debidamente sustentada ante la Entidad Contratante y sobre todo que no interfiera o sea un riesgo para el libre paso peatonal y vial como prioridad.

El Contratista, considerará para los intercambiadores, un recubrimiento mínimo de las tuberías de hormigón, sobre la corona de 45 cm hasta la parte inferior de la losa de pavimento. Cuando el recubrimiento sea inferior, la losa de pavimento será reforzada, según los detalles usados por el MOP, y se diseñarán las cuñas de transición correspondientes según especificado en las Especificaciones Suplementarias del Capítulo III de este Pliego de Cargos. En caso de querer instalar otro tipo de tubería en área de rodadura estar deberá ser aprobada por la Entidad Contratante.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.11.7 CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y TRAGANTES

El Contratista deberá diseñar y construir las cámaras de inspección para permitir el acceso a las tuberías con el fin de darle mantenimiento y limpieza. Se localizarán de la siguiente forma:

a. Cambios de dirección horizontal.
b. Cambios de pendiente.
c. Cambios de diámetro.

El Contratista ubicará los tragantes en puntos bajos de la vía y tramos rectos que no excedan los 60 m. Se utilizarán tragantes tipo P-2 y L-2 como mínimo de acuerdo a las especificaciones técnicas de la Entidad Contratante, y deberán ser localizados en las áreas libres que no queden afectadas por el proyecto.

El Contratista, deberá comprobar mediante cálculos hidráulicos las capacidades de desalojo de los tragantes propuestos, a fin de evitar láminas de agua muy profundas en las áreas circundantes a ellos. Esta verificación será realizada para los tragantes requeridos en la viga ducto y también los requeridos en el área de los intercambiadores. De proponer el Contratista cualquier otro tipo de tragante innovador pero que cumpla con lo requerido, este tragante deberá ser aprobado por la Entidad Contratante.

6.11.8 SITIO DE DESCARGA

El Contratista diseñará y construirá en los distintos casos un sistema pluvial de los viaductos de acceso y los intercambiadores, el cual sea capaz de conducir el flujo hacia un punto de descarga de un sistema existente o estructura receptora, tomando en cuenta las medidas de recomendación de la Entidad Contratante.

El Contratista, deberá verificar la capacidad hidráulica de la estructura receptora o sistema existente. En caso de descargas a cauce natural se deberán realizar por medio de cabezal con el propósito de sostener los extremos de los tubos y evitar la erosión de los cauces y rellenos adyacentes. Cuando se estime necesario El Contratista deberá tener en cuenta la construcción de zampeado de acuerdo a las especificaciones técnicas del Ministerio de Obras Públicas.

En caso de que la descarga se dé a un sistema recolector existente el Contratista deberá demostrar mediante el cálculo hidráulico presentado en la memoria técnica, que el sistema tiene la capacidad requerida para conducir lo existente y el aporte adicional, de otra manera deberá diseñarse las infraestructuras requeridas para reforzar la capacidad de conducción del sistema recolector o receptor circundantes a ellos. El Contratista deberá prestar mayor atención e incluir en este estudio la capacidad del cajón existente del Rio Curundú.

El Contratista debe verificar que el punto o puntos escogidos para la descarga final del sistema proyectado, tengan la suficiente capacidad para el funcionamiento adecuado y no afecte a terceros.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.11.9 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

El Contratista deberá presentar en sus planos, la localización completa del sistema de drenaje existente (cajones, tuberías, cámaras de inspección, tragantes, etc.) con sus respectivas dimensiones, longitudes, pendientes y elevaciones, referenciadas al alineamiento de la vía o al sistema de coordenadas y elevaciones del Proyecto.

Igualmente deberá identificar los problemas de drenaje existentes y proponer, diseñar y construir una solución de drenaje global que resuelva dichos problemas e integre la red existente en la nueva red proyectada. Para ello el Contratista deberá ejecutar cuantos trabajos de investigación en campo sean necesarios para identificar el tipo de drenaje de la red existente, su estado actual y el alcance de las reparaciones y trabajos que sea necesario ejecutar para adecuar la red de drenaje existente, de forma que el nuevo sistema integral de drenaje no afecte aguas arriba del área del proyecto.

El diseño del Contratista deberá tomar en cuenta lo siguiente:

a) Los planos del Proyecto deberán incluir los datos precisos para definir con toda exactitud la ubicación, orientación, dimensiones y pendiente hidráulica de todos y cada uno de los elementos de la red de drenaje proyectados. Las obras de drenaje transversal deberán definirse sobre planos de topografía complementaria realizada al efecto.

Con este objeto, deberán incluirse siempre los siguientes datos:

- Sentido de las aguas y su posible interferencia con los sistemas de agua potable o saneamiento de darse, tanto en superficie como soterrados;
  - Diámetro, dimensiones, longitudes y pendientes, de las secciones hidráulicas utilizadas;
  - Definición geométrica del fondo de los conductos subterráneos de drenaje (colectores);
  - Materiales recomendados o cambios en los materiales existentes;
  - Localización, identificación, coordenadas y elevaciones referenciadas de las cámaras de inspección y/o tragantes (tapa, fondo y entrada);
  - Conexiones al sistema existente con sus características;
  - Conexiones a cauces naturales (ríos, quebradas o zanjas);
- Deberá presentarse una planta general de drenaje donde se muestre el sistema existente y el proyectado en la misma escala que la planta geométrica general;
  - Se presentarán los planos que reflejen las soluciones especiales de drenaje y los elementos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento, en caso de haberlos, tales como estaciones de bombeo, etc.
  - Deberá mostrarse todos los detalles constructivos a utilizarse en el proyecto: cámaras de inspección, tragantes, cabezales, zampeado, alcantarillas de cajón, colocación de tubos, bajantes escalonadas, reposición de fuentes y manantiales, encauzamientos, etc., ya sea que estos sean adoptados de diseños del MOP o no;
  - Definición concreta de las dimensiones geométricas, espesores de solera, recubrimientos y especificaciones relativas a la calidad que deben cumplir los materiales a emplear en la construcción de las distintas obras de fábrica, pesos de escollera, etc.

b) Para las hojas de plano-perfil de drenajes se recomienda utilizar una escala de 1:500 horizontal y 1:50 vertical. Esta escala podrá modificarse de acuerdo al largo de la estructura y tamaño del área mostrada.

c) El Contratista se asegurará de que los sistemas existentes y/o cauces naturales que reciban los caudales de los sistemas proyectados tengan la capacidad necesaria, y en su defecto, deberá hacer los ajustes necesarios para el funcionamiento eficiente de los mismos.

d) Hasta donde le sea posible, el Contratista deberá utilizar los drenajes abiertos pavimentados (canales y cunetas pavimentadas) existentes, integrándolos al sistema de drenaje de la nueva vialidad, reemplazando los deteriorados y reparando aquellos que permitan reparación. El Contratista deberá revestir con hormigón hidráulico todos los nuevos drenajes abiertos que deberán ser construidos como parte del Proyecto.

e) Se deben utilizar planos o mosaicos topográficos disponibles, para señalar y calcular las áreas de drenaje que servirán para el desarrollo del sistema. Se recomienda diseñar para el área tributaria total que afecta el sistema, según lo muestre la topografía del terreno.

f) En el proyecto de construcción el Contratista deberá mostrar claramente el sistema integral de drenaje o sistema pluvial, su funcionamiento y los puntos de recogida y vertido del nuevo sistema a los cuerpos de agua o sistema existente.

g) Se deberá utilizar los siguientes valores para el coeficiente de escorrentía (C en la fórmula Racional): 0.90 para áreas urbanas, 0.75 para áreas suburbanas forestadas y 1.00 para áreas completamente pavimentadas.

h) Para el cálculo de las intensidades de lluvias se recomienda utilizar las fórmulas presentadas en los estudios más recientes aprobados por el MOP para las vertientes del Pacífico y del Atlántico.

i) Antes de entregar los planos finales de construcción, el diseñador deberá presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE un diseño básico con las soluciones pluviales que incluya todos los estudios hidrológicos y cálculos hidráulicos necesarios, mismo que deberá ser sellado y firmado por el profesional idóneo responsable.

Este diseño básico deberá incluir varias alternativas de solución, las cuales serán discutidas con la Entidad Contratante para la aprobación de dicho diseño. El Contratista deberá entregar la memoria de cálculo de lo proyectado.

j) Todos los sistemas de drenaje deberán proyectarse con pendientes suficientes para que la velocidad media no sobrepase los limites indicados a continuación: la velocidad máxima permitida a fin de evitar la erosión en la tubería será 3.66m/s (tubo de hormigón) y 4.57m/s (tubo de PVC). La velocidad mínima permitida a fin de evitar sedimentación y crecimiento vegetal en la tubería es 1 m/s para ambos tipos de tubería.

k) Cuando se prolonguen los tubos y cajones transversales producto del ensanche, el Contratista deberá reparar y limpiar cada una de las tuberías existentes a fin de garantizar su normal funcionamiento.

l) El recubrimiento mínimo de las tuberías sobre la corona será de 0.45 m hasta la parte inferior de la estructura de pavimento; cuando el recubrimiento sea inferior, se deberá construir una losa tipo puente sobre la obra de drenaje y diseñar una zona de transición de rigideces. Para todas las obras de drenaje transversal el Contratista propondrá a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación un método constructivo para ejecutar las cuñas de aproximación a las obras de fábrica, de forma que su diseño garantice una transición suave en la rodadura.

m) Cuando sea requerido, se construirán cámaras de inspección para permitir acceso a las tuberías con el fin de darle mantenimiento y limpieza. Las mismas se proyectarán a intervalos no mayores de 40.0 m, en cambios de dirección horizontal, en cambios en la pendiente, en cambio de diámetro y en los tramos iniciales del sistema.

n) Se prohíbe la ubicación de pozos de registro y tapas de registro en cualquier punto de la plataforma (calzada y hombros), salvo casos particulares que deberán ser previamente aprobados por la Entidad Contratante. La escorrentía superficial será recogida por tragantes

espaciadas de tal manera que el flujo sobre los hombros se contenga dentro del ancho de los mismos sin invadir la vía. Únicamente se podrá utilizar un espacio máximo de 0.50m en hombros de más de 2.00 m de ancho para la ubicación de tragantes, que en todo caso deberán estar protegidas por rejillas de acero pisables por el tráfico rodado.

o) Los tragantes, donde se defina su uso, se proyectarán en las esquinas de las calles, fuera de los radios de giro, en los puntos bajos y a intervalos no mayores de 40.0 metros. Como mínimo se utilizarán tragantes tipo L-2. **Aquellas tuberías conectadas a los tragantes y que corran paralelas a la vía, deberán quedar fuera del área de rodadura (calzada y hombros).**

p) El Contratista deberá considerar en su diseño, las remociones y/o reubicaciones originadas por la afectación a sistemas de infraestructuras públicas y privadas (agua potable, electricidad, comunicaciones, etc.). Estas afectaciones deberán ser atendidas según lo establecido en el numeral correspondiente a "Utilidades Públicas" de este Pliego de Cargos.

q) Siempre que existan, o sea indicada en los planos la incorporación de cordones o cordones cuneta en un tramo de vía cuyo pavimento será rehabilitado elevando el nivel de la rodadura, se deberán reconstruir o construir nuevos cordones o cordones-cunetas, a fin de mantener la diferencia de nivel entre los cordones y el nivel de rodadura existente previo a la rehabilitación.

r) El diámetro mínimo a utilizar en los tubos de drenaje enterrados será de 0.60 m para obras de drenaje transversal y colectores longitudinales. Todas las obras de drenaje transversal con longitud superior a 15 m serán de diámetro mínimo 1.80 m, salvo casos particulares que deberán ser previamente aprobados por la Entidad Contratante. Sólo en casos de falta de gálibo se podrán diseñar obras multitubo.

s) En caso de fugas de agua potable, en la vía del proyecto y calles aledañas a rehabilitar, el Contratista deberá coordinar las reparaciones con el IDAAN, antes de colocar la estructura de pavimento.

t) El Contratista debe verificar que el punto o puntos escogidos para la descarga final del sistema proyectado, tengan la suficiente capacidad para el funcionamiento adecuado y no afecte a terceros.

u) Hasta donde le sea posible, el Contratista deberá utilizar los drenajes abiertos pavimentados (canales y cunetas pavimentadas) existentes, integrándolos al sistema de drenaje de la nueva vialidad, reemplazando los deteriorados y reparando aquellos que permitan reparación. El Contratista deberá revestir con hormigón hidráulico todos los nuevos drenajes abiertos que deberán ser construidos como parte del Proyecto. Toda cuneta abierta y canales (existentes o a construir), en el área de influencia del Proyecto, deben ser pavimentados contemplando suficientes sitios de descarga (máximo cada 100 m)

v) En el caso de puentes, el Contratista bajará las aguas pluviales a través de las pilas, para lo cual diseñara las tuberías de recogidas considerando el área tributaria entre pilas o la distancia que considere óptima para el drenaje, pero considerando las pilas como elemento estructural para bajar las aguas pluviales y luego que sean recogidas por colectoras de diámetros mayores. En el caso de los intercambiadores, se analizará el concepto de drenaje nuevo, considerando los drenajes existentes y su capacidad. En caso de que el drenaje

existente tendría que ampliarse o reubicarse El Contratista lo sustentara en la memoria técnica y los diseños propuestos.

w) Se diseñarán balsas de retención de vertidos para evitar la contaminación del Canal de Panamá, según se indica en el numeral 6.11.3.1 de esta Sección.

x) Puente Principal y Viaductos de Acceso

Como una condición de la obra el Contratista debe tomar en cuenta que la descarga directa de aguas superficiales desde el puente hacia el Canal de Panamá queda totalmente prohibida.

El Contratista, deberá considerar que toda la escorrentía pluvial superficial sobre el puente principal y los viaductos de acceso serán canalizadas a puntos bajos transversalmente y recogida por tragantes separados uniformemente.

El flujo será conducido hasta los extremos del puente principal, y en el caso de los viaductos de acceso hacia los puntos de recogida establecidos en las pilas del viaducto, mediante tuberías y será llevada hasta nivel de terreno a través de bajantes donde conectará con el sistema de colectores que canalizarán el agua hacia las **balsas de retención de vertidos peligrosos (una a cada lado del Canal de Panamá)**, previo a la descarga natural al sistema de drenaje existente o sistemas de agua naturales, tomando en cuenta todo lo indicado en los puntos anteriores.

En el caso de las tuberías de drenaje de descarga hacia los extremos del puente se deberán considerar los siguientes valores mínimos:

- Pendiente longitudinal = 0.30% Deseable
- Pendiente longitudinal = 0.20% Excepcional

6.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Para la planificación de la investigación geotécnica de la cimentación de las estructuras y de los túneles, de haberlos, se deberá tener en cuenta su carácter de obra puntual, lo que requiere un conocimiento más específico y enfocado a problemas más concretos. Por lo demás, se seguirán las indicaciones que se hicieron en el estudio geotécnico del corredor.

6.12.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Realizado el estudio geotécnico del corredor, en el que se habrán descrito los trabajos de reconocimiento realizados, y se habrán recopilado los resultados obtenidos, se estudiarán por separado cada una de las estructuras importantes proyectadas, analizando los resultados de su estudio geotécnico y concluyendo sobre el tipo de cimentación más adecuado.

6.12.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se indicará su tipología, ubicación y orden de magnitud de la carga que se va a transmitir al cimiento en cada pila o estribo y de los asentamientos diferenciales que la estructura podrá admitir.

6.12.1.2 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO

A partir de estos datos se planificará la campaña de campo y ensayos de laboratorio a desarrollar, que deberá ser aprobada por la Entidad Contratante previo a su ejecución. Como mínimo, salvo justificación técnica detallada, se realizarán los siguientes trabajos:

- 1 sondeo rotativo para el estudio de la cimentación de cada estribo y cada pila de la estructura, con la profundidad que requiera un completo conocimiento del terreno subyacente;

- 1 ensayo S.P.T. en suelos cohesivos cada 3 m, y en suelos granulares cada 1,5 m;

- 1 toma de muestra inalterada cada 3 m, aproximadamente.

Respecto a la ejecución de calicatas, sondeos mecánicos o ensayos de penetración dinámica y ensayos de laboratorio se procederá de la forma indicada en el estudio geotécnico del corredor.

6.12.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

El Contratista deberá realizar todas las investigaciones que sean necesarias para determinar las características estratigráficas, compresibilidad y resistencia de los suelos en la zona de emplazamiento de estructuras mayores y otras obras de fábrica necesarias.

Durante la fase de diseño y construcción, el Contratista realizará un estudio de suelos completo para cada puente, el cual estará a cargo de un ingeniero especialista en geotecnia. Este estudio de suelos tendrá como finalidad el determinar los parámetros requeridos para el diseño de las cimentaciones de la estructura, e incluirá, como mínimo, las investigaciones indicadas anteriormente.

Las perforaciones deberán efectuarse con equipo mecánico. Se deberá establecer con la mayor exactitud posible, los cambios de suelos, o estratos, en cada hoyo perforado; la clasificación, se realizará en dos fases: (i) una de clasificación de campo; y luego, (ii) una de clasificación teórica (según el Sistema de Clasificación de Suelos AASHTO o ASTM D3282) de acuerdo a los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio.

En cada perforación deberán realizarse ensayos normalizados de penetración “STP” (Standard Penetration Test, según especificación ASTM D1586) a las distancias indicadas en este apartado, o continuos si el especialista en geotecnia lo considera necesario.

Las perforaciones deberán alcanzar el manto rocoso o una profundidad según se indique en la campaña de investigaciones aprobada, y en ningún caso menor de 25.00 metros si el estrato rocoso no se pone en evidencia. La profundidad alcanzada por la perforación deberá ser evaluada por el especialista en geotecnia, a cuyo cargo esté la ejecución del estudio de suelos, y por el especialista responsable por el diseño de las cimentaciones de la estructura.

Previo a la perforación, el especialista en geotecnia recomendará el tipo de broca, el diámetro del núcleo a recuperar y la mínima penetración dentro del manto rocoso, misma que en ningún caso será menor a 3.0 metros o 4 veces el diámetro estimado del pilote en caso de cimentaciones profundas.

De encontrarse suelos inestables o desechables durante la perforación, el especialista en geotecnia deberá evaluar la necesidad de tomar muestras inalteradas con tubos de pared delgada (tubos Shelby) para la posterior ejecución de pruebas especiales como: consolidación, triaxial, compresión inconfinada, u otras.

Se deberán hacer lecturas del nivel freático en cada perforación cada 24 horas según se indica en el apartado de estudio geotécnico del corredor, hasta alcanzar un nivel estacionario. Se deberá prestar especial atención en caso de la existencia de suelos arcillosos, y aún más si sospecha que sean expansivos.

6.12.2.1 CONCLUSIONES

El Contratista deberá realizar un informe sobre el estudio de suelos para cada estructura, en el cual se detallarán los trabajos realizados y contendrán los perfiles estratigráficos de cada sondeo, perfiles de roca, secciones estratigráficas, geología local, descripción litológica de la roca y las anomalías encontradas en el subsuelo. En este informe se describirán los trabajos realizados, en base a los cuales y a la interpretación geológica de los resultados de pruebas de campo y laboratorio, se darán las recomendaciones al diseño final de la cimentación.

Sobre la base de los datos obtenidos, se proporcionará información sobre:

- tipos de cimentación;
- carga admisible sobre el terreno, con indicación de los parámetros tensodeformacionales de las formaciones afectadas;
- evaluación de los asentamientos previsibles;
- situación del plano de cimentación;
- posibles lagunas en el estudio realizado y sus causas;
- trabajos de reconocimiento complementarios a efectuar durante la ejecución de las obras;
- dimensionamiento, cálculo y procedimiento constructivo de la cimentación;
- en las cimentaciones profundas el tipo de pilote, forma de ejecución, carga admisible por fuste y punta, y posible existencia de rozamiento negativo;
- especificación de la calidad de los materiales a emplear en la construcción de la cimentación.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Se realizará un cuadro resumen del tipo de cimentación y cargas admisibles en las pilas y estribos de cada una de las estructuras, así como de la cota de cimentación. Este cuadro resumen no podrá sustituir en manera alguna al estudio individual de las cimentaciones de todas y cada una de las estructuras.

6.12.2.2 DEFINICIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN PLANOS

Para cada estructura se realizará una planta y un perfil geotécnico a escala adecuada para representar el corte completo del terreno en el que se apoye, en el que se grafiará la situación de las pilas y la de los sondeos, calicatas, ensayos de penetración dinámica, y cualquier otro reconocimiento complementario realizado, tanto en planta como en alzado.

En cada perfil se incluirán los distintos estratos atravesados, indicando su espesor y características geotécnicas, resistencia y compresibilidad.

Los planos del proyecto deberán incluir los datos precisos para definir con exactitud la ubicación del plano de cimentación, de los estribos y pilas de cada estructura proyectada, así como las dimensiones y posición de la cimentación propiamente dicha, y la definición de los taludes de la excavación.

6.12.3 PUENTE PRINCIPAL Y VIADUCTOS DE ACCESO

Esta sección de alcance de geotécnica se refiere al Puente Principal y los Viaductos de Acceso, adyacentes, entre las estaciones aproximadas PK 2+800 y PK 5+400. Para estos elementos críticos, el Contratista será responsable del diseño geotécnico y la construcción de todas las estructuras permanentes y temporales, incluyendo la evaluación de la información disponible, el análisis geotécnico y la presentación de informes, instrumentación y monitoreo geotécnico y la protección de la infraestructura, las estructuras y los servicios públicos existentes, de conformidad con los requisitos del el Pliego de Cargos.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Estos requisitos se consideran como mínimos y no incluyen todas las condiciones posibles que se pueden encontrar en el diseño final del Contratista .

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) ha realizado investigaciones preliminares del subsuelo a lo largo de la alineación del puente propuesto en las proximidades de estos elementos clave. En el Anexo 2 se proporcionan registros de perforación y datos de pruebas de laboratorio de estas investigaciones previas del subsuelo. En el Laboratorio de Suelos de la ACP ubicado en Panamá, el Contratista tendrá a su disposición, para inspección, las muestras de suelo y roca obtenidas durante las investigaciones del subsuelo anteriores. El Contratista será responsable de realizar cualesquiera arreglos para ver las muestras de las investigaciones del subsuelo anteriores, solicitando previamente el consentimiento de la Entidad Contratante y coordinando luego con las entidades correspondientes. La información de estas investigaciones previas del subsuelo será utilizada a riesgo del subcontratista, y sólo en la medida en que representa las condiciones generales del subsuelo en las profundidades indicadas dentro de las perforaciones taladradas aproximadamente

en los lugares mostrados. La presentación de esta información de ninguna manera implica que las condiciones del subsuelo son iguales en otros lugares y momentos diferentes. El Contratista deberá desarrollar su propia interpretación de los datos geotécnicos existentes y cerciorarse de la naturaleza y comportamiento del suelo y el subsuelo, la forma y naturaleza del sitio, y la naturaleza del Proyecto que puedan afectar a su diseño detallado, método de construcción y herramientas.

6.12.3.1 ESTÁNDARES Y REFERENCIAS

El Contratista deberá llevar a cabo las actividades geotécnicas de acuerdo con los requerimientos del contrato y las normas, códigos y manuales aplicables, citados en secciones previas. El Puente Principal y los viaductos de acceso adyacentes se consideran elementos críticos como se define en las Especificaciones AASHTO LRFD. Cuando haya un conflicto entre las especificaciones AASHTO y el Pliego de Cargos, prevalecerán las provisiones del Pliego de Cargos.

6.12.3.2 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

El Contratista deberá proporcionar como mínimo lo siguiente al ingeniero de la Entidad Contratante para su revisión y comentarios:

- Plan de trabajo geotécnico
- Plan de investigación geotécnica
- Informe de datos geotécnicos
- Informe de evaluación sísmica
- Instrumentación geotécnica y planes de monitoreo de la construcción
- Informes de diseño de las fundaciones.

6.12.3.3 PLAN DE TRABAJO GEOTÉCNICO

El Contratista deberá preparar un plan de trabajo geotécnico para el proyecto. El plan deberá identificar el alcance requerido del trabajo geotécnico, que el Contratista tiene previsto completar, para el diseño y construcción del Proyecto. El plan de trabajo geotécnico incluirá lo siguiente:

- El conocimiento y la comprensión del Contratista sobre las configuraciones geotécnicas, geológicas, hidrogeológicas y sísmicas del Sitio del Proyecto y cómo las propiedades y el comportamiento de las condiciones del suelo, roca, agua subterránea y el subsuelo afectarán la investigación, diseño y métodos de construcción;

- Métodos previstos del análisis y diseño de las fundaciones del puente y una discusión del proceso de optimización de las fundaciones y la justificación de la selección de los tipos de fundaciones;

- Identificación de las restricciones claves del proyecto y descripción de cómo las actividades geotécnicas serán diseñadas y construidas para cumplir con estas restricciones;

- Identificación de todos los entregables y principales actividades geotécnicas;

- Narrativa que describa el enfoque para el control de calidad durante el diseño y construcción de las obras geotécnicas;
- Narrativa que describe el enfoque técnico para determinar la resistencia a la carga en la roca, de los apoyos de la cimentación, basado en perforaciones, núcleos de roca, pruebas de laboratorio, resistencia mono-axial a la compresión, RQD, orientaciones y discontinuidades de la roca, calidad de la masa de la roca, y cualesquiera otro parámetro considerados esenciales;

- Un registro de riesgos identificando los principales riesgos de diseño y construcción de las actividades geotécnicas, y una descripción de cómo estos riesgos son gestionados y mitigados;

- Hojas de vida del Diseñador Jefe de Fundaciones del Contratista, del Ingeniero de Instrumentación Geotécnica y del Especialista Sísmico;

- Tipos de investigaciones del subsuelo que se llevarán a cabo para el diseño del Puente Principal y los viaductos de acceso adyacentes, incluyendo el número mínimo y la profundidad de las perforaciones y otras pruebas de campo, con una narrativa de las pruebas in situ y pruebas de laboratorio que se llevarán a cabo;

- Número mínimo y tipos de pruebas de carga axial, dimensión y condición del subsuelo para cada tipo de fundación perforada;

- Número mínimo y tipos de pruebas de carga lateral, para cada tipo de fundación perforada y condición del subsuelo;

- Porcentaje mínimo o número de pilotes hincados como pilotes de prueba, para someterse a pruebas dinámicas;

- Se llevará un registro de integridad sónico o "Cross-hole Sonic Logging" (CSL) a todos los pilotes vaciados en sitio de acuerdo con las especificaciones de la FHWA. Como mínimo, se realizará un perfil de integridad térmica en los pilotes de demostración, y también a los tres primeros pilotes de producción de cada tamaño de diámetro. Se recopilarán datos de integridad térmica, continuamente y de forma remota, a través de sensores incorporados.

6.12.3.4 PLAN DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

El Contratista deberá preparar un plan de investigación geotécnica, incluyendo las especificaciones para realizar el Proyecto. El plan de investigación geotécnica deberá incluir los criterios o fundamentos utilizados para desarrollar el plan y deberá identificar las ubicaciones de todos los sitios de investigación de campo y perforaciones, junto con sus profundidades, intervalos de muestreo, así como una descripción de los programas utilizados tanto de campo, como de laboratorio. El plan de investigación geotécnica deberá ser elaborado, firmado y sellado por el Diseñador del Contratista. El plan de investigación geotécnica deberá incluir detalles de los procedimientos de abandono de pozos de perforación y una lista de todos los permisos necesarios para llevar a cabo la investigación geotécnica.

El Contratista deberá planificar y llevar a cabo investigaciones del subsuelo, de acuerdo con el Estándar AASHTO para programas de exploración del subsuelo y cuando el Diseñador del Contratista lo estime necesario, para establecer las condiciones geotécnicas y para llevar a cabo todo el diseño y el análisis geotécnico y de las fundaciones.

El Contratista deberá determinar la ubicación de las coordenadas y la elevación de la superficie del suelo para cada perforación y posición de investigación de campo y deberá indicar las coordenadas, estación y desviación y elevación para cada entrada individual de registro de perforación o investigación, de conformidad con los estándares AASHTO y FHWA mencionados en secciones posteriores. Para mantener la consistencia, siempre que sea posible, deberá usarse un formato del registro de las perforaciones, similar al del estudio preliminar. El formato de registro debe ser aprobado por la Entidad Contratante.

6.12.3.5 NÚMERO MÍNIMO DE PERFORACIONES

La Tabla 6.12-1 resume el número mínimo de perforaciones adicionales y profundidades mínimas de investigación requeridas para diversas estructuras.

Tabla 6.12-1 - Requisitos Mínimos para Investigaciones del Subsuelo

Característica Geotécnica	Número Mínimo de Perforaciones	Profundidad Mínima de Investigación

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Característica Geotécnica	Número Mínimo de Perforaciones	Profundidad Mínima de Investigación
En las fundaciones de las torres	10 o según el AASHTO LRFD, REP2014	Según las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD, y según lo requiera la Entidad Contratante
En cada cabezal de pilote de estribo del puente con cualquiera de los lados en exceso de 30 m de largo	5 o según el AASHTO LRFD, REP2014	Según las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD, y según lo requiera la Entidad Contratante
Todas los otros cabezales o zapatas de pilotes de estribo	2 o según el AASHTO LRFD, REP2014	Según las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD, y según lo requiera la Entidad Contratante
Fundaciones no redundantes de pilotes vaciados en sitio	1 para cada pilote vaciados en sitio dentro de la huella de pozo perforado. O según AASHTO LRFD, REP2014	Según las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD, y según lo requiera la Entidad Contratante
Estribo del puente	Un mínimo de 2 dentro de un radio de 15 m del centroide de la subestructura. Por lo menos una de las dos perforaciones deberá estar dentro de la huella de la subestructura de fundación. O según AASHTO LRFD, REP2014	Según las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD, y según lo requiera la Entidad Contratante
Muros de Contención	Dos perforaciones en cada muro de contención. Para muros de contención de más de 30 m de largo, el espaciado entre las perforaciones no será mayor de 30 m. El espaciado de las perforaciones debe ser adecuado para diseño que tome en cuenta la carga, asentamiento y estabilidad. O según AASHTO LRFD, REP2014	Según las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD, y según lo requiera la Entidad Contratante
Estructuras Auxiliares	O según AASHTO LRFD, REP2014	Según lo requiera la Entidad Contratante

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Característica Geotécnica	Número Mínimo de Perforaciones	Profundidad Mínima de Investigación
Carreteras, Terraplenes y Cortes	Según Investigaciones del Subsuelo – Caracterización Geotécnica del Sitio FHWA NHI-01-031 (http://isddc.dot.gov/OLPFiles/FHWA/01254 6.pdf), y lo requerido por la Entidad Contratante	Según Investigaciones del Subsuelo – Caracterización Geotécnica del Sitio FHWA NHI-01-031 (http://isddc.dot.gov/OLPFiles/FHWA/01254 6.pdf), y según lo requiera la Entidad Contratante

Es responsabilidad exclusiva del Diseñador Jefe de Fundaciones del Contratista el determinar si las perforaciones existentes son aptas para su uso en el proyecto.

6.12.3.6 REGISTRO DE INVESTIGACIONES DEL SUBSUELO

El Contratista será responsable de mantener un registro continuo y preciso de los materiales encontrados y un registro completo de la operación de avance del encofrado. Cuando se utilice el hincado, se llevará un registro del número de golpes necesarios para hacer avanzar el tambor de muestreo, para cada 15 cm en el suelo en donde se toma cada muestra. Los registros deben mantenerse utilizando el formulario aprobado de Registro de Exploración del Subsuelo (Unidades Métricas).

6.12.3.7 REQUISITOS DE SOFTWARE

El Contratista deberá utilizar Bentley gINT® o un software comercial similar para desarrollar y mantener una base de datos electrónica de la información del subsuelo, incluyendo resultados de pruebas *in situ* y de laboratorio y para producir registros de perforaciones.

6.12.3.8 DATOS DEL INFORME GEOTÉCNICO

El Contratista deberá preparar un informe de datos geotécnicos, firmado y sellado por Diseñador Jefe de Fundaciones. El informe de datos geotécnicos servirá como una representación de lo encontrado respecto a las condiciones del subsuelo y como mínimo deberá incluir:

- Una descripción detallada de los métodos de investigación;
- Registros completos (registros escritos utilizando el formato de registro aprobado) con tablas de resumen de la investigación;
- Registros completos con tablas de resumen de los resultados de las pruebas de laboratorio;
- Plano de ubicación de las perforaciones exploratorias, que muestra la ubicación de cualesquiera perforaciones exploratorias existentes (previas a la adjudicación) que utilizó el Contratista , más ubicaciones de lugares de perforaciones de exploración realizadas por el

Contratista posterior a la adjudicación; y

- Gráficos de los resultados de pruebas de laboratorio *versus* las elevaciones para áreas y tipos de suelo separados.

6.12.3.9 INFORME DE EVALUACIÓN SÍSMICA

El criterio de diseño sísmico establece dos categorías de comportamiento sísmico: Estructuras Regulares y Estructuras Críticas.

Las estructuras regulares serán aquellas no designadas como estructuras críticas. Las estructuras regulares deberán diseñarse de acuerdo con la Guía AASHTO de Especificaciones LRFD para Diseño Sísmico de Puentes, 2ª edición, hasta las Especificaciones Interinas 2015 (LRFD-2) y ,REP2014. El terremoto de diseño básico consistente con LRFD-2, tiene una probabilidad de un siete por ciento (7%) de excedencia en 75 años (un período de retorno de 1,034 años). Se utilizarán análisis espectrales de roca para este nivel de movimiento, para la evaluación y diseño de las estructuras regulares.

El Puente Principal y los Viaductos de Acceso se deberán clasificar como Estructuras Críticas. Las Estructuras Críticas deben ser diseñadas de acuerdo con LRFD-2 y estarán diseñadas para dos niveles de sismo de diseño: (1) un Terremoto de Evaluación Funcional (FEE) que tenga una probabilidad de excedencia del diez por ciento (10%) en 50 años (475 años de periodo de retorno) y (2) un terremoto de Evaluación de Seguridad (SEE) que tenga una probabilidad de excedencia del dos por ciento (2%) en 50 años (período de retorno de 2,475 años). Los análisis espectrales de roca y de series de tiempo, desarrolladas para las estructuras críticas, que fueron agrupados espectralmente al nivel SEE se deberán utilizan para las evaluaciones estructurales y de diseño. Los análisis espectrales de roca para el nivel de movimientos FEE se utilizarán también para la evaluación y diseño de Estructuras Críticas. Los análisis espectrales de roca y de series de tiempo para ser utilizados en el análisis no lineal de tiempo, se incluyen como anexo a la presente sección. Estas series de tiempo también pueden usarse como insumos de movimientos para las áreas donde se justifica análisis de la respuesta del suelo para cuantificar los efectos de los estratos de suelo.

Los tres componentes de la serie de tiempo, tienen el mismo número de pasos de tiempo, para cada una de las series de tiempo recomendadas y para cada ubicación. En consecuencia, todos los componentes son síncronos, y todos deben ser implementados simultáneamente. Se proporcionan series de tiempo para las tres ubicaciones de referencia (puente principal, acceso oeste y acceso este).

Con respecto a la asignación de la serie de tiempo recomendada a los diversos puntos de apoyo del puente:

- Para las dos torres del puente principal, se recomienda utilizar para ambas torres la misma serie de tiempo desarrollada para el puente principal.
- Recomendamos asignar a los sitios intermedios del puente, la serie de tiempo desarrollada

para el punto de referencia más cercano. Alternativamente, se puede realizar interpolación lineal para desarrollar espectros de respuesta en puntos intermedios. El mismo factor de interpolación de escala se puede utilizar para ajustar la serie de tiempo de los puntos intermedios.

- Con el fin de tomar en cuenta las diferencias temporales debido al desplazamiento de ondas, se recomienda utilizar un tiempo de retraso dividiendo la velocidad de la roca, Vs = 760 m/s, entre la distancia entre los puntos para tener en cuenta el tiempo de retardo y considerar este tiempo de retraso para la calcular los desplazamientos diferenciales.

Con respecto a la orientación de la serie de tiempo recomendada:

- Los componentes provistos de la falla normal y la paralela son perpendiculares entre sí, con la orientación de la falla paralela como N5W, y la orientación de la falla normal de como N85E.
- Se pueden rotar los dos componentes horizontales, si es necesario, según se requiera (tal vez a lo largo de un eje del puente longitudinal y transversal), siguiendo la teoría del análisis vectorial.

El Contratista preparará un informe de evaluación sísmica para el Proyecto, que incluya:

- Evaluación del potencial de licuefacción. En caso de que el mismo muestre que la licuefacción es un peligro potencial en el Sitio, el potencial de riesgo sobre el Puente deberá ser evaluado por el Contratista y cualquier solución de rehabilitación propuesta por el Contratista se demostrará mediante los métodos de verificación analíticos y de campo.
- Realización de un análisis de respuesta sísmica específica para el sitio para desarrollar análisis espectrales de respuesta de campo libre de diseño, de acuerdo con la publicación de la FHWA, FHWA-SNS-11-032 (http://www.fhwa.dot.gov/engineering/geotech/pubs/nhi11032/nhi11032.pdf). El Contratista deberá desarrollar las propiedades dinámicas del suelo/roca para su uso en el análisis sísmico basado en datos medidos en campo, así como las correlaciones empíricas más ampliamente utilizadas. La variación espacial de los movimientos del suelo se tomará en cuenta, según sea el caso.

La evaluación de la interacción sísmica de la estructura del suelo de las fundaciones profundas debe incluir la determinación de las curvaturas máximas impuestas y la flexión de movimientos sísmicos y la respuesta de la estructura, incluyendo las tensiones de campo libre del suelo modificadas para la interacción suelo-fundación-estructura en conjunto con deformaciones de fundaciones profundas asociadas a las cargas sísmicas impartidas a la fundación por la estructura (es decir, la respuesta de inercia).

6.12.3.10 PLAN DE MONITOREO DE INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA Y CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá desarrollar, implementar y mantener un plan de monitoreo de la instrumentación geotécnica y de la construcción para monitorear las vibraciones, aceleraciones, asentamiento vertical y el movimiento lateral durante la construcción. El monitoreo se deberá realizar en estructuras temporales de apoyo y el terreno adyacente, las estructuras e infraestructura existente, así como el nuevo puente, estructuras auxiliares y de infraestructura dentro de la zona de influencia de la construcción. Igualmente se deberá llevar a cabo el monitoreo del Puente de Las Américas durante la construcción de las cimentaciones.

Dondequiera que las actividades que producen vibraciones pudieran afectar una estructura, edificio, o servicios públicos, el Contratista preparará un Plan de Monitoreo y Control de Vibraciones, para hacer frente a los impactos potenciales a los receptores cercanos resultantes de las actividades de construcción o demolición asociadas a este Proyecto. El término "receptor" incluye edificios, estructuras, servicios públicos, operaciones y procesos sensitivos, para los cuales los impactos de la construcción o el Proyecto, si están por encima de los límites recomendados, pudieran causar perjuicios. El plan deberá incluir los umbrales de vibración de tierra y aire debido a voladuras.

El plan de monitoreo debe abordar cómo el Contratista planea llevar a cabo las actividades relacionadas con las vibraciones y cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Elaborar una lista de todas las actividades previstas que produzcan vibración y donde se espera que se produzca;
- Elaborar una lista de todos los receptores que podrían verse afectados por estas actividades;
- Proporcionar un análisis de susceptibilidad a la vibración para cada receptor identificado y definir un límite de control de la vibración para evitar perjuicios, incluyendo umbral de daño, para cada uno de los receptores identificados.
- Presentar un plan para notificar a la Entidad Contratante, al ingeniero de la Entidad Contratante y al público, acerca de los impactos potenciales de la vibración, identificando el personal responsable del proyecto, receptores que requieren estudios previos y las actividades de monitoreo de la vibración;
- Monitorear los movimientos de tierra relacionados con la construcción y las vibraciones en el (los) receptor(es) más crítico(s) y cercanos y notificar inmediatamente al personal correspondiente del proyecto si se exceden los límites de vibración establecidos;
- Indicar, en el plan presentado, las ubicaciones de la instrumentación, procedimientos de monitoreo y una descripción de los dispositivos de monitoreo o manuales del fabricante;
- Evaluar cualesquiera comunidades o empresas vulnerables que puedan verse afectadas por los movimientos de tierra y las vibraciones;

- Proporcionar recomendaciones sobre métodos de limitar la vibración para cumplir con los niveles máximos establecidos de vibraciones seguras.

La lista de receptores incluirá:

- Servicios públicos
- Tanques de almacenaje
- Edificios
- Elementos del proyecto de construcción reciente
- Estructuras existentes dentro de la zona de influencia de las actividades que producen vibración

El Plan de monitoreo de la construcción del Contratista deberá incluir detalles del programa propuesto de instrumentación y monitoreo, la frecuencia de monitoreo, evaluación de los impactos en estructuras y servicios públicos existentes, establecerá valores límite de los parámetros bajo monitoreo y describirá el plan de respuesta que será implementado cuando se exceda el umbral de los parámetros. El monitoreo de la construcción del puente deberá incluir los movimientos verticales, horizontales y de inclinación y la vibración de los pilotes del puente, en suficientes lugares como para determinar adecuadamente el comportamiento y la seguridad del Puente y sus fundaciones durante la construcción.

El Contratista se asegurará de que la instrumentación se pueda leer de forma remota y que los datos se carguen a un sitio web, proporcionado por el Contratista , que deberá poderse acceder remotamente por el Contratista y por el ingeniero de la Entidad Contratante. La funcionalidad de acceso remoto deberá incluir la capacidad de extraer datos y aislar un punto individual o múltiples puntos de monitoreo. El sistema de presentación deberá incluir la funcionalidad de modificar la extensión y escala del trazado de datos de tal manera que se puedan realizar vistas arbitrarias.

El Contratista deberá proporcionar, al ingeniero de la Entidad Contratante, informes semanales del monitoreo de la instrumentación de la construcción. Los informes de monitoreo deberán enumerar las correcciones aplicadas a los datos, incluyendo, sin limitarse, a cualesquiera medidas de notificación tomadas, en relación con los datos. Los informes semanales incluirán declaraciones claras y explícitas de aquellas instancias cuando se excedan los valores predeterminados como umbral. El Contratista deberá mantener la instrumentación y monitorear las mediciones durante y después de la construcción hasta la Aceptación Final.

6.12.3.11 INFORMES DE DISEÑO DE LAS FUNDACIONES

El Contratista preparará un informe sobre el diseño de las fundaciones para todas las estructuras incluidas en el Proyecto. El informe de diseño de las fundaciones desglosará el análisis y el diseño de cada elemento de las fundaciones, incluyendo cualquier proceso de optimización de fundaciones, tales como elementos de espaciamiento de pilotes, y desglosará los asentamientos totales y

diferenciales a través del tiempo. El informe de diseño de las fundaciones deberá ser firmado y sellado por el Diseñador Jefe de Fundaciones del Contratista. La siguiente información se incluirá en el Informe de Diseño de Fundaciones.

6.12.3.11.1 INFORMACIÓN DEL SUBSUELO

a. Plano de localización de perforaciones realizadas y perfiles del subsuelo a lo largo del nuevo puente y el alineamiento de viaductos de acceso y secciones transversales, según proceda
b. Descripción de las condiciones de la geología y del subsuelo dentro del sitio del Proyecto
c. Resumen de los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo

6.12.3.11.2 PARÁMETROS RECOMENDADOS DE DISEÑO GEOTÉCNICO

a. Evaluación de las propiedades de ingeniería para todo tipo de suelos y rocas, incluyendo el promedio esperado y la gama de fortalezas de suelos y rocas, índice de propiedades y propiedades mecánicas.

6.12.3.11.3 MÉTODOS DE DISEÑO Y RECOMENDACIONES DE FUNDACIONES

a. Supuestos del diseño
b. Métodos de diseño
c. Software utilizado
d. Criterios de diseño
e. Selección de los sistemas de fundaciones
f. Resumen de cargas
g. Resumen de resistencia
h. Recomendaciones de las fundaciones, incluyendo el tipo, tamaño, profundidad, geometría de los elementos de las fundaciones

6.12.3.11.4 MÉTODOS DE DISEÑO Y RECOMENDACIONES DE FUNDACIONES

a. Obstrucciones
b. Programas de pruebas de campo planificadas, incluyendo la integridad de pilotes y pilotes vaciados en sitio y las pruebas de carga.
c. Estabilidad de taludes, soportes de la excavación y consideraciones de control de aguas subterráneas
d. Asentamiento relacionado con el tiempo y la deformación lateral y la determinación de los efectos resultantes sobre las estructuras adyacentes
e. Protección de estructuras y servicios públicos existentes

6.12.3.12 DISEÑO DE LAS FUNDACIONES DE LAS TORRES PRINCIPALES DEL PUENTE Y VIADUCTOS ADYACENTES

El Contratista deberá diseñar y construir las fundaciones permanentes del Puente Principal y del Viaducto de Acceso Adyacente en base a los requerimientos de las Especificaciones AASHTO LRFD para Diseño de Puentes y las Especificaciones AASHTO LRFD para la Construcción de Puentes.

El Contratista no hará uso de pilotes vaciado en barreno (augercast piles), pilotes instalados en torsión (screw piles/torque-down piles), pilotes de madera o re-utilizar cualesquiera fundaciones existentes.

Se prevé que en las fundaciones de las Torres Principales del Puente y los Viaductos de Acceso se utilicen pilotes vaciados en sitio empotrados en roca apropiada.

Las fundaciones alternativas podrían incluir zapatas apoyadas en formaciones rocosas apropiadas y estables cuando estén presentes cerca de la superficie. Se permite utilizar fundaciones con pilotes hincados, y pueden ser viables donde existen suelos residuales profundos y las cargas del viaducto de acceso sean menores.

El Contratista deberá evaluar los efectos del movimiento del suelo alrededor de fundaciones existentes o el movimiento de las mismas, debido a las estructuras propuestas y deberá considerar las cargas negativas (downdrag) sobre fundaciones profundas, cuando sea el caso.

El Contrasita deberá evaluar detalladamente el área de Albrook, la cual es conocida por su profundo estrato superior de baja capacidad de carga. El Contratista deberá estudiar la necesidad de un plan de mejoramiento de suelos que aumente la resistencia de los suelos del área, que mitigue problemas de asentamiento así como cualquier otro problema geotécnico a estructuras existentes y nuevas debido a las nuevas cargas de diseño que serán impuestas por el proyecto.

El diseño sismo-resistente de las fundaciones se realizará de conformidad con la Sección 3.10 de las Especificaciones AASHTO LRFD, teniendo en cuenta los efectos de la carga inercial proveniente de la superestructura y los efectos cinéticos debido a la carga del suelo (la interacción suelo-estructura).

A. Pilotes Vaciados en Sitio: Si se diseñan pilotes vaciados en sitio para ser empotrados en la roca, el largo de penetración en roca no será menor a dos veces el diámetro del pilote.

   El subcontratista deberá presentar documentación antes del inicio de la construcción, indicando que ha completado con éxito al menos tres proyectos con pilotes vaciados en sitio y que ha instalado al menos 100 pilotes vaciados en sitio dentro de los últimos diez años, con diámetros y longitudes similares a los previstos para este proyecto. La documentación incluirá el nombre e información de contacto actualizada del contratista general y del propietario, con la descripción de cada proyecto.

Se puede considerar usar camisas permanentes que contribuyan a la capacidad de los pilotes vaciados en sitio al diseñarlos como pilotes compuestos. Se aplicará una reducción del espesor de la camisa de no menos de 3 mm para dar cuenta de la pérdida por corrosión. La relación del diámetro del pilote al espesor de la camisa (D / t) no deberá ser superior a 80 para ser considerado compuesto y la resistencia por punta de la camisa será confirmada por pruebas dinámicas (PDA) si

las propiedades de material compuesto se utilizan para la resistencia axial. Un sitio se considerará altamente corrosivo, si existe alguna de las siguientes condiciones en el suelo y/o agua:

Tabla 6.12-2 - Límites corrosivos	
Cloruros	igual o mayor que: 500 ppm
Sulfatos	igual o mayor que: 500 ppm
pH	igual o inferior a: 5.5
Resistividad	Igual o inferior a: 2000 ohm.cm

El fondo de los pilotes vaciados en sitio deberá ser inspeccionado usando un dispositivo de inspección de pozos (DIP) de acuerdo con AASHTO y FHWA. Resistencia en tensión del pilote se tomará como el menor entre la resistencia en fricción entre la roca y el pilote o el peso/resistencia de la cuña generada por el plano de corte en la roca circundante.

La resistencia lateral de pilotes individuales y en grupo de pilotes será analizada para todos los estados límites. Se considerarán los factores de eficiencia del grupo y de reducción de carga en base al espaciamiento de pilotes, como se especifica en las Especificaciones AASHTO LRFD. El espaciamiento centro a centro entre pilotes adyacentes no deberá ser inferior a 2.5 veces el diámetro de los pilotes.

Fundaciones de Pilotes Vaciados en Sitio - información que se incluirá en el Informe de Diseño de Fundaciones:

1. Resistencia Nominal a la Compresión Axial y Factores de resistencia
2. Resistencia a la Compresión Axial Factorizada
3. Resistencia Nominal en tensión y factores de resistencia
4. Resistencia factorizada en tensión
5. Elevación de la cabeza del pilote
6. Elevación del inicio del estrato de roca
7. Elevación de la punta del pilote
8. Diámetro del pilote
9. Diámetro y profundidad del empotramiento en roca
10. Secciones transversales de la jaula de refuerzo de acero
11. Propiedades del concreto y el acero de refuerzo

B. Pilotes/Pilotes Hincados: Calcular la resistencia axial de los pilotes de producción de acuerdo con las especificaciones AASHTO LRFD. Hincar todos los pilotes en material de soporte adecuado de acuerdo con los criterios de hincado de pilotes de producción, desarrollados sobre la base de los Resultados de Pruebas de Carga de los Pilotes. Analizar la resistencia lateral de los pilotes y de grupos de pilotes para todas las condiciones de carga del estado límite.

Considerar la eficiencia del grupo y los factores de reducción de carga lateral sobre la base del espaciamiento de pilotes de acuerdo con las Especificaciones AASHTO LRFD. Verificar el estado de

sobreesfuerzo sobre pilotes, mediante la determinación de las tensiones sobre los pilotes bajo cargas y momentos combinados. El espaciamiento centro-a-centro de los pilotes no deberá ser inferior a 2.5 veces el diámetro o la dimensión lateral del pilote.

Para pilotes de acero, se reducirá el espesor del pilote en no menos de 3 mm para dar cuenta de la pérdida por corrosión.

No colocar empalmes en el área entre la cabeza del pilote y, como mínimo, cinco veces el diámetro del pilote por debajo del punto de fijación. Los empalmes de los pilotes deben ser de soldadura de plena penetración con una capacidad estructural igual o mayor que la sección del pilote.

Fundaciones de Pilotes Hincados - información que se incluirá en el Informe de Diseño de Fundaciones:

1. Resistencia nominal a la compresión axial y factores de resistencia
2. Resistencia a la compresión axial factorizada
3. Resistencia nominal a la compresión axial durante el hincado: Obtener la resistencia a la compresión axial incluyendo la resistencia nominal lateral de los suelos susceptibles a cargas negativas (downdrag) y otros materiales no aptos ni utilizados como parte de la determinación de la resistencia a la compresión axial nominal.
4. Resistencia nominal en tensión y factores de resistencia
5. Resistencia factorizada a cargas en tensión
6. Resistencia lateral nominal y factores de resistencia
7. Resistencia lateral factorizada
8. Resistencia máxima de hincado: Realizar un análisis de la capacidad de hincado de los pilotes para verificar la aptitud del equipo de hincado de pilotes propuesto, evaluar la resistencia a la compresión axial y tensiones de hincado para la longitud completa de hincado. Informar de los resultados del análisis junto con la máxima resistencia de hincado.
9. Penetración mínima requerida de la punta del pilote: Definir la penetración mínima requerida de la punta del pilote como la elevación correspondiente a la profundidad mínima requerida de la penetración.
10. Elevación estimada de la punta del pilote: indicar la elevación correspondiente a la profundidad donde la resistencia nominal a la compresión axial se derivó como elevación estimada de la punta del pilote.
11. Tipo, tamaño, elevación de cabeza y elevación de la punta del pilote
12. Detalles del refuerzo, detalles de la punta del pilote, detalles del empalme

C. Micropilotes o Pilotes de Anclaje. No se permitirá el uso de micropilotes, salvo indicación en contra de la Entidad Contratante.

D. Zapatas. Se permiten fundaciones de poca profundidad con carga directa sobre fondo rocoso y deben ser diseñadas de acuerdo con Especificaciones AASHTO LRFD. No se permitirá ningún movimiento dinámico de las zapatas para ningún caso de diseño sin la aprobación específica de la Entidad Contratante. Pilotes de anclaje o tensión suplementarios pueden ser utilizados junto con zapatas para proporcionar la necesaria fuerza de amarre. Todas las zapatas deben ser construidas, inspeccionadas, y fundidas en seco. La colocación del concreto para zapatas se llevará a cabo dentro de las 24 horas de la aprobación final de la subrasante por el ingeniero de la Entidad Contratante. La excavación para la subrasante debe estar libre de agua estancada, escombros, y materiales inestables, antes de la colocación del hormigón.

6.12.3.13 PRUEBA DE CARGA DE LAS FUNDACIONES

El Contratista deberá llevar a cabo suficientes pruebas de carga axial de pilotes para verificar la resistencia nominal de diseño para cada tipo, diámetro, y condición de subsuelo (es decir, específicamente diversas formaciones rocosas). Como mínimo, se llevará a cabo una prueba de carga en cada una de las dos torres del puente principal. Para cada tipo y diámetro de pilote se debe realizar un mínimo de una prueba de carga por tipo de condición del subsuelo.

El Contratista deberá llevar a cabo pruebas de carga lateral para verificar la resistencia lateral de cada pilote de producción y condición del subsuelo. Para cada tipo y diámetro de pilote, se debe realizar un mínimo de una prueba de carga estática lateral para cada condición del subsuelo. No se requieren pruebas de carga lateral para fundaciones con pilotes inclinados para resistir cargas laterales aplicadas.

Después de la terminación de pruebas de carga de pilotes, el Contratista será responsable de remover completamente el pilote de prueba y cortar el pilote de ensayo a 60 cm por debajo de la superficie.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

A. Prueba de Carga de Pilotes Vaciados en Sitio

1. Instalar pilotes de demostración para demostrar los medios y métodos de construcción antes de instalar pilotes de producción. Realizar una prueba de carga de compresión axial para cada tamaño de pilote para verificar el diseño y los procedimientos de construcción. Si está bien construido y es aprobado por el Ingeniero de la Entidad Contratante, los pozos de demostración se pueden utilizar para pruebas de carga. Seleccionar las ubicaciones de prueba para representar diferentes condiciones del subsuelo y / o métodos de construcción. Realizar pruebas de carga axial adicionales en base a la variabilidad del sitio, según lo especificado en AASHTO LRFD. Si el Contratista decide alterar los métodos de construcción, se requerirá una prueba de carga axial adicional sobre un pozo de prueba, construido con el nuevo método. Realizar pruebas de carga axial utilizando equipo de carga de celda Osterberg de acuerdo con la norma ASTM D1143. Otros métodos de prueba, tales como pruebas Statnamicas no son permitidas.

2. Llevar a cabo un mínimo de una prueba de carga lateral para cada tamaño de pilotes y cada metodología de construcción. Los requisitos y detalles de la prueba de carga lateral se indican en la publicación de la FHWA FHWA-SNS-10-016 (http://www.fhwa.dot.gov/engineering/geotech/foundations/nhi10016/nhi10016.pdf)

3. Realizar pruebas de integridad en todos los pilotes de demostración y pilotes vaciados en sitio de producción. Como mínimo, los requisitos de las pruebas de integridad comprenderán análisis acústico transversal (CSL por sus siglas en inglés) en todos los pilotes. Además, el Contratista deberá llevar a cabo pruebas de perfiles de integridad térmica para investigar la integridad del recubrimiento de concreto y el comportamiento del perímetro del pilote en todos los pilotes de demostración.

B. Prueba de Carga de Pilotes Hincados

1. Realizar un mínimo de dos pruebas de carga estática de compresión axial para cada tamaño de pilote, cada tipo de pilote y tipo de condición del subsuelo tal como se define por AASHTO. El número adicional de ensayos de carga estática axial sobre pilotes serán determinados por la Entidad Contratante, con estricto apego a los efectos de su programa de pruebas de carga en la selección de los factores de resistencia de diseño de los pilotes dados en la Tabla 10.5.5.2.3-1 de las Especificaciones AASHTO LRFD. Realizar un mínimo de dos pruebas de carga de tensión axial cuando los pilotes están diseñados con fuerzas en tensión para cada tamaño de pilote, cada tipo de pilote y tipo de condición del subsuelo tal como se define por AASHTO. Realizar las pruebas de carga, de acuerdo con los requisitos y detalles proporcionados en los Manuales de AASHTO y FHWA.

2. Realizar un mínimo de dos pruebas de carga lateral para cada tamaño de pilote y cada tipo de pilote. Realizar pruebas de carga, de acuerdo con los requisitos y detalles proporcionados en el Manual de Referencia de Diseño y Construcción de Fundaciones de Pilotes Hincados de FHWA, FHWA SNS-05-42 y la FHWA SNS-05-043.

3. Realizar todas las pruebas de carga de pilotes para un tamaño y resistencia nominal dada antes de hincar pilotes de producción de ese tamaño y resistencia nominal.

4. Desarrollar criterios de hincado de pilotes de producción a partir de los resultados de la prueba de carga estática, resultados de pruebas dinámicas (PDA), cálculos de estática, y el análisis ecuación de onda, de acuerdo con el Manual de Referencia de la FHWA. Incluya lo siguiente en los criterios de hincado de pilotes:

   a. Tipo de martillo;
   b. Tasa de golpe de martillo, junto con la altura de caída;

c. Tipo, tamaño y espesor de amortiguador de martillo y pilote;
d. Golpes de martillo al final del hincamiento y para el re-hincado (restrike).

Para cada subestructura soportada por pilotes hincados, un mínimo de 5% pero no menos de dos de todos los pilotes que se instalarán dentro de esa unidad de subestructura o grupo de pilotes serán hincados y probados dinámicamente durante la totalidad del hincado inicial y todos los re-golpes (restrike). Se debe realizar un análisis de hincado de pilotes mediante el análisis de hincado, usando Pile Driving Analyzer (PDA), para medir la energía del martillo y la prueba dinámica utilizando el Programa de Análisis de Onda del Pilote (CAPWAP) para analizar la capacidad de carga de estos pilotes. Se realizarán pruebas dinámicas de los pilotes, de acuerdo con el Manual de Referencia de Diseño y Construcción de Cimientos de Pilotes Hincados de la FHWA.

C. Informes

1. El Contratista deberá preparar un Informe de Implementación de Pruebas de Resistencia Nominal Geotécnica de Pilotes, que incluya, plan de instrumentación incluyendo mediciones a lo largo de los pilotes, procedimientos de calibración, las ubicaciones de los pilotes de prueba, tamaños y tipos de pilotes puestos a prueba y el equipo utilizado. Como mínimo, los pilotes de prueba de cargas de pilotes vaciados en sitio deberán estar equipados con instrumentos a lo largo de la longitud, para establecer las curvas de transferencia de carga (t-z) para cada capa de suelo y la curva (q-z) para la capa (s) de soporte. Incluir el registro sónico transversal (Crosshole sonic logging, CSL) y resultados de los perfiles de integridad térmica para pilotes vaciados en sitio.

2. El Contratista deberá preparar un Informe de Resultados de Pruebas de Resistencia Nominal Geotécnica de los Pilotes que contenga los resultados de ensayos por tamaño y tipo pilote; instalación de pilotes de producción y/o sistema de hincado y criterios de aceptación de pilotes de producción. El Contratista deberá interpretar los resultados de las pruebas de carga y utilizarlos en el Diseño de las Fundaciones de tal manera que las deformaciones axiales y laterales del pilote o del pozo no superen el límite estructural.

6.12.3.14 MUROS DE CONTENCIÓN

A. El Contratista deberá diseñar y construir muros de contención en conformidad con Requisitos del Proyecto. El Contratista deberá proporcionar diseños de muros de contención para abordar la estabilidad interna, externa, y global (general) y los asentamientos (totales y diferenciales) de los muros de acuerdo con las Especificaciones de Diseño de Puentes AASHTO LRFD.

B. Todos los muros de contención deben estar diseñados para eventos sísmicos.

C. El Contratista deberá evaluar asentamientos inducidos por la colocación de rellenos,

incluyendo el asentamiento inmediato en suelos granulares, y asentamientos tanto inmediatos como de consolidación (dependientes del tiempo) en suelos cohesivos, de acuerdo con las Especificaciones AASHTO LRFD.

D. El Contratista deberá evaluar la estabilidad de todos los muros de contención dentro, o afectados por el proyecto y garantizar la estabilidad de dichos muros.

6.12.3.15 TERRAPLENES Y CORTES

i. Asentamiento: El Contratista deberá evaluar asentamientos inducidos por las colocaciones de rellenos, incluyendo el asentamiento inmediato en suelos granulares, y tanto asentamientos inmediatos como de consolidación (dependientes del tiempo) en suelos cohesivos, de acuerdo con las Especificaciones AASHTO LRFD.
ii. Estabilidad Global: El Contratista deberá evaluar la estabilidad de todas los taludes existentes, nuevos rellenos y pendientes de corte (permanentes y temporales) dentro o afectadas por el Proyecto y garantizar la estabilidad de estas pendientes.
iii. El Contratista deberá diseñar nuevos rellenos y taludes en corte, y comprobar las pendientes existentes para casos de estática, de acuerdo con la guía de Diseños de Pendientes de Suelo y Terraplenes FHWA SNS-05-123 - y para el caso sísmico de acuerdo con la FHWA-SNS-11- 032. El Contratista deberá ser responsable de garantizar que se cumplan los siguientes requisitos mínimos:

1. Los factores mínimos de seguridad a partir del análisis de equilibrio límite para las condiciones de carga estática para pendientes permanentes serán de 1.3 para pendientes que no son críticas y 1.5 para pendientes críticas (en estribos de puentes, muros de ala y las estructuras existentes);
2. El factor mínimo de seguridad para casos de carga sísmica será 1.0 para pendientes que no son críticas y 1.1 para pendientes críticas y el Contratista será responsable de definir las deformaciones aceptables que las pendientes pueden resistir para los eventos sísmicos de diseño;
3. El factor de seguridad mínimo para una condición de desagüe rápido será 1.1;
4. Para pendientes no permanentes, el factor de seguridad mínimo será del 1.3 bajo condiciones de carga estática.

6.12.3.16 ENTREGABLES

Como mínimo, los entregables deberán incluir los ítems que se enumeran en la Tabla 6.12-3 para la consulta y comentarios por escrito de la Entidad Contratante.

Tabla 6.12-3: Entregables

Entregable	Número de Copias		Programa de Entrega
	En papel	Electrónica	
Plan de Trabajo Geotécnico	3	1	60 días después de la Orden de Proceder
Plan de Investigación Geotécnica	3	1	60 días después de la Orden de Proceder
Informe de Datos Geotécnicos	3	1	120 días después de la Orden de Proceder
Informe de Implementación de Pruebas de Resistencia Nominal Geotécnica de Pilotes	3	1	30 días antes de instalar los pilotes o pozos de prueba
Informe de Resultados de Pruebas de Resistencia Nominal Geotécnica de Pilotes	3	1	Dentro de las 2 semanas tras completar la prueba de carga de cada pilote
Informe de Evaluación Sísmica	3	1	60 días después de la Orden de Proceder
Plan de Monitoreo Geotécnico de Instrumentación y Construcción	3	1	30 días antes del inicio de cualquier actividad de construcción.
Informes de Diseño de Fundaciones	3	1	60 días antes de la instalación de pilotes o pozos de producción
Registros de Instalación de Fundaciones Profundas	3	1	Dentro de las dos semanas de instalar un pilote/pozo para una unidad de subestructura
Estudio de las Condiciones Previas a la Construcción	3	1	No menos de 30 días antes de iniciar la construcción
Estudio de Condición Posterior a la Construcción	3	1	No menos de 30 días antes de la aceptación final
Informes de Monitoreo de la Construcción	3	1	Periódicamente durante la construcción

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.13 ESTRUCTURAS

6.13.1 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

6.13.1.1 ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS

Basándose en la documentación existente indicada en el Anexo 2 del Pliego de Cargos (planos de alineamiento, secciones tipo, topografía de detalle de las zonas en que se ubicarán las estructuras, perfiles del estudio geotécnico, estudio de impacto ambiental del Anteproyecto, fotografías, etc.) se deberá preparar la documentación complementaria que resulte necesaria (haciendo las visitas que procedan al terreno) para conocer y definir los condicionantes existentes (alineamiento, sección tipo, geotécnicos, constructivos, económicos, estéticos y ambientales, y de durabilidad) para enmarcar las estructuras, realizándose las prospecciones geotécnicas que, complementando y detallando las anteriores, definan las cimentaciones.

Se estudiarán los diferentes tipos posibles de las estructuras, así como su encaje en el entorno y la concepción de sus elementos. Se realizarán los croquis necesarios, a escalas pequeñas (1:500) y grandes (1:50 o 1:100), que incluyan sus elementos fundamentales y un predimensionamiento para estudiar su viabilidad y aproximación al costo.

Las soluciones consideradas más idóneas, serán dibujadas detalladamente y predimensionadas para confirmar su validez. Se elegirá, razonadamente, la solución final, definiéndose las formas, materiales y acabados. Si la importancia de la estructura lo requiere y siempre que el Director lo exija, se realizará una maqueta y un fotomontaje de la estructura enmarcada en el paisaje. Estos estudios se englobarán en un único documento denominado "**Estudio de Tipologías**".

En el estudio de tipologías se definirán las secciones típicas de los puentes del proyecto, acabados, barreras de seguridad, formas, y demás elementos estructurales y funcionales.

6.13.1.2 PROYECTO DE DETALLE

El Proyecto de Detalle definirá por completo la estructura. Se incluirán todos los cálculos estáticos y resistentes, tanto en lo que se refiere a la obra terminada como en lo que respecta a las diversas secuencias del procedimiento constructivo elegido. **El cálculo comprenderá también el de los elementos auxiliares necesarios para construir la obra (cimbras, apeos, carros de avance, vigas de lanzamiento, etc).**

La Memoria de Cálculo describirá todos los supuestos e hipótesis considerados en los cálculos.

Los Planos definirán de modo completo la estructura y sus componentes, llegándose a un detalle tal que no sean necesarios planos complementarios de obra. Se incluirá un despiece completo de las armaduras (acero de refuerzo), caso que así lo exija el Director del Proyecto, y datos para el replanteo de los bordes de tablero y estribos.

El estudio de las cimentaciones irá acompañado de la información geotécnica necesaria para asegurar la correcta ejecución de las cimentaciones, debiendo incluir en esta documentación los sondeos realizados. En los alzados longitudinales se dibujará el perfil del estrato en el que se incluirán las cimentaciones.

Se deberán presentar las Especificaciones Técnicas para cada estructura, que recogerán la descripción técnica, tanto de los trabajos como de los materiales a utilizar, del procedimiento constructivo, y de los controles en la fase de construcción de modo que permitan, junto con los planos, resolver todos los problemas que se presenten durante la ejecución de la obra.

El análisis de cada estructura recogerá como mínimo los siguientes aspectos:

a) análisis global del terreno en su situación definitiva;

b) definición y análisis global de las fases de construcción;

c) definición de esfuerzos, estado tensional en cada una de las fases constructivas en el puente terminado y evolución de éstas a lo largo del tiempo;

d) análisis de las fases de montaje de los prefabricados, si los hubiere, y de las de hormigonado del tablero;

e) análisis de flechas y deformaciones a lo largo del tiempo y evolución de esfuerzos en función de la fluencia;

f) programa de desarrollo constructivo, en el que se describan, calculen y analicen las operaciones a realizar y sus consecuencias, reflejando todas las operaciones a realizar;

g) en el proyecto de la prueba de carga, se definirán:

- fases de prueba y esfuerzos en cada una;
- trenes de carga: tipo de camión y su posición;
- secciones y puntos de medición de flechas;
- valores previstos.

Los elementos prefabricados como vigas, pilas, dinteles, losas y barreras se definirán y justificarán al mismo nivel que los elementos construidos "in situ".

En definitiva, los trabajos anteriores se concretarán en los siguientes puntos:

- dimensionamiento, cálculo, comprobación y definición -al nivel de proyecto de construcción o detalle- de cimentaciones, estribos, pilas, tableros, aparatos de apoyo, pavimentos y cuantos elementos complementarios integran las estructuras proyectadas;

- documentos de Memoria de Cálculo, Planos, Especificaciones Técnicas, Mediciones y Presupuestos (caso de requerirse) suficientes para la determinación de las obras y su comprobación;

- estudio geotécnico de cada una de las cimentaciones;

Como resumen, cada estructura se describirá indicando:

1) tipo, número de vanos, longitud y esviaje;
2) dimensiones y composición del tablero;
3) tipo y dimensiones de las pilas y estribos;
4) tipo y dimensiones de la cimentación;
5) aparatos de apoyo y tipo de juntas de tablero;
6) descripción del proceso constructivo;
7) prueba de carga.

6.13.1.3 CÁLCULO ESTRUCTURAL: TABLERO, PILAS, ESTRIBOS Y CIMENTACIONES

Se incluirá el cálculo completo de las estructuras y de sus cimentaciones. En el caso de que se adopte una estructura incluida en una colección oficial reconocida por la Entidad Contratante no será precisa su comprobación.

Al principio de los cálculos se describirán las acciones consideradas, con especial referencia a los efectos sísmicos y coeficientes adoptados.

Se indicará el método de cálculo empleado (teorías de primer o segundo orden, elementos finitos, emparrillado, etc.) para cada uno de los elementos estructurales: tablero, pilas, estribos y cimentaciones, así como las simplificaciones hechas para adaptarla al modelo elegido y simular su comportamiento bajo las distintas acciones consideradas.

Se incluirá un cuadro con las hipótesis consideradas y sus combinaciones ponderadas, y un resumen por elemento: tablero, pilas, estribos y cimentaciones, en el que figuren las secciones críticas de armado y la combinación más desfavorable con la que se ha hecho, así como el tipo de esfuerzo para el que se arma.

Para los cálculos de las cimentaciones de los apoyos de puentes situados en cauce, se considerará exenta, es decir no colaborante a efectos de cálculo, la longitud de los pilotes situada por encima de la cota de socavación local o localizada.

Cuando se empleen programas informáticos se seguirán las prescripciones indicadas en el apartado "*Cálculos realizados con ordenador*" de esta sección.

En los muros se justificarán los empujes del terreno y los parámetros del mismo, que permitan la determinación de empujes y rozamientos muro-relleno.

6.13.1.3.1 NORMATIVA TÉCNICA

Las estructuras se dimensionarán de forma que puedan resistir, con suficiente seguridad, todos los esfuerzos producidos por las distintas hipótesis de carga prescritas en la normativa aplicable.

Todas las estructuras y puentes se diseñarán considerando las acciones sísmicas correspondientes según la normativa aplicable.

Para el dimensionamiento y comprobación de los distintos elementos estructurales se tendrán en cuenta las prescripciones indicadas en la normativa aplicable (referirse a Numeral 37 del Capítulo II del Pliego de Cargos, y Numeral 2 (Normas de Diseño) de esta Sección).

6.13.1.4 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

6.13.1.4.1 ASPECTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PUENTES

El Contratista deberá ejecutar la construcción de cuantos puentes vehiculares y peatonales resulten del diseño finalmente aprobado por la Entidad Contratante.

Será también responsabilidad del Contratista, la construcción de puentes peatonales adicionales a los existentes, o la sustitución de éstos en caso necesario, en sitios cercanos a lugares poblados que debido, entre otras razones a su densidad de habitantes, demanden la construcción de este tipo de estructuras. Será responsabilidad del Contratista evaluar la mejor localización para cada paso peatonal en su propuesta, con base en sus estudios e investigaciones y en coordinación con la ATTT.

En cualesquiera de los casos, sean puentes vehiculares o peatonales, con base en los estudios realizados (levantamiento topográfico, estudios de suelos, estudios hidrológicos, etc.) el Contratista deberá realizar el diseño pertinente para la construcción de cada uno.

Por otro lado, también será parte del alcance de los Trabajos, evaluar la condición actual de los puentes vehiculares y los puentes peatonales existentes que no sea necesario sustituir, y determinar las soluciones para su rehabilitación con base en las conclusiones que se obtenga de la evaluación. Correspondientemente, el Contratista contemplará lo necesario para que los puentes existentes a rehabilitar queden en condiciones de servicio razonablemente similares a un puente recién construido. Para ello, el Contratista deberá evaluar las condiciones existentes de cada puente determinando las necesidades de cada uno, entre las cuales podrían contarse: (i) el desmonte y la limpieza de cauce; (ii) los zampeados de protección de estribos y pilastras; (iii) el reemplazo de losas de hormigón; (iv) sello de grietas con resina epoxi; (v) reemplazo o inclusión de capas para rodadura sobre las losas de hormigón con resina epoxi, polímero o látex, etc.; (vi) reemplazo de miembros estructurales de acero (en caso de existir); (vii) reemplazo de conjuntos de juntas de expansión; (viii) rehabilitación de losas de acceso de estos puentes; (ix) limpieza y/o rehabilitación de llorones y

drenajes; (x) pintura general del puente, (xi) la rehabilitación, ampliación y ensanche general del puente, etc.

El Contratista deberá basar el diseño estructural de los puentes vehiculares a construir en lo dispuesto en estos Términos de Referencia y el Pliego de Cargos, utilizando las versiones más recientes de los estándares de diseño AASHTO: (i) Especificaciones AASHTO para Diseño LRFD de Puentes (*AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*); o, (ii) Especificaciones Estándar para Diseño de Puentes en Carreteras (Standard Specifications for Highway Bridges).
Dependiendo de la especificación AASHTO utilizada, LRFD o Estándar, cuyo empleo en el diseño deberá ser aprobado previamente por la Entidad Contratante, se deberá considerar como carga viva de diseño para la construcción de puentes vehiculares la designación de carga AASHTO HL-93 o HS 20-44, respectivamente. Para el caso de puentes peatonales a construir, se deberá considerar una carga viva de al menos 425 kg/m² para el diseño de la superestructura.

Será a criterio del Contratista el decidir si para el diseño de la superestructura prevé el empleo de hormigón reforzado y/o postensado, condicionado a que el mismo deberá atender todo lo establecido en la Sección 4 "Construcción" de estos Términos de Referencia, lo estipulado en las Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos, y las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas, Segunda Edición revisada, 2002 (y sus actualizaciones). En tal sentido, el diseño del Contratista deberá tomar en cuenta condicionantes que incidan de forma directa en los resultados, por ejemplo la relativa al acero de refuerzo, mismo que obligadamente deberá atender la designación grado 60, según la Norma AASHTO M31.

Con base en los diseños, el Contratista elaborará los planos requeridos para la construcción de cada puente, según lo estipulado en estos Términos de Referencia y demás documentos del Pliego de Cargos. En los planos, todos los puentes deberán contar con referencias que le vinculen al alineamiento de la vía y al sistema de coordenadas y elevaciones utilizado para realizar el levantamiento topográfico del Proyecto.

sobre el Canal de Panamá

Cuando en puentes a rehabilitar se prevean, con base en la evaluación realizada sobre estos, trabajos que incluyan reparaciones o mejoras que alteren o modifiquen considerablemente las características originales de la estructura del mismo, el Contratista deberá desarrollar los diseños y planos correspondientes a tales alteraciones o modificaciones, incluyendo el modelo global de la estructura final modificada y su viabilidad estructural, los cuales deberá someter para aprobación de la Entidad Contratante previo a la ejecución de los trabajos de rehabilitación.

El diseño deberá tomar en cuenta la ubicación de todas las utilidades subterráneas y aéreas en los sitios de desplante de los puentes del Proyecto, para así disponer de la mejor previsión que evite en lo posible interferencias con la construcción de la subestructura y la elección de la superestructura.
Los planos de diseño del Contratista indicarán la ubicación de las utilidades y su reubicación. Para el diseño de la reubicación, se seguirán las normas e indicaciones de la entidad rectora correspondiente (EMPRESA DE ENERGÍA ELÉCTRICA, CABLE & WIRELESS, IDAAN, etc.).

6.13.1.4.2 PARÁMETROS GENERALES PARA EL DISEÑO DE PUENTES

El diseño de los puentes vehiculares deberá atender los siguientes parámetros:

a) En caso de puentes sobre cauces, la longitud total de la superestructura de cada puente a construir deberá ser sustentada con un estudio de las condiciones hidrológicas e hidráulicas de la cuenca y el cauce, y esta nunca será menor a la longitud del puente existente, aun cuando lo comprobase el estudio mencionado.

b) Puentes con longitudes menores o iguales a 40 metros serán de una (1) sola luz.

c) La altura libre mínima entre el fondo de la superestructura y el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) no será menor de 1.80m, y en ningún caso, el nivel inferior de las vigas del puente a construir se proyectarán a un nivel inferior al de las del puente existente.

d) Para puentes sobre viales, la altura libre (gálibo vertical) será ≥ 5.50 metros, medido desde el nivel inferior de la superestructura del puente elevado al nivel superior de rodadura en cualquier punto de la plataforma (calzada + hombros).

e) Para puentes de longitud menor o igual a 100 m, la sección típica será igual que la del vial en que se sitúa, manteniendo en todo momento el mismo ancho de carriles y hombros. Para puentes de longitud mayor a 100 m se estudiará la posibilidad de reducir el ancho de los hombros para abaratar costos, siempre y cuando las condiciones de seguridad vial no queden comprometidas.

f) Para puentes donde sea necesario diseñar aceras peatonales, el ancho mínimo libre de éstas será de 1.20 metros y estarán separadas de la rodadura a través de una barrera tipo New Jersey de hormigón para tránsito vehicular. Los barandales peatonales deberán tener como mínimo 1.10 metros de alto. En todos los puentes sobre viales que dispongan de aceras, se diseñarán e instalarán elementos de protección antivandálica, como vallas, paneles de metacrilato, etc., diseñados de forma que el aspecto estético del puente no quede excesivamente penalizado. Estos elementos tendrán altura suficiente para reducir el riesgo frente al arrojo de objetos desde el puente a la calzada inferior.

g) Todos los puentes sin acera deberán llevar una barrera de seguridad tipo TL4 ó TL5 según indicado en los planos y el Pliego de Cargos. En el caso de disponer barreras de hormigón, éstas deberán ser de perfil Jersey y llevar instalado un pasamanos de acero antivuelco.

En el Puente Principal, en los lugares donde no fuese necesario los deflectores de viento, que sirviesen a su vez como vallas de protección como indicado anteriomente, el Contratista deberá diseñar y construir una valla de protección en los extramos de la sección transversal del tablero del Puente Principal cuyo aspecto estético deberá armonizar con los requerimientos estéticos de este pliego de cargos.

h) Para las pendientes longitudinales del diseño geométrico de los puentes, refiérase al Numeral 6.8.7.1.2 a), de esta Sección del Pliego de Cargos.

i) (NO APLICA).

j) Los puentes situados en curvas de radio igual o inferior a 200 m serán de tiplología “in situ”, no pudiéndose diseñar soluciones de vigas prefabricadas.

k) Para puentes esviados que crucen sobre viales, los apoyos deberán colocarse en la dirección del vial inferior, y en todo caso evitando cortar los elementos de drenaje de éste.

l) Todas las cimentaciones deberán quedar completamente enterradas.

m) No se admitirán estribos de tipología viga-cargadero apoyados directamente sobre rellenos de más de 3 m de altura, salvo que éstos sean de suelo reforzado, como tierra armada o similar, o el estribo cargadero esté soportado mediante pilotes.

n) En la medida de lo posible, los peraltes (sobreelevaciones) se darán en los elementos de apoyo del puente, y no mediante recrecidos en la losa de compresión. Para puentes de sección con viga cajón se admitirá que un porcentaje del peralte se dé en las almas de la sección. Para puentes vaciados in situ el peralte se dará en los apoyos del puente, pudiéndose absorber parte del mismo con elementos resistentes en la base de la sección transversal. En cualquier caso, la definición final de la sección transversal estará sujeta a la aprobación de la Entidad Contratante.

o) El diseño deberá considerar el revestimiento con concreto reforzado de ambos taludes de la sección hidráulica proyectada bajo el puente. En el caso de puentes sobre viales, los taludes de los estribos se protegerán con zampeado y los elementos de drenaje necesarios para evitar su erosión.

p) Todos los tubos y canalizaciones que se coloquen en los puentes para reposición de servicios, energía, comunicaciones, etc, deberán ir ocultos en la sección (preferiblemente en elementos no estructurales, y en particular dentro de la barrera si ésta es de hormigón) o anclados a la estructura y protegidos por elementos resistentes estéticos que impidan su visualización desde fuera de la estructura y el acceso a los mismos por personas no autorizadas. En particular en los puentes con acera las canalizaciones para energía y comunicaciones se colocarán embebidas dentro de ella. En todos los casos se instalarán arquetas de conexión en ambos estribos del puente.

q) Se debe contemplar un sistema de drenaje de las aguas pluviales del puente, el cual debe conducir las aguas pluviales colectadas y bajarlas desde el nivel de la vía mediante ductos discretamente dispuestos, sin que éstos interfieran con usuarios de las vías inferiores terrestres. Cuando no existan tales limitantes por parte de usuarios, la descarga podrá realizarse directamente a corrientes de agua existentes. El Contratista debe asumirá los costos del sistema de drenaje que permita que la descarga proveniente del puente sea dirigida al sistema de drenaje del área (drenajes, cunetas, rios, etc.)

Se analizarán las velocidades y profundidad del flujo para verificar la socavación en el sitio de desplante del puente. Cuando se prevean problemas de socavación o erosión en dicho sitio, se deberán revestir los taludes con concreto, además de otras medidas de protección que se consideren necesarias.

r) En puentes que crucen sobre viales, los colectores longitudinales para drenaje se colocarán, en la medida de lo posible, de forma que no sean vistos desde la calzada inferior. En particular si el puente es de vigas doble T, el tubo se colocará entre la viga de borde y la adyacente. Todos los vertidos de agua desde la plataforma del puente (incluyendo aceras) se canalizarán mediante tubos que recojan el agua de los sumideros y la dirijan hacia las pilas del puente hasta verter a una altura no superior a 2 m del terreno natural. No se permitirá el vertido directo a la plataforma inferior desde los sumideros de drenaje de la plataforma del puente.

s) El diseño de los puentes deberá contemplar el espacio necesario para alojar los elementos de seguridad, señalización, báculos de iluminación, así como las protecciones necesarias

para los mismos.

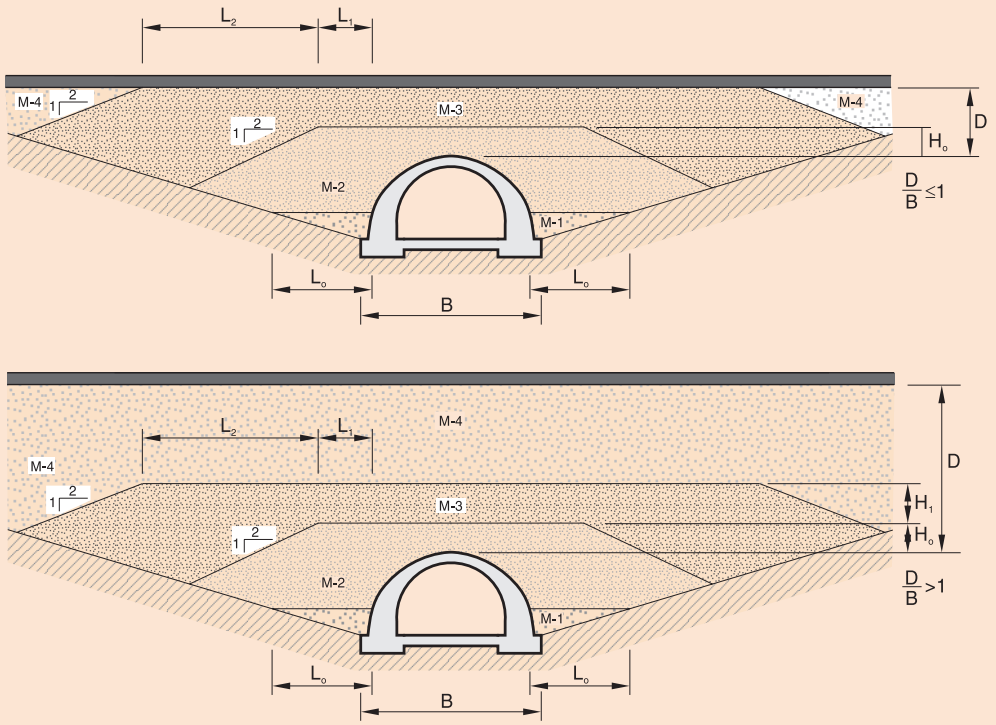
t) La separación mínima entre juntas de dilatación vistas será de 150 m, de forma que la presencia de estos elementos no suponga una incomodidad en la rodadura. De ser necesario colocar juntas intermedias, éstas deberán estar ocultas bajo la rodadura del puente.

u) Los vaciados de las losas de compresión en puentes de vigas deberán ser monolíticos en cada vano.

v) Las juntas de dilatación en los puentes deberán tener una vida útil de 30 años o más.

w) Todas las aproximaciones a los estribos de los puentes y pasos enterrados se diseñarán mediante cuñas de transición de manera que garanticen una transición suave en la rodadura. El Contratista deberá proponer, para la aprobación de la Entidad Contratante, el diseño, la metodología de construcción y los materiales necesarios para ejecutar estas obras. Las cuñas de transición se diseñarán con base en un esquema estructural similar al que se indica en las siguientes figuras, y deberán cumplir las Especificaciones Técnicas indicadas en el Capítulo III de este Pliego de Cargos:

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá



M1. Material granular (tratado con cemento en su caso).
M2. Material granular (suelo adecuado o seleccionado con $\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$).
M3. Relleno con material adecuado o seleccionado ($\gamma_d \geq \gamma_{PM}$ coronación, $\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$ resto de zonas).
M4. Relleno general.
Dimensiones:

$H_o \geq 1$ m
$L_o \geq 3$ m
$L_1 \geq B/4$
$L_2 \geq B$
$L_1 + L_2 \geq 10$ m

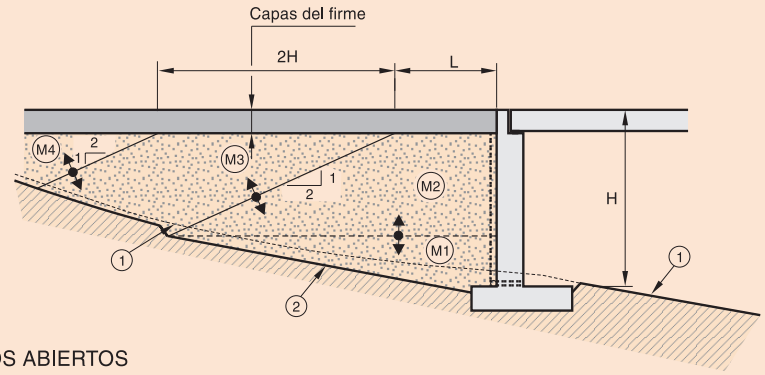
Nota: El espesor H_1 deberá ser:

- Hasta la explanada si $D/B \leq 1$
- $H_1 = 2$ m si $1 < D/B < 5$
- $H_1 = 0$ m si $D/B \geq 5$

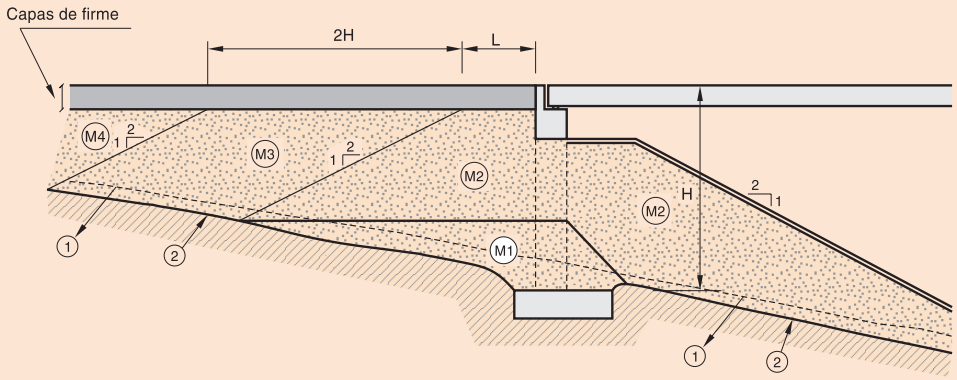
EJEMPLOS DE CUÑAS DE TRANSICIÓN EN UNA ESTRUCTURA ENTERRADA (ARCO, MARCO O PÓRTICO)

CUÑAS DE TRANSICIÓN

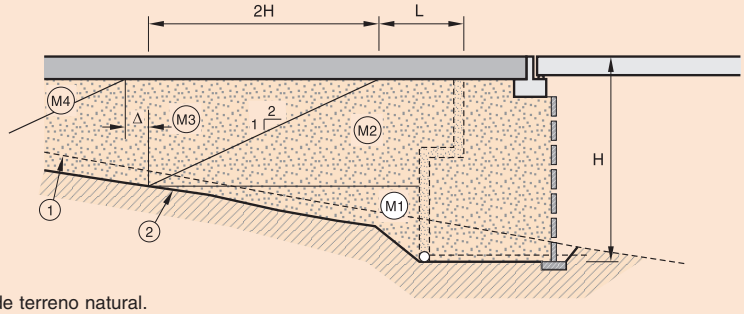
a) ESTRIBOS CERRADOS



b) ESTRIBOS ABIERTOS



c) MUROS DE SUELO REFORZADO



1. Línea de terreno natural.
2. Línea desbroce y saneo.

H. Altura del muro.

L. Ancho de la cuña en coronación ($L + 2H \geq 10$ m)[1].

M1. Material granular (tratado con cemento en su caso)[2].

M2. Material granular (suelos adecuado o seleccionado, tratados con cemento en su caso) compactado hasta una densidad relativa aproximada $D_r > 95\%$ ($\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$ en el núcleo; $\gamma_d \geq \gamma_{PM}$ en coronación)[2].

M3. Suelo adecuado o seleccionado ($\gamma_d \geq 0{,}95\ \gamma_{PM}$ en el núcleo; $\gamma_d \geq \gamma_{PM}$ en coronación).

M4. Relleno general[3].

[1] Si existe losa de transición de longitud L_t según el eje de la calzada soportada, deberá cumplirse la condición que dé lugar a una mayor longitud ($L + 2H$) de coronación de la cuña de transición.

- $L + 2H > 10$ m
- $L + 2H > 2\ L_t$

[2] Véase artículo 332, «Rellenos localizados» del PG-3.

[3] Véanse artículos 330, 331 ó 333 del PG-3, según el caso.

ALGUNOS EJEMPLOS DE CUÑAS DE TRANSICIÓN

6.13.1.4.3 PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA EL DISEÑO DE PUENTES PEATONALES

El diseño de los puentes peatonales deberá atender los siguientes parámetros:

a) La arquitectura de los puentes peatonales deberá ser propuesta por el Contratista y aprobada por la Entidad Contratante. El diseño arquitectónico deberá priorizar una solución estructural de la máxima esbeltez, simplificando su aspecto para acentuar su carácter funcional y estéticamente agradable con el trazo urbano de la vialidad. Se procurará que el diseño de los puentes peatonales sea único, y fácilmente reproducible en todos los puentes del tramo.

b) Los puentes serán de concreto, salvo casos específicos debidamente justificados.

c) Las pilas o soportes adyacentes a una calzada o plataforma de parada BUS deberán estar protegidos mediante una barrera de seguridad, y estarán ubicados a una distancia mínima del borde de los hombros, o de la acera en caso de parada de buses, de tal forma que:

a. no obstaculicen el libre flujo de las aguas del sistema de drenaje de las vías,
b. sean compatibles con futuras ampliaciones de la carretera (en caso de contemplarse),
c. el espacio correspondiente al ancho de trabajo de la barrera de seguridad proyectada para su protección quede libre de obstáculos, y
d. el espacio libre entre el extremo de la barrera y la cara vista de la pila sea como mínimo de 1.00 m.

d) Los apoyos de los elementos estructurales utilizados como superestructura serán de neopreno reforzado, según la especificación AASHTO M251

e) La sección transversal del puente tendrá de un ancho libre mínimo de 3.0 m.

f) Los barandales del puente deberán tener como mínimo 1.10 metros de alto. En cualquier caso deberán cumplir lo especificado por el manual del SIECA.

g) Deberán colocarse los elementos de seguridad necesario para impedir el arrojo de objetos hacia los viales inferiores.

h) El diseño de los puentes peatonales a construir deberá considerar las previsiones para la construcción de accesos aptos para ser utilizados por personas para discapacitadas. En tal sentido, el diseño de las escaleras y el de los barandales en las mismas, atenderá las disposiciones incluidas en el manual "*Acceso*" de SENADIS y la normativa de aplicación de este pliego de cargos.

i) Se deberá incluir un techo liviano continuo sobre las escaleras de acceso y el puente para impedir que la lluvia caiga sobre la plataforma del puente. La cubierta de techo debe ser de láminas de policarbonato post-formado traslucido de color "azul cielo" de ¼" espesor con especificaciones para propiedades de transmisión de luz y capacidad refractiva de calor controlado. Las uniones especiales y/o perfiles, cintas de protección y sellados, los flashing y las estructuras de soporte serán propuestas por el Contratista y aprobados por La Entidad Contratante.

j) El acceso peatonal a la estructura del puente deberá hacerse en forma segura, utilizando aceras de comunicación entre el mismo y las aceras adyacentes construidas previamente (si existen).

k) El puente se ubicará de manera que no obstruya el acceso a construcciones existentes en

propiedad privada ni afecte la libre circulación vial ni peatonal del área.

l) Se deberá prever futuras mejoras viales en el sector, entre ellas:

- Distancia mínima de 50.00m., de una intersección no semaforizada (salvo casos especiales).
- Para puentes sobre viales, la altura libre (gálibo vertical) será ≥ 5.50 metros, medido desde el nivel inferior de la superestructura del puente elevado al nivel superior de rodadura en cualquier punto de la plataforma (calzada + hombros).

m) El puente peatonal deberá estar ligado a bahías de paradas de buses.

n) Los pasos elevados peatonales deberán contar con iluminación pública, incluyendo sus accesos, cuando exista la disponibilidad de energía eléctrica a una distancia de hasta 200 metros desde el centro del puente. En tal sentido, se considerará como parte de las utilidades públicas el tendido eléctrico de esos 200 metros (o menos).

El diseño del sistema de iluminación que se requiera deberá cumplir la normativa establecida por la empresa de distribución que suministre el servicio de energía eléctrica en el sitio donde se erigirá el puente.

o) El diseño deberá incluir la señalización vial vertical y horizontal así como las medidas de protección necesarias para preservar la estructura y proteger a sus usuarios.

p) Se deberá colocar una cerca de seguridad en la isleta (de existir) bajo el Paso Elevado Peatonal en sentido transversal al mismo (paralelamente a la vía), con una altura no menor de 1.80 metros y en una longitud de 100 metros mínimo (50 metros a ambos lados del eje central del puente).

q) ACCESIBILIDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO

En el diseño geométrico del puente peatonal, deberá tomarse las previsiones para la construcción de un sistema de acceso a través de escaleras y rampas, dispuestas de modo tal que cumplan con los espacios mínimos necesarios de circulación vertical, según se estipula en la (Ley 42 del 12 nov. de 2002) para facilitar la circulación, permanencia y accesibilidad de todas las personas y, en especial, aquellas con algún tipo de discapacidad a los espacios públicos. Igualmente el proyecto deberá contemplar la disponibilidad de espacio físico para su construcción.

Las previsiones o facilidades espaciales a considerar son:

i. Las escaleras tendrán un máximo de 8 escalones por tramo, las huellas medirán de 30cm y la altura de contrahuellas será de 17cm.

ii. El ancho de las escaleras y rampas deben proyectarse en función del flujo peatonal esperado; no obstante, la misma no podrá ser menor de 2.50 m.

iii. Instalar pasamanos a ambos lados y a dos alturas diferentes a nivel del piso (75cms y 90cms); con un margen de error de 5cm. (medidos desde el borde saliente del escalón hasta el plano superior de los pasamanos.)

iv. Los sistemas de acceso, a través de escaleras y rampas, deberán hacerse en forma segura, de manera que la forma de fijación de los pasamanos no interrumpirá la continuidad; deben ser continuos en todo su recorrido y permitir deslizar fácilmente la mano, sujetándose por la parte inferior.

Autoridad del Canal de Panamá

6.13.2 PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO DEL CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ

El Contratista deberá proponer los parámetros de diseño según especificado en los numerales siguientes, cumpliendo como mínimo lo exigido en los mismos. En caso de que el Contratista verifique errores u omisiones en los parámetros indicados en el Pliego de Cargos, deberá comunicarlo a la Entidad Contratante, y someter su propuesta de modificación para aprobación de ésta.

6.13.2.1 ALCANCE

El Contratista será responsable de todo el trabajo necesario para el diseño y construcción de todas las estructuras permanentes y temporales, incluyendo, pero sin limitarse a, los puentes permanentes, muros de contención, barreras, estructuras de señalización y estructuras misceláneas. El diseño y construcción de todos los sistemas estructurales y sus componentes deberá proporcionar la funcionalidad, durabilidad, facilidad de inspección y mantenimiento, así como la seguridad y contribuir estéticamente al entorno.

El Contratista será responsable de la revisión y aprobación de todos los planos constructivos y planos de taller necesarios dentro del alcance del Trabajo. El proceso de revisión y aprobación se realizará conforme al Plan de de Aseguramiento de la Calidad Aprobado del Contratista. Referirse al Anexo 5 del Pliego de Cargos

El Ingeniero de Aseguramiento de Calidad del Diseño deberá realizar la supervisión del diseño, al igual que del proceso de diseño, y revisión y aprobación de los planos de taller.

6.13.2.2 NORMAS

El Contratista ejecutará las actividades de diseño estructural y construcción de acuerdo con los documentos del Contrato, las Normas, Códigos y Manuales aplicables citados en el Pliego de Cargos, a menos que se estipule de otra manera en una sección específica de este Criterio de Diseño y Especificaciones Técnicas.

6.13.2.3 REQUISITOS DE DISEÑO

Las estructuras incluidas en el alcance de este Pliego de Cargos se dividen en dos categorías – Estructuras Críticas y Estructuras Regulares – Ver Plano indicativo *4PCP_TYLI_PL_D07_GEN_3070_A_PG_ESTRUCTURA DE LINEA VITAL* en Anexo 2.

Estructuras Críticas y estructuras Regulares:

- Según se indica en el capítulo de Analísis Sísmico de esta Sección.

La Importancia Operativa y los Modificadores de Carga correspondientes deberán ser de acuerdo al AASHTO LRFD Bridge Design Specifications.

El Contratista deberá ejecutar el diseño y construcción del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá. El puente principal deberá ser un puente **atirantado** con un vano principal de

510m de largo. El puente principal deberá ser diseñado para soportar seis carriles para vehículos, tres por dirección (cuatro por dirección en una posible reconfiguración de carriles futura) y dos vías para monorriel. El puente principal consistirá de dos torres de hormigón, con restaurante y plataforma de observación en la torre Oeste. Los planos deberán incluir, pero no se limitarán a, las características geométricas, estéticas y estructurales, incluyendo holguras.

6.13.2.3.1 TIPO DE ESTRUCTURA DEL PUENTE

Se requerirá una estructura atirantada de dos torres para el nuevo Vano Principal o Vano Central del puente principal. El Contratista deberá diseñar y proponer los tipos de superestructura para todas las estructuras, en base a los requerimientos contenidos en este Pliego de Cargos. Los siguientes componentes estructurales deberán ser de hormigón, con las excepciones indicadas en este Pliego de Cargos:

- Torres y pilas de vano central del puente principal
- Estructuras los viaductos de acceso Este y Oeste
- Intercambiadores Este y Oeste

6.13.2.3.2 DISEÑO GEOMÉTRICO

El alineamiento y perfil del tablero deberá cumplir con los Planes Directores y los requisitos especificados en los documentos del Contrato. Ningún miembro estructural, incluyendo posibles componentes futuros cargados, deberá penetrar las envolventes de holgura horizontal y vertical especificadas para el canal de navegación del Canal de Panamá, las calzadas del Puente Principal y el monorriel de la Línea 3, en ningún momento durante la vida de servicio del puente.

6.13.2.3.3 COMPONENTES

Los componentes deben ser diseñados y deben cumplir los requerimientos de los códigos, prácticas y manuales (ejemplo AASHTO, FHWA, ACI, AISC, PTI, etc.) listados en este Pliego de Cargos, con modificaciones especificadas en esta sección.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

A. BARANDAS, BARANDALES Y CERCAS PARA PEATONES

1. Barreras Vehiculares

Las barreras vehiculares, tanto interiores como exteriores, a ser instaladas en el Puente Principal y los viaductos de accesos Este y Oeste serán Test Level 5 (TL-5). Para los demás tramos y rampas de los intercambiadores Este y Oeste se usará Test Level 4 (TL-4)* de acuerdo con con los requisitos del ensayo de impacto del FHWA y AASHTO para TL-4 y TL- 5, donde aplique, y de acuerdo con AASHTO MASH. En caso de proponerse una barrera alternativa, esta deberá cumplir los requisitos anteriorment indicados y su diseño deberá incluir medidas de mitigación de los fuertes vientos laterales sobre el tráfico vehicular y permitir la total operatividad hasta un viento de velocidad media continuo de 25 m/s.

Todas las brarreras que se sitúen en puentes que crucen sobre instalaciones permanentes, áreas de almacenaje de componentes peligrosos (químicos, explosivos, derivados del petróleo, etc.), instalaciones donde haya personal permanente o vías de ferrocarril, serán Test Level 5 (TL-5).

* En puentes con pendiente transversal del tablero de 6% o más, las barreras y las barreras medianeras deberán ser Test Level 5 (TL-5). Si así se requiere, se deberá proporcionar una distancia mínima de 6m para constituir una transición fluida con las barreras adyacentes. La transición deberá ser localizada en segmentos donde la pendiente transversal del tablero sea igual o menor del 6%.

El eje vertical de todas las barreras del Proyecto deberá ser perpendicular a la plataforma.

Si así se requiere, se deberá proporcionar una distancia mínima de 6m en los extremos de las nuevas barreras para constituir una transición fluida con las barreras existentes adyacentes que estén fuera del alcance del Proyecto.

Las barreras exteriores sobre las carreteras a nivel deberán ser Test Level 3 (TL-3). Las barreras medianeras de las carreteras y las barreras exteriores de las carreteras sobre terraplén deberán ser Test Level 4 (TL-4).

2. Deflector de Viento

De ser necesarios, se instalarán deflectores de viento en ambos extremos del tablero que deberán ser diseñados para cumplir con los niveles de serviciabilidad y seguridad establecidos en este Pliego de Cargos. El material a usar será transparente y sujeto a la aprobación de la Entidad Contratante.

Para el Puente Principal, se instalará un deflector de viento para reducir la velocidad del viento en el carril de tráfico exterior a no más de la velocidad del viento en los viaductos adyacentes de accesos Este y Oeste, o a 2/3 de la velocidad del viento de campo libre, la que resulte menor.

B. TABLEROS

Tablero de estructura ortótropa, mixta o de hormigón para el tramo que determine el Contratista dentro de los 510m de luz del vano principal; el resto de la estructura de tablero del puente será de hormigón pretensado, tableros prefabricados o tableros vaciados en sitio - referirse al capítulo de Diseño para Durabilidad de este Numeral y al apartado D de este numeral, “Superestructuras”. No se permitirán tableros de rejilla rellenos, sobre-rellenados o no rellenados.

Todos los tableros deberán ser sellados para protección. El pavimento a diseñar y construir sobre los mismos se indica en el capítulo corresponiente a Estructura de Pavimentos de esta Sección.

En caso de que se use un tablero ortótropo de acero, se usará como sobre-capa de 38 mm de asfalto epóxico para la superficie de rodadura.

C. JUNTAS DE TABLEROS

Referirse a las Especificaciones Suplementarias del Capítulo III (*Especificaciones Técnicas)*

D. SUPERESTRUCTURAS

Para el Puente Principal, la sección transversal de la superestructura deberá ser sección tipo viga-cajón cerrada. Esta sección podrá ser cerrada en todo el ancho de la sección transversal o sólo en la zona central de la sección con sendos voladizos laterales. No se permitirá superestructura de sección abierta.

Todas las estructuras del viaducto de acceso Este y del Intercambiador Este deberán ser superestructuras de hormigón de sección cajón cerrada, en todo o en parte del ancho de la sección transversal, permitiéndose también secciones tipo losa en el caso de las estructuras del Intercambiador Este (ver tabla 3 de esta sección). No se permitirá superestructura de sección abierta.

El interior de cualquier elemento de la superestructura, tal como las vigas cajón, deberá ser accesible para inspección y mantenimiento. Deberán proporcionarse los medios para facilitar el acceso seguro a los espacios internos.

Todos los componentes de acero del proyecto deberán ser completamente metalizados, o galvanizados, y pintados de acuerdo con lo establecido en los documentos del Pliego de Cargos, excepto como así se especifique en el caso de acero inoxidable y el acero de refuerzo del hormigón reforzado. Esto incluye el interior de las vigas cajón de acero, si son utilizadas. El galvanizado en caliente deberá ser de 101.6µm (4 mil) de ser espesor.

El interior de cualquier viga cajón deberá estar iluminado y provisto con salidas de 120V como se requiera para Iluminación.

Se deberán proporcionar agujeros de drenaje en todos los puntos bajos de las celdas de las vigas cajón para asegurar que no se acumule agua en el caso de intrusión al cajón. Todos los agujeros de drenaje deberán ser protegidos con malla de acero inoxidable tipo 316.

Los Trabajos incluyen el diseño y la construcción de las vigas transversales para apoyo de las vigas de tracción (longitudinales) del monorriel.

E. APOYOS

Referirse a las Especificaciones Suplementarias del Capítulo III (*Especificaciones Técnicas).* El diseño y localización de los apoyos deberán pemitir su mantenimiento, accesibilidad, y reemplazo

futuro. Deberán proveerse de puntos para colocar los gatos de levantamiento (*jacking points*) con capacidad suficiente (toda la carga muerta y carga viva) que permitan que la superestructura sea levantada para el reemplazo de los apoyos bajo carga viva. Los planos deberán incluir la localización de los *jacking points* y sus cargas.

F. PILAS Y VIGAS CABEZAL

Todas las pilas de los vanos atirantados adyacentes al Vano Principal no deberán experimentar tensión vertial (uplift) bajo las condiciones de carga de servicios. Los anclajes verticales (tie-downs) de tensión, de ser necesarios por condiciones de carga sísmica y de resistencia, deberán tener 100% de redundancia para evitar cualquier impacto a la operación normal del tráfico durante la reparación o reemplazo de los amarres.

Los anclajes deberán ser instalados con suficiente tensión inicial para prevenir la descompresión en los apoyos adyacentes a los anclajes bajo condiciones de carga de resistencia después de responder a pérdidas a largo plazo.

Los anclajes deberán ser diseñados de acuerdo con la normativa PTI. Los estados límites de diseño, factores y combinaciones de carga deberán corresponder a AASHTO y las especificaciones indicadas en este Pliego de Cargos. Los factores de resistencia deberán estar de acuerdo con la normativa PTI.

Se deberá proporcionar acceso al interior de todas las secciones huecas de las pilas. Todas las previsiones de acceso deberán cumplir con los requisitos de OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Cualquier escotilla de acceso deberá ser de acero inoxidable tipo 316.

Los topes de todas las pilas, debajo de las juntas de expansión, deberán estar recubiertos con selladores protectores de tipo penetrante. **Se deberá utilizar acero de refuerzo inoxidable en todos los cabezales de las pilas y los asientos del puente debajo de las juntas de expansión**. Las barras de refuerzo pintadas con epóxico no están permitidas. Las barras de refuerzo que se extienden dentro del cabezal de la pila debajo de las juntas de expansión deberán ser de acero inoxidable.

La forma de las pilas deberá ser tal que tenga atractivo estético en una forma similar a la mostrada en los Planos Indicativos y de acuerdo con el Plan de Calidad Visual e Iluminación.

Los topes de todas las pilas y vigas de cabezal deberán ser a prueba de palomas usando espigas para pájaros de acero inoxidable tipo 316 o mallas de acero inoxidable tipo 316.

G. ESTRIBOS

Los estribos deberán ser diseñados y construidos de acuerdo con el Plan de Calidad Visual.

H. FUNDACIONES Y PILOTES

Todos los elementos de fundación deberán ser diseñados, probados y construidos de acuerdo con el capítulo correspondiente a Geotecnia de Cimentación de Estructuras de esta Sección, complementado con las Especificaciones LRFD de AASHTO.

I. DRENAJE

Todos los elementos de fundación deberán ser diseñados, probados y construidos de acuerdo con el capítulo correspondiente a Drenaje de esta Sección.

J. PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

El Contratista debe proporcionar un sistema de protección contra rayos tipo UL master. La instalación debe cumplir con la normas NFPA-780 y UL 96. Todas las conexiones y componentes del sistema deben ser accesibles para su inspección y mantenimiento por la Entidad Contratante. El equipo de mantenimiento de la Entidad Contratante debe ser verificado como adecuado por el Contratista.
La protección contra los rayos de las pilas (o torres) de hormigón y cables de estructuras atirantadas debe incluir lo siguiente:

1) La instalación de líneas colectoras desde cada anclaje de los tirantes a la línea de transición. La instalación de una línea colectora desde el refuerzo en la parte superior de la torre a la línea de transición. Las líneas colectoras deben ser de cobre y deben tener una sección transversal de por lo menos 2.0 mm; y

2) La instalación de una línea de transición, en contacto directo con el refuerzo, desde la punta de la torre hasta los cimientos. La línea de transición debe tener una sección transversal de por los menos 195 milímetros cuadrados y puede consistir en barras de acero de refuerzo específicamente designadas y adecuadamente soldadas entre sí para asegurar la adecuada conductividad eléctrica. La línea de transición debe ser conectada con el terreno de fundación que consiste típicamente en un espiral cerrado horizontal de barras de refuerzo de acero (min 7,62 mm sección transversal) colocados bajo la fundación, en el interior del hormigón. En caso que se utilicen soportes aislados eléctricamente, estos necesitan ser conectados eléctricamente a tierra con cables (la sección mínima transversal debe ser de 91,6 milímetros cuadrados). Las estructuras compuestas deben estar protegida de manera similar a las estructuras de hormigón; y

3) UFER - método de conexión eléctrica a tierra del hormigón revestido como el sistema único de conexión a tierra no son aceptables.

K. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todos los espacios cerrados o vacíos en el puente principal, que no han sido tratados directamente en otra parte de este documento, que contienen equipos mecánicos o eléctricos incluyendo, pero no se limitan a los ascensores, paneles eléctricos, sistemas de control y los subsistemas de seguridad que pueden suponer un riesgo de incendio, deberán estar ser provistos de detectores de incendios y sistemas de protección en conformidad con las normas aplicables de la NFPA y el Cuerpo de Bomberos de Panamá. Los espacios vacíos sin sistemas mecánicos o eléctricos, pero con acceso para la inspección, la iluminación y los enchufes eléctricos están exentos de este requisito. El diseño de elementos de protección contra incendios requiere la revisión y aprobación del Cuerpo de Bomberos de Panamá y la Entidad Contratante.

El Contratista deberá proporcionar las líneas y tuberías para el sistema de protección contra incendios, instalar y ponerlos en funcionamiento antes de la apertura al tráfico. La instalación del sistema de tubo seco vertical para incendios debe seguir las especificaciones del NFPA 14, y la selección de extintores portátiles. La instalación debe ser conforme a la norma NFPA 10.

El Contratista debe proveer una combinación de válvulas de evacuación de vacío en cada uno de los puntos altos de las estructuras.

L. AMORTIGUADORES

Referirse a las Especificaciones Suplementarias del Capítulo III (*Especificaciones Técnicas)*

Los amortiguadores solo deberán ser usados para los tirantes (*stay cables*), y no deberán ser utilizados para amortiguamiento de la estructura.

M. SISTEMA DE ATIRANTAMIENTO

Referirse a las Especificaciones Suplementarias del Capítulo III (*Especificaciones Técnicas)*

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.13.2.3.4 PARÁMETROS DE CARGA

Los requerimientos mínimos para cargas y fuerzas, los límites de sus aplicaciones, modificadores de carga, factores de carga y combinaciones de carga deberán ser de acuerdo al AASHTO LRFD Bridge Design Specificacion (AASHTO LRFD), con las modificaciones de este documento.

A. CARGAS DE SERVICIO

- El factor por Importancia Operacional tomado como $\eta = 1.05$ para puente crítico, como así se especifica en la norma AASHTO LRFD, deberá ser aplicado para el diseño de todos los componentes estructurales; excepto para el sistema de atirantamiento que deberá ser $\eta = 1.0$ por recomendación de la norma PTI.
- Carga Viva
  Trenes del monorriel: Ver Sub-Anexo F del Anexo 2 del Pliego de Cargos
  Vehículos:

- 125% de los efectos de “AASHTO HL-93 Design Vehicular Live Loads”
- Camión permitido por California P15 tal cual se especifica en “California Amendments to AASHTO LRFD Bridge Design Specifications – Section 3: Load and Load Factors”

Las cargas vivas deberán ser consideradas paras las dos configuraciones vehiculares:

- Sistema de monorriel en el centro del tablero del puente más tráfico vehicular (3 carriles) para los Ejes Este y Oeste.
- Sistema de monorriel en el centro del tablero del puente más tráfico vehicular (4 carriles) para los Ejes Este y Oeste, posible realineamiento de carriles en un futuro.

- Factor de Cargas Vivas, LL

  LL=carga viva vehicular y de monorriel

- Factor de impacto, IM para carga viva vehicular

  La carga dinámica o factor de impacto para el camión permitido por California P15 deberá estar de acuerdo con la última versión del “California Amendments to AASHTO LRFD Bridge Design Specifications – Section 3: Load and Load Factors”

- Factor de impacto, IM para carga viva de monorriel

  El puente principal y las estructuras de viaductos de acceso requieren de un análisis dinámico para determinar los efectos de impacto en las estructuras que soportan la carga vehicular y de monorriel. El análisis deberá considerar un rango operativo de velocidades de trenes y la interacción entre la suspensión del tren y la respuesta estructural del puente. Los efectos de impacto deberán aplicar al diseño de todos los elementos de superestructura, a excepción de los miembros de arriostre transversal del puente. La tolerancia de carga dinámica, IM, no deberá ser menos del 10%.

  Para los arriostres transversales de la superestructura del puente principal y viaductos de accesos, deberán seguirse las especificaciones AREMA para la determinación de la tolerancia de Carga Dinámica / Factor de Impacto.

- Factor de Presencia Múltiple

  El factor de presencia múltiple para la reducción de carga se aplicará únicamente a los carriles de circulación de la vía. La carga completa del monorriel se combina con la carga de tráfico de la vía para producir la condición de estrés más crítica en los miembros. La vía del Monorriel no se incluirá en el número de carriles cargados para efectos de asignación de los Factores de Presencia Múltiple que se encuentran en la Tabla 3.6.1.1.2-1 del AASHTO.

- Carga de Fátiga

La fatiga por carga viva deberá tomar en consideración el camión por fatiga vehicular (*vehicular fatigue truck)* y del monorriel, la cual deberá ser utilizada para calcular los esfuerzos de carga viva por fatiga.

- El camión por fatiga vehicular deberá ser el camión por fatiga según AASHTO multiplicado por 125%, ocupando cualquier carril sobre la estructura que crea el caso más crítico para el diseño.
- Para el monorriel se deberá considerar la ocupación de cualquier vía que crea el caso más crítico para el diseño.

Para el Puente Principal, se deberá aplicar lo indicado en la sección 5.1.3 del PTI para el camión por fatiga vehicular.

- La carga del camión por fatiga vehicular deberá ser multiplicado por un factor de 1.4, colocado en un carril en cada dirección del tráfico.
- Para el monorriel, sobre cualquier vía.
- Lo arriba indicado se deberá considerar individualmente y en combinación cuando se evalue cualquier componente por fatiga. El caso más crítico deberá ser utilizado para el diseño.

Para los viaductos de acceso y los intercambiadores Este y Oeste, se deberá considerar el camión por fatiga vehicular (es decir, 1.25 x el camión de fatiga según AASHTO) en un carril. Para la estructura que está soportando tanto el tráfico vehicular como del monorriel, se deberá considerar el camión por fatiga vehicular (es decir, 1.25 x el camión de fatiga según AASHTO) en un carril y en una vía del monorriel, individualmente y en combinación cuando se evalue cualquier componente por fatiga. El caso más crítico deberá ser utilizado para el diseño.

Todos los componentes de acero deberá ser diseñados para carga viva infinita por fatiga (referirse a la sección 6.6 de AASHTO).

Las barras de refuerzo del hormigón deberá ser diseñadas de acuerdo con la sección 5.5.3 de AASHTO.

B. CARGA SÍSMICA

Referirse al Numeral 6.4 (*Analísis Sísmico*) incluido en la Sección 3 de este Anexo.

C. CARGA DE AGUA

Las cargas de agua que incluyan presión estática de agua, flotabilidad, presión de corriente, carga de oleaje y socavación deberán ser de acuerdo con los criterios establecidos por la normativa AASHTO LFRD Bridge Design Specifications.

D. COLISIÓN DE EMBARCACIÓN

1. Bases del Criterio de Diseño

a. El análisis de Impacto de embarcaciones para el Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá deberá seguir los criterios especificados en los siguientes documentos:

- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications.
- Guide Specifications and Commentary for Vessel Collision Design of Highway Bridges, 2nd Edition, 2010 Interim Revisions.

b. El método de diseño deberá cumplir con el Método II de análisis de riesgo basado en probabilidades. El Puente Prinicpal Principal deberá tener una clasificación operacional de "Puente Crítico/Esencial" con una probabilidad de impacto igual o inferior a 0.01 en 100 años (AF=0.001), que corresponde a un periodo de retorno T de 10,000 años. No se permitirá realizar un Análisis de Costo/Beneficio (Método III) sin el consentimiento previo de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

c. Todos los elementos del Puente Principal situados dentro del canal físico navegable (hasta por pequeñas embarcaciones), a una profundidad de aguas de diseño de no menos de 0.6 metros, deberán diseñarse para el impacto de embarcaciones. Los límites de vía acuática navegable del puente principal se determinarán basados en la elevación media anual del nivel del agua (pleamar media o MHWL)

2. Características del canal de navegación

a. Geometría del canal de navegación: El vano sobre el canal de navegación tendrá una longitud mínima de 510 metros de centro a centro de pila. Las pilas del puente principal no son simétricos al nuevo eje del canal (eje de simetría). El ancho del canal de navegación se muestra en los planos directores y en los requisitos estbalecidos por la ACP (Ver Sub-Anexo I del Anexo 2). Para requisitos adicionales relativos a la posición de las pilas, el Contratista deberá utilizar la información mostrada en los planos indicativos.

   El contratista será responsable de determinar el ancho de las pilas. Para el análisis del impacto de embarcaciones, se deberá considerar un ancho mínimo de cabezal de pilote de 40 metros.

   El análisis del impacto de embarcaciones deberá considerar tanto La condición de "Travesía Única (uno a la vez) en el Canal bajo el Puente", como dos embarcaciones al mismo tiempo (Adelantamiento de embarcaciones) que impactan el puente.

b. Profundidad del agua de Diseño: El contratista deberá determinar la profundidad de las aguas de diseño para cada pila y elemento del vano en el canal de navegación. Como mínimo, el agua de diseño deberá determinarse desde el fondo del Canal de Navegación hasta la elevación media anual del nivel del agua (MHWL). La profundidad mínima de agua para el canal de navegación navegable es de 0.6m, El Contratista deberá comprobar la profundidad de las aguas de diseño en el emplazamiento del puente principal propuesto, así como aguas arriba y aguas abajo del mismo.

   Para el cálculo de la batimetría del fondo del Canal, se deberá tener en cuenta el efecto de la socavación del fondo del Canal de acuerdo con los siguientes criterios:

   - Para el impacto mínimo correspondiente al remolque de una barcaza vacía, las cargas del impacto de esta barcaza deberán combinarse con la mitad de la socavación estimada a largo plazo más la mitad de la socavación considerada a corto plazo. La socavación de largo plazo es la suma de la socavación de contracción y la degradación del fondo del canal de

largo plazo. La socavación de corto plazo deberá considerarse como la erosión repentina del fondo del canal asociada al evento de de tormenta/inundación de 100 años de periodo de retorno.

- Para las cargas máximas por impacto de embarcación, éstas cargas de impacto deberán considerarse en combinación con la mitad de la socavación prevista a largo plazo, tal y como se ha definido en el punto anterior. La profundidad de agua en la pila no deberá incluir la socavación de corto plazo.

c. Isla/Protección por encalladura – Análisis de Encalladura de embarcación: La posibilidad de que la embarcación impacte contra una pila o vano se deberá determinar en función de la profundidad del nivel del agua en la posición del elemento del puente y del calado de la embarcación.

Para posiciones de la pila donde la profundidad del agua y el calado de la embarcación impidan el impacto directo en elementos de la subestructura, se deberá realizar un análisis para verificar que las fuerzas de impacto de la embarcación contra los laterales o el fondo del canal no excedan la capacidad de la cimentación o de la pila frente a solicitaciones horizontales. La aplicabilidad de este análisis está limitada a la condición tal que la penetración de cualquier embarcación (cargada o vacía) en el fondo, macizo, o lateral del canal de navegación no resulte en un contacto físico directo entre la embarcación y cualquier elemento del puente. El ángulo de incidencia potencial de la embarcación deberá considerarse de hasta 45º respecto al eje central del canal de navegación.

Este análisis deberá referirse como "Análisis de Encalladura o de Buque contra el Terreno", y deberá completarse de acuerdo con los términos de diseño. Se incluye información geotécnica en el emplazamiento del puente en el Anexo 2, Sub-Anexo E.2, Información Geotécnica Complementaria. El Contratista será responsable de verificar los parámetros del diseño geotécnico en el fondo del canal de navegación.

d. Región del Canal de Navegación: Para el tránsito de embarcaciones aguas arriba y aguas abajo del puente, el canal de navegación deberá clasificarse como "Región de Curva" (Bend Región)

El ángulo de giro del canal (θ) deberá tomarse de 20 grados

e. Corriente del Canal de Navegación: El contratista será responsable de verificar las corrientes del canal de navegación.

La corriente del canal en la dirección paralela al tránsito de la embarcación deberá tomarse como mínimo de 1 nudo. La corriente del canal de navegación perpendicular al tránsito de la embarcación deberá tomarse como un mínimo de 10% de la corriente en dirección paralela al tránsito de la embarcación.

f. Gálibo Vertical: Se deberá garantizar un gálibo vertical suficiente de la superestructura del puente a la elevación del agua, a lo largo de todo el canal de navegación, para evitar el impacto de elementos de la embarcación (mástil, Proa, cubierta) contra la superestructura en todo momento.

3. Características de la flota de buques

a. Densidad de tráfico de embarcaciones: El factor de corrección de la densidad de tráfico en el Canal de Embarcación deberá tomarse como de "Alta Densidad" (factor=1.6) con embarcaciones transitando de forma rutinaria, cruzándose pasando y adelantándose en las proximidades del puente.

b. Carga mínima de impacto de Embarcación: Todos los elementos del puente situados en regiones en el canal de navegación con profundidades de agua iguales o superiores a 0.6m deberán diseñarse para una carga mínima de impacto de embarcación. La carga mínima de impacto de embarcación para el diseño de pilas deberá calcularse considerando una barcaza vacía a la deriva a una velocidad igual a la corriente media anual del canal de navegación. La barcaza mínima vacía tendrá unas dimensiones de 10.7m por 60m con una masa desplazada mínima de 180 toneladas métricas.

c. Flota de buques: Las características mínimas de la flota de buques de diseño quedan indicadas en la tabla a continuación. El contratista será responsable de verificar las características de la flota de embarcaciones, frecuencia, y velocidades de las embarcaciones.

*Factor de Crecimiento = 1.0 + [(Prom. % Tasa de crecimiento anual determinada de datos 2005-2025 x (Año Objetivo – 2015)]

La tasa de crecimiento deberá ser un mínimo de 0% (factor de crecimiento ≥ 1)

Use factor promedio de crecimiento = 3.24

Empezando en Año 2015	**Longitud**	**Ancho**	**Calado**	**Tonelaje de Peso Muerto (DWT)**	**Velocidad Mínima en Canal**	**Viajes Anuales**	**Factor de Crecimiento de Viajes (Año Objetivo 2125)**
			Cargado			**Cargado**	
Tipo	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(toneladas)*	*(nudos)*	*(año 2016)*	*
Dry Bulk	292.0	45.0	17.0	170000	12.0	3500	4.59
Tankers	274.0	49.0	17.0	160000	12.0	2300	6.42
Container	366.0	49.0	15.0	170000	12.0	2700	1.00
Others	274.0	49.0	17.0	100000	12.0	2000	1.00
Others	274.0	49.0	17.0	50000	12.0	2500	1.00

E. DISEÑO Y ENSAYOS PARA VIENTO

Evaluación de efectos aerodinámicos

El Contratista deberá completar un estudio de viento, y generar los datos climáticos de viento específicos del emplazamiento del puente según los criterios especificados en la norma *AASHTO LRFD Bridge Design Specification (AASHTO LRFD)* y ASCE 7-10 para estructuras de Categoría III

para así determinar las velocidades apropiadas del diseño para viento y las cargas de viento. El contratista será asimismo responsable de definir y verificar el periodo de retorno y cargas de viento a utilizar para la fase de construcción del proyecto, asumiendo todo el riesgo asociado a la seguridad y al adecuado comportamiento estructural de la obra durante la construcción y para la situación final del puente ya construido.

Notar que la información del diseño preliminar elaborado por la ACP ha sido dada solo como información de referencia.

Se deberá usar la velocidad del viento como está especificada para la región Atlántica en el REP 2014 como la velocidad mínima de diseño para este Proyecto. Las velocidades de diseño de viento deberán ser calculadas y ajustadas bajo los mismos parámetros (por ejemplo, intervalos de recurrencia, tiempo promedio, etc.) indicados según la última versión del *AASHTO LRFD Bridge Design Specification (AASHTO LRFD)* y ASCE 7-10 para estructuras de Categoría III.

El Contratista deberá completar ensayos sobre un modelo aeroelástico completo de la estructura del puente principal y de los vanos de viaductos de acceso que estén monolíticamente conectados al puente principal, en la configuración final y durante las fases críticas de construcción del proyecto. Los modelos deberán tener en cuenta el efecto del rango extremo de turbulencia asociado con el efecto del terreno y de las construcciones cercanas, incluyendo la consideración de la presencia del Puente de las Américas, así como su posible ausencia. Los coeficientes de presión estáticos aerodinámicos (arrastre, sustentación y momento), coeficientes de flameo aeroelásticos, y movimientos ocasionados por el desprendimiento de vórtices deberán obtenerse a partir de ensayos de túnel de viento usando un modelo seccional detallado del puente. Los coeficientes aerodinámicos estáticos deberán calcularse para un ángulo de ataque de no menos de +/-10 grados de ángulo de ataque. La respuesta dinámica deberá obtenerse para un ángulo de ataque de no menos de +/-5 grados, considerando incrementos de 1 grado, como mínimo.

La escala del modelo aeroelástico deberá ser no inferior a 1:200, y la del modelo seccional deberá ser no inferior a 1:100. De forma adicional, el factor de proporción mínimo (mínimum aspect ratio), es decir, el cociente longitud/ancho para el modelo seccional deberá ser 3:1 para asegurar el flujo en dos dimensiones (2-dimensional flow).

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

El Contratista deberá preparar un reporte de Ingeniería de viento, dividido en las dos entregas especificadas a continuación, incluyendo los resultados del estudio de viento, y los ensayos del modelo aeroelástico completo del puente, para determinar las cargas de diseño de viento a partir de los hallazgos de las pruebas del túnel de viento. El diseñador, deberá asimismo identificar las fases críticas de la construcción. El informe de estudio de Ingeniería de viento deberá incluir las dos entregas siguientes, como mínimo:

1. Informe de estudio de viento

- Introducción
- Análisis climático del viento en el emplazamiento del proyecto, incluyendo introducción, origen de los datos, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones.
- Información sobre el ensayo del modelo, incluyendo objetivos, criterios, descripción del modelo, procedimientos de ensayos del túnel de viento, resultados de estabilidad aerodinámica, y

coeficientes estáticos de fuerzas y momento.

- Resultados del análisis de bataneo (buffeting), incluyendo información de partida, valores medios y de fluctuación de las fuerzas de viento, fuerzas inerciales debidas a los movimientos del Puente originados por el viento y distribuciones de la carga de viento para diseño estructural.

2. Informe de ingeniería de viento

- Descripción del modelo aeroelástico y su diseño
- Descripción de la simulación en túnel de viento
- Descripción de los ensayos en túnel de viento e instrumentación
- Predicción de la estabilidad aerodinámica a partir de los resultados del ensayo en túnel de viento
- Predicción de la respuesta a vientos turbulentos a partir de los resultados del ensayo en túnel de viento.
- Comparación de resultados entre el estudio de estabilidad y de bataneo (buffeting) y los resultados del ensayo de túnel de viento.
- Comparación entre las envolventes de momentos en el pilono entre el modelo de ensayo y las predicciones del análisis por ordenador
- Análisis del confort de los peatones (se deberán aplicar los criterios AASHTO para el confort de los peatones para evaluar la respuesta frente a cargas de viento de servicio).
- Evaluación de las vibraciones en los tirantes y del amortiguamiento para control de las vibraciones producidas por el viento y la lluvia y otras fuentes de vibración.
- Conclusiones y recomendaciones

El informe de Estudio de viento deberá entregarse a la Entidad Contratante para su revisión y comentarios juntos la revisión de la fase 2 del diseño. El informe de ingeniería de viento se deberá entregar a la Entidad Contratante para revisión y comentarios antes de la revisión de la entrega de los documentos "liberados para construcción" (*Released for Construction*). Estas dos entregas deberán recopilarse en un Informe conjunto de Ingeniería de viento y entregados con los planos definitivos.

El análisis de bataneo (*Wind buffeting)* deberá llevarse a cabo por el contratista de acuerdo con los criterios establecidos por la normativa AASHTO y ASCE 7-10. Se deberán considerar los efectos estáticos y dinámicos del viento, utilizando modelos de ordenador del puente que incorporen los resultados del ensayo de modelos seccionales del tablero en túnel de viento. Los ensayos en túnel de viento deberán considerar tanto régimen laminar como turbulento, y un rango de variación del valor de amortiguamiento del 0.5 al 1.5 por ciento.

El contratista deberá proveer un sistema de amortiguamiento para todos los tirantes del puente que permita controlar cualquier fuente de vibración de los mismos.

3. Situaciones de viento a considerar

El análisis y diseño para viento deberá considerar un evento de servicio, un evento para diseño estructural, y un evento para estabilidad aerodinámica de menor probabilidad. Las solicitaciones de viento deberán seguir las especificaciones de la norma AASHTO LRFD (sección 3.8), El REP2004, y deberán respetar todos los requisitos especificados para estructuras sensibles al viento (wind sensitive structures, AASHTO LRFD 3.8.3.3) El análisis y diseño para viento deberá considerar tanto el estudio del puente en situación final, como las fases críticas de construcción del mismo.

Adicionalmente al diseño del Puente para viento en fases constructivas críticas, se deberá verificar que el puente no muestra signos de inestabilidad por flameo (*flutter instability*) para un evento de viento de 20 años durante su construcción. En caso de que el puente presente problemas de inestabilidad aerodinámica durante cualquier evento de viento de diseño, o que no cumpla con los límites de aceleración establecidos, se deberá modificar la sección transversal del puente u otras características del mismo, y todos los ensayos de túnel de viento deberán repetirse Toda revisión deberá someterse a revisión y comentarios por parte de la Entidad Contratante. Durante la fase de construcción del puente, se deberán implementar medidas temporales para remediar cualquier imprevisto sin obstruir el gálibo vertical y horizontal del Canal de Navegación del puente.

F. CARGAS TÉRMICAS

Temperatura Uniforme

La condición para la temperatura de servicio para el Proyecto del Cuarto Puente Normal será igual a 27°C.

Los rangos de temperatura que se aplicarán a los elementos como se establece a continuación:

Acero Estrucutural: +31°C y -11 °C (por ejemplo, de 16°C a 58°C)

Hormigón Estructural: +16°C y -11°C (por ejemplo, de 16°C a 43°C)

Las cargas térmicas para la evaluación de las juntas de expansión serán de acuerdo al AASHTO LRFD con un factor de carga de 1.20 aplicado a la condición anterior. En el caso de sismos, referirse al Numeral 6.4 (Analísis Sísmico) de esta Sección.

Gradiente de Temperatura

Para el gradiente de temperatura a lo largo del tablero, los siguientes valores (positivos y negativos) deberán ser aplicados de acuerdo con la última versión de la norma AASHTO LRFD Bridge Design Specifications.

Gradiente Positivo

T1 = 22.7°C

T2 = 6.1°C

T3 = Según AASHTO

A = 300mm

Gradiente Negativo

T1 = -6.8°C

T2 = -1.8°C

T3 = Según AASHTO

A = 300mm

6.13.2.3.5 DISEÑO PARA DURABILIDAD

El Contratista debe diseñar los puentes para cumplir con la vida útil requerida, ya sea mediante la selección de materiales con potencial de corrosión reducido, mediante la selección de materiales y detalles que resistan la degradación, o por otros medios que el Contratista demuestre que cumplen con la vida útil requerida.

La vida útil de diseño los puentes debe ser de 100 años, salvo que se indique lo contrario en la Tabla1-1 para los componentes reemplazables.

Tabla 1-1 Tiempo Mínimo de Vida Útil de los Componentes

Componentes No Reemplazables	Tiempo Mínimo de Vida Útil (años)
Torres, pilotes, cabezales de pilotes, cabezales de pilas, tablero del puente y superestructura	100
Pilas y pilotes perforados	100
Componentes Reemplazables	**Tiempo Mínimo de Vida Útil (años)**
Tirantes y anclajes	60
Apoyos del puente	50
Juntas de expansión	30
Barreras del puente y pasarela	60
Separación del tablero del puente y la capa de rodadura	30
Sistema de drenaje	75
Accesos (vigas cajones, torres y pilastras): escaleras de acceso interno, plataformas, etc. (galvanizado y pintado)	60
Amortiguadores para los tirantes	40
Sistema de deshumidificación*	30

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Pintura - superestructura externa para viga cajón ortotrópico, caja compuesta	20
Acceso: partes eléctricas y mecánicas	30
Otros componentes	40
*Si es requerido por el Plan de Protección Contra la Corrosión.	

Estos requisitos tienen el propósito de definir los requisitos mínimos. La metodología de diseño para la durabilidad del hormigón debe incluir la revisión del diseño de acuerdo a los principios del boletín 34 del FIB asumiendo concentraciones superficiales de cloruro de 0.6% por peso, o el mayor acumulado en un lapso de tiempo inferior a 20 años. El Contratista debe proporcionar un Plan de Protección contra la Corrosión que detalle la selección de los materiales, los detalles de diseño, y todas las demás disposiciones necesarias para alcanzar la vida útil especificada. El Plan de Protección contra la corrosión se someterá a la revisión y aprobación junto con los documentos integrados del diseño.

Todo el acero estructural deberá ser en zinc metalizado y pintado, con la excepción de las pilas y de los accesorios de mantenimiento. Los accesorios de mantenimiento deben ser galvanizados en caliente, según la norma ASTM A 123. Todos los tornillos deberán ser galvanizados según ASTM F 2329, y revestidos después de la instalación..

El Plan de Protección contra la corrosión debe, como mínimo, incluir lo siguiente:

- Definir un enfoque integral para lograr una vida útil de 100 años requerida para elementos no reemplazables.

Tablero de Hormigón de la Superestructura

Para el tablero de la superestructura, los siguientes requisitos de diseño deberán seguirse obligatoriamente:

Para la estructura del Puente Principal Atirantado:

- Para el tablero de hormigón en sección de viga cajón completa de hormigón, no se permitirá tensión en dirección longitudinal ni en la dirección del pre-esfuerzo (pretensado) por carga de servicio ni durante la construcción. En la dirección transversal al pre-esfuerzo, deberá seguirse lo indicado en la sección de la norma AASHTO para Control de Grietas por Distribución del Refuerzo (*Control of Cracking by Distribution of Reinforcement*) durante la condición de cargas de servicio y durante la construcción. Se deberá usar el factor por exposición de 0.6 y el esfuerzo por tensión calculado en el refuerzo de acero dulce no deberá exceder 0.5*fy.

- Para el tablero de hormigón en sección de viga cajón mixta o compuesta (hormigón y acero estructural), se deberá seguir la Sección AASHTO para el Control de Grietas por Distribución de Refuerzo (*Control of Cracking by Distribution of Reintorcement*) para la dirección longitudinal y transversal durante las condiciones de carga de servicio y durante

la construcción. El factor de Exposición será de 0.6 y el esfuerzo por tensión calculado en el refuerzo de acero dulce no deberá exceder 0.5*fy.

- El diseño del tablero para el Puente Principal Atirantado deberá ser verificado para 100 años de vida útil usando un factor beta = 1.30 (90% de confianza) de acuerdo a los métodos del Boletín 34 del FIB considerando los materiales de hormigón y refuerzo suministrados para la construcción. Si los criterios de diseño de vida útil para una vida útil de 100 años requieren un espaciamiento de refuerzo más restrictivo, recubrimiento y/o esfuerzos permitidos, entonces los criterios de vida útil gobernarán sobre los requisitos teóricos de AASHTO.

Para las estructuras de los viaductos de acceso Este y Oeste:

- No se permitirá tensión en dirección longitudinal ni en la dirección del pre-esfuerzo por carga de servicio ni durante la construcción.
- En la dirección transversal al pre-esfuerzo, deberá seguirse lo indicado en la sección de la norma AASHTO para Control de Grietas por Distribución del Refuerzo (*Control of Cracking by Distribution of Reinforcement*) durante la condición de cargas de servicio y durante la construcción. Se deberá usar el factor por exposición de 0.6 y el esfuerzo por tensión calculado en el refuerzo de acero dulce no deberá exceder 0.5*fy.

Para todas las otras estructuras de puente:

- En la dirección del pre-esfuerzo y transversal al mismo, deberá seguirse lo indicado en la sección de la norma AASHTO para Control de Grietas por Distribución del Refuerzo (Control of Cracking by Distribution of Reinforcement) durante la condición de cargas de servicio y durante la construcción. Se deberá usar el factor por exposición de 0.6 y el esfuerzo por tensión calculado en el refuerzo de acero dulce no deberá exceder 0.6*fy.

Torre de Hormigón del Puente Principal

Para el anclaje de los cables del sistema de atirantamiento de la torre, está permitido el diseño de componentes compuestos (acero y hormigón) para transferir adecuadamente las fuerzas de los cables a la torre. Todos los componentes de acero del sistema de anclaje de los cables atirantados deberán estar situados en el interior de la torre de hormigón, sin exponerse al ambiente externo

- Definir un enfoque para lograr la vida útil requerida en la Tabla 1-1 para los elementos reemplazables.
- Identificar cada componente de la estructura con las correspondientes condiciones de exposición ambiental (por ejemplo, enterrado, sumergido, expuesto a la atmósfera, expuestos a productos químicos corrosivos).
- Identificar la degradación relevante y mecanismos de protección para cada componente de la estructura. Cuantificar los procesos de degradación y resistencias a estos procesos con respecto al tiempo. Los modelos utilizarán un enfoque probabilístico para evaluar los cambios relacionados con el tiempo en el rendimiento que se producen, en función del componente, las condiciones ambientales, así como las medidas de protección propuestas. Excepto se especifica más abajo, el diseño de componentes regulares para el objetivo de confiabilidad se hará usando un enfoque probabilístico que será una desviación estándar por encima de la vida

media prevista. Los modelos serán fijados en el Plan de Protección contra la corrosión.

En las torres del Puente principal, los 20m sobre el nivel medio de sicigia (MLSW) se deberán considerar como "zona de salpicadura". Los modelos que identifican la degradación relevante y los mecanismos de protección para los componentes estructurales en esta zona se basarán en el más alto diseño de confiabilidad, usando un enfoque probabilístico de dos desviaciones estándar por encima de la media (95% del Nivel de confianza) comparado a una desviación estándar por encima de la media para los otros componentes regulares estructurales como se especifica arriba.

- Ajustar la vida útil esperada de cada componente estructural, especificados en la Tabla 1-1, basado en el material propuesto, condición de exposición, mecanismo de degradación relevante, y las medidas de protección propuestas, teniendo en cuenta el programa de inspección y de mantenimiento propuesto. Enumerar cualquier otra asignación de la corrosión y umbrales utilizados. Incluir el nivel de confiabilidad o probabilidad de vida útil prevista de cada elemento, así como el intervalo esperado de sustitución o renovación de las medidas de protección dentro de la duración de la vida útil (por ejemplo, el grosor de las capas, el número de veces para recubrir la pintura que protege los miembros de acero).
- Detallar métodos de construcción y las medidas de control de calidad para garantizar que se obtengan productos de la más alta calidad (por ejemplo, garantizar la compactación uniforme del hormigón, recubrimiento adecuado del hormigón, curado adecuado del elemento, etc.).

Los requisitos específicos adicionales para el Plan de Protección contra la corrosión incluyen los siguientes:

1. Lista de los fabricantes de todos los revestimientos, inhibidores, selladores y membranas propuestas.

2. Programar las inspecciones de la corrosión en los componentes estructurales.

3. Programar el mantenimiento propuesto por ítem/ materiales que podrían ser afectados por la corrosión.

4. No se permitirá el uso de corriente eléctrica directa, materiales de sacrificio o sistemas mecánicos / eléctricos activos (protección catódica) para satisfacer la vida útil de diseño o mitigar los efectos de la corrosión esperados.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.13.2.3.6 ACCESO PARA INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

A. CARRO/PLATAFORMA PARA MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

CARRO PARA INSPECCIÓN

El puente principal deberá estar equipado con un sistema de carro motorizado neumático, o carro de inspección equivalente para desarrollar tareas de rutina para la inspección y mantenimiento de la parte inferior del sistema del tablero del puente principal.

a. El carro de mantenimiento debe ser capaz de acceder a la parte inferior completa del puente principal desde la junta de expansión de un costado hasta la expansión del costado contrario. Se podrán utilizar múltiples carros de mantenimiento para cumplir con este requisito.
b. En caso de interrupción eléctrica o mal funcionamiento del sistema, el carro de mantenimiento deberá poder ser operado manualmente para avanzarlo o retornarlo a su posición de estacionamiento.
c. El carro de mantenimiento deberá contar con una plataforma elevadora de tijera eléctrica o neumática con una plataforma de al menos 1.25 m por 1.80 m. El sistema del carro de mantenimiento deberá permitir que la plataforma elevadora de tijera atraviese de un lado al otro del puente en un sistema fijo (es decir, por riel, etc.). La plataforma elevadora de tijera debe tener una carga de trabajo seguro mínima de 500 kg.
d. El motor o los motores del carro de mantenimiento neumático debe incluir un sistema de doble freno para cada motor.
e. El carro de mantenimiento debe ser capaz de moverse más allá de las torres sin retraso indebido o reconfiguración, o de otro modo se deben incluir plataformas de acceso de inter-conexión para la transferencia de personal y equipos del vano anterior al vano principal.
f. El carro de mantenimiento deberá tener un ancho horizontal de 1.50 m. La luz libre de la superficie de paso no debe ser superior a 1.80 m medidos desde la sección de acero estructural más baja.
g. El sistema de carro de mantenimiento deberá poder almacenarse en cualquiera de los pilares. Si el Contratista suministra 3 carros o unidades, el carro de mantenimiento del vano principal debe ser almacenado en la torre este. Al almacenarse, el sistema de carro de mantenimiento deberá asegurarse contra cualquiera de las cargas ambientales, como las de viento extremo, y los efectos sísmicos, y deberá haber espacio para asegurar los elementos sueltos o móviles.
h. La conexión o conexiones entre el sistema de carro de mantenimiento y el carril de soporte, y entre el carril de soporte y la superestructura deben ser redundantes. Es decir, si el apoyo se pierde en una conexión, el carro de mantenimiento debe permanecer estable.
i. El carro de mantenimiento deberá ser diseñado y certificado para uso humano, específicamente para desarrollar operaciones de mantenimiento, inspección y pintura. El diseño deberá cumplir con el Código LRFD AASHTO como referencia para el puente principal, y deberá proporcionar una carga viva no menor a 250 kg / m², además de una carga concentrada simultánea en cualquier posición del carro de mantenimiento no menor a 1.000 kg. El diseño del acceso deberá cumplir con las normas de OSHA (Occupational Safety and Health Administration). para la seguridad de andamios, escaleras y acceso de los trabajadores.

B. ACCESO A MANTENIMIENTO

Todos los componentes del puente (estructurales y no estructurales) deberán ser accesibles para mantenimiento e inspección, de acuerdo con AASHTO.

El Contratista deberá proveer el equipo para Inspección y Acceso (por ejemplo, camión con grúa, camión con canastilla, etc.) para que cumpla con los requisitos anteriores.

C. ACCESO AL INTERIOR DE LA SUPERESTRUCTURA

La condición de gálibo mínimo indicado en este numeral, hace referencia al Puente Principal y a todos los puentes con sección de cajón en cuyo interior se instalen anclajes activos de pretensado, tanto para mantenimiento como para futuros refuerzos estructurales, o cualquier otro elemento que requiera de inspección y/o mantenimiento en el futuro.

El interior de todas las secciones de cajón, sin importar el material de construcción**,** deberá tener un gálibo mínimo de 1.83m (6 pies). Las aberturas de acceso para las secciones de cajón serán de un mínimo de 0.91m (3 pies) horizontales por 1.22m (4 pies) de alto Las puertas de acceso estarán ubicadas en la localización de pilas y torres y deberán proporcionar acceso directo entre la pila/torre hueca y la sección de cajón. El Contratista deberá diseñar las entradas para cualquier viga de cajón con puertas sólidas y con bisagras que abran hacia adentro. Las puertas deberás ser diseñada en diafragmas, que abran hacia adentro, con bisagras, y con malla metalizada de 6.35mm (0.25 pulgadas). Se deberá suministrar e instalar la cerradura y aldaba a todas las puertas. Todas las cerraduras en el puente tendrán el mismo dispositivo. Se deberá proporcionar aberturas de acceso a través de todos los diafragmas interiores de cualquier sección de cajón. Si el fondo de la abertura de acceso del diafragma no está a ras con la brida del fondo, se deberá proporcionar rampas de hormigón para facilitar el movimiento de equipo. Se indicará en los planos que las aberturas de acceso del diafragma deberán permanecer libres y no utilizarse para servicios públicos u otros aditamentos. Si se requieren servicios públicos, se deberán proporcionar áreas o aberturas adicionales.

D. ACCESO AL INTERIOR DE LA SUBESTRUCTURA (TORRES/PILAS)

El acceso al interior de las pilas huecas se proporcionará en la parte superior de las pilas en todo el Proyecto. Se suministrará e instalará un Sistema de Plataforma y Escalera de Seguridad, incluyendo un sistema de protección contra caídas para el acceso al interior de la subestructura. Se suministrará e instalarán escotillas en la parte superior para proporcionar acceso directo al interior de las secciones de cajón de la superestructura. Se deberá proporcionar acceso al interior de la torre Oeste al nivel de la superestructura y en la base de la torre. Para la torre Este el acceso al interior de la torre deberá ser al nivel de superestructura. Los elevadores solo serán requeridos en las torres del Puente Principal.

Se suministrará un mínimo de un elevador por cada torre para permitir el acceso para el mantenimiento dentro de las patas de las torres. Para la torre Este deberá ser desde el nivel del tablero hasta la elevación de los anclajes de los cables. Para la torre Oeste deberá ser desde la base de la torre y continuará hasta el nivel superior de la torre para dar acceso a la Plataforma de Observación (ver planos 4PCP -TYLI -PL -100 -DOB -3620 –A y 4PCP -TYLI -PL -100 -DOB -3621 –A del Anexo 2 del Pliego de Cargos). El elevador se ajustará a los requisitos de Elevadores

Industriales de acuerdo con las regulaciones locales y tendrá un espacio interior libre mínimo de 0.91m por 1.22m (3 pies por 4 pies) en planta. Toda la maquinaria, cables y componentes eléctricos del elevador serán de fácil acceso, con plataformas de trabajo, escotillas y escaleras necesarias para realizar las inspecciones y mantenimiento rutinarios. El elevador deberá estar provisto con un sistema de iluminación de emergencia. Todos los componentes eléctricos deberán ajustarse a la certificación UL para su debida aplicación, y cumplir con las holguras para sitios de trabajo indicado en el código eléctrico local. La instalación incluirá todas las estructuras, abrazaderas, pernos, colgadores, mecanismos de transmisión, dispositivos de control y dispositivos de seguridad según sea requerido para la operación de los elevadores, y deberá cumplir con todos los códigos mecánicos y eléctricos locales y las correspondientes ordenanzas.

Se realizarán pruebas tipo Megger a los cables antes de ponerlos en funcionamiento. Los resultados deberán ser parte del Manual de Inspección y Mantenimiento como referencia. Los elevadores serán inspeccionados y mantenidos por personal de servicio calificado debidamente aprobados por la Entidad Contratante. El mantenimiento se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las inspecciones tendrán los intervalos que se requieran según las regulaciones locales establecidas por el Cuerpo de Bomberos. Cuando se realicen las labores de inspección y mantenimiento a los anclajes de los cables de la Torre Oeste, se suspenderá temporalmente el acceso de visitantes a la Plataforma de Observación. El Contratista podrá proponer otra política para implementar los trabajos de inspección y mantenimiento de los anclajes de los cables para la torre Oeste, para revisión y aprobación de la Entidad Contratante. Estos requisitos deberán describirse en el Manual de Inspección y Mantenimiento.

La distribución de las escaleras para cada torre se muestra en los planos 4PCP_TYLI_PL_100_D08_3620_A y 4PCP_TYLI_PL_100_D08_3621_A, Sub-Anexo B del Anexo 2 del Pliego de Cargos. En la torre Este, se deberán proporcionar escaleras desde el nivel del tablero hasta la parte superior de la torre. En la torre Oeste se proporcionarán escaleras desde el nivel de la base de la torre hasta el nivel de restaurante, y desde el nivel del tablero hasta la parte superior de la torre. Se suministrarán e instalarán, como mínimo, puertas tipo RF-120 debidamente aseguradas, según se requiera para cada torre: en la base de la torre, en la parte superior de la torre, y a nivel de la calzada. Todas las áreas donde se proporcione acceso cumplirán con la norma OSHA (Occupational Safety and Health Administration) para protección contra caídas (barandas, etc.), y NFPA (National Fire Protection Association).

E. MANUAL DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

El Contratista deberá desarrollar un plan especificado en un manual de inspección y mantenimiento de puentes del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá que indique cómo se llevará a cabo la inspección y el mantenimiento del puente después de su construcción. Referirse a la Sección 5 (Mantenimiento) de este Anexo.

6.13.2.4 REQUISITOS PARA EL TRÁNSITO DEL MONORRIEL

6.13.2.4.1 ALCANCE

Esta sección, *Requisitos para el Tránsito del Monorriel*, se definen los requisitos mínimos necesarios, a proveer para el futuro tránsito de monorriel para el Proyecto Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá. Referirse al Sub-Anexo I del Anexo 2 del Pliego de Cargos.

6.13.2.4.2 NORMAS

El Contratista deberá llevar a cabo las actividades para los Requisitos para el Tránsito del Monorriel de acuerdo con las siguientes normas, a menos que se estipule lo contrario en los requisitos técnicos presentados en el presente documento.

Estas normas no se enumeran en orden de prioridad:

A. AREMA Manual for Railway Engineering

B. AREMA Communications & Signal Manual

C. NFPA 130 Standard for Fixed Guideway Transit & Passenger Rail Systems

D. NFPA 502 Standard for Road Tunnels, Bridges, and Other Limited Access Highways

E. NFPA 70 National Electrical Code

6.13.2.4.3 REQUISITOS

A. General

El Contratista deberá llevar a cabo todo el trabajo de diseño y construcción de una manera que permita y facilite razonablemente la futura construcción y operación del tránsito del monorriel en el corredor de tránsito.

Durante el período de diseño y construcción, El Contratista deberá coordinar con el Metro de Panamá como la Autoridad para las futuras operaciones de tránsito del monorriel en el Corredor de Tránsito del puente.

El Contratista deberá desarrollar un estudio técnico/económico del Viaducto de Acceso Oeste considerando los siguientes dos escenarios:

- Escenario No. 1: De la longitud total de 722.81 metros, medidos desde el inicio del puente principal a lo largo del Eje 2, los últimos 150 metros sea una prolongación del viaducto combinado - 3 carriles vehiculares en cada dirección + 2 carriles para el monorriel,
- Escenario No. 2: De la longitud total de 722.81 metros, medidos desde el inicio del puente principal a lo largo del Eje 2, los últimos 150 metros sean tres (3) estructuras separadas independientes - 3 carriles vehiculares hacia Arraiján, 2 carriles para el monorriel y 3 carriles vehiculares hacia la ciudad de Panamá.

Los resultados del estudio incluirán una comparación de costos, cronograma, impacto al tráfico y otras consideraciones relacionadas solicitadas por la Entidad Contratante.

La decisión final de qué solución diseñar y construir estará a cargo de la Entidad Contratante.

B. Diseño Conceptual para el Tránsito del Monorriel

El Contratista deberá presentar un diseño conceptual del Tránsito del Monorriel que deberá mostrar una configuración futura viable del puente junto con las operaciones de tránsito del monorriel en el corredor de tránsito.

El diseño conceptual también deberá proporcionar detalles de cómo la construcción del monorriel podría llevarse a cabo por otros después de la finalización sustancial de la construcción del proyecto Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá.

Durante la preparación del diseño conceptual, el Contratista deberá coordinar con Metro de Panamá como la autoridad competente para las futuras operaciones de tránsito del monorriel.

El Contratista deberá desarrollar el diseño conceptual más allá de los límites del proyecto Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá en la medida suficiente para mostrar cómo el sistema de transporte de monorriel cumplirá con el trazado previsto fuera del trazado de la calzada.

Como mínimo, el diseño conceptual debe incluir lo siguiente:

1. El trazado horizontal y vertical del monorriel incluyendo el peralte;
2. Los planes para los sistemas del monorriel, incluyendo el enrutamiento del banco de ductos y ubicación de los equipos previstos;
3. Los métodos de construcción propuestos para construir el tránsito del monorriel dentro del corredor de tránsito con una interrupción mínima del tráfico de la carretera;
4. Las secciones transversales detalladas del puente con el tránsito del monorriel en el corredor de tránsito mostrando: Gálibo del vehículo en movimiento y espacio para los postes de la señalización e instalaciones auxiliares, bancos de ductos, otros dispositivos eléctricos y de comunicaciones y disposiciones de acceso de emergencia;
5. Los detalles de las juntas de expansión en las vigas del monorriel sobre el puente;
6. Un listado de todos los elementos no estructurales requeridos en el puente para las operaciones del monorriel con el correspondiente cálculo de las cargas muertas y vivas superpuestas (*superimposed dead and live loads*) a incluir en el diseño;
7. Los procedimientos para corregir la geometría de las luces principales y de vanos de viaductos de acceso del puente para restablecer el perfil original del proyecto, una vez las cargas adicionales debidas al sistema de transporte del monorriel hayan sido aplicadas;
8. Una previsión de la gestión del tráfico temporal anticipado, durante la construcción del sistema de transporte de monorriel;
9. El plan de evacuación de emergencia para el sistema de transporte de monorriel en el puente;
10. Las medidas propuestas para el acceso a la infraestructura del monorriel para su inspección y mantenimiento;
11. La descripción de las medidas que se incluirán en las estructuras para mitigar los efectos adversos de las corrientes perdidas y corrientes inducidas;
12. Los análisis preliminares de ingeniería de fuego del monorriel de acuerdo con la norma NFPA 502 que incluye un estudio de la temperatura de los elementos expuestos al calor del fuego y un análisis de las consecuencias para la estructura del puente; y

13. Los planos que indiquen claramente todas las interfaces entre la infraestructura del Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá y la futura infraestructura de transporte de monorriel.

Este diseño conceptual deberá presentarse antes de cualquier entrega para revisión del diseño final de cualquier trabajo de diseño y construcción del puente afectado por el sistema de transporte de monorriel, a excepción de las entregas para revisión del diseño final de los cimientos del puente. Se deberán proporcionar un nivel suficiente de detalle en la entregar para la revisión del diseño final de la fundación del puente que permita demostrar que las fundaciones tienen la capacidad suficiente para soportar el futuro sistema de tránsito de monorriel, incluyendo una demostración que la configuración de los soportes de apoyo, juntas de expansión y otros dispositivos de articulación permitan acomodar el futuro sistema de transporte de monorriel.

6.13.2.4.4 DISEÑO DE MONORRIEL

El Contratista deberá adoptar los datos geométricos del vehículo de diseño para el diseño conceptual del tránsito de monorriel proporcionados en el Sub-Anexo I del Anexo 2 del presente Pliego de Cargos. Esto incluye el ancho estático, el ancho dinámico, la longitud, la altura, la carga y la configuración de la viga para el carril guía. El Sub-Anexo I del Anexo 2 también incluye información relativa al número de coches y la longitud de un tren, la capacidad máxima de cada coche, y el intervalo mínimo entre los trenes, a considerar en el proyecto.

A. Distancias libres

A menos que se indique lo contrario, el corredor para el tránsito de monorriel deberá estar compuesto por dos vigas del monorriel y tendrá el ancho funcional mínimo entre las caras internas de las barreras adyacentes que se describe en el Sub-Anexo I del Anexo 2 del presente pliego.

B. Operaciones de trenes

La velocidad máxima de la línea, la velocidad máxima permitida del vehículo y la velocidad de diseño considerados se deberán establecer tal y como se describe en el Sub-Anexo I del Anexo 2 del presente pliego.

El Contratista deberá adoptar el número y los tiempos de operaciones del monorriel que se indican en el Sub-Anexo I del Anexo 2 del presente pliego.

C. Sistema de viga para el carril-guía

La viga del carril-guía estará compuesta de secciones individuales de hormigón prefabricado con las dimensiones que se especifican el Sub-Anexo I del Anexo 2. La viga deberá fijarse al tablero del puente como se especifica en el Sub-Anexo I del Anexo 2.

El trazado horizontal deberá cumplir los criterios mínimos especificados en el Sub-Anexo I del Anexo 2, que incluyen lo siguiente:

(1) El radio mínimo de curvatura;

(2) El peralte máximo;

(3) La longitud mínima del espirales de transición;

El trazado vertical se ajustará a los criterios mínimos especificados en el Sub-Anexo I del Anexo 2, que incluyen lo siguiente:

(1) La pendiente máxima permisible;

(2) La longitud mínima de curvatura vertical;

La curvatura vertical y horizontal en el mismo lugar deben ser evitadas si es posible. En caso de no ser posible evitar la curvatura vertical y horizontal combinado en un mismo lugar, l a pendiente deberá ser ajustada mediante la aplicación de una pendiente equivalente, calculada mediante la siguiente fórmula:

G = 80 / R, donde g = pendiente equivalente (%) y R = el radio de curva en metros

El diseño conceptual de tránsito de monorriel debe tener en cuenta la interacción estructural entre la viga carril-guía y el puente.

D. Sistema Eléctrico

El Contratista debe configurar la infraestructura para acomodar el uso futuro de los sistemas 1500 V de corriente directa (DC) para el monorriel, y debe tener en cuenta tanto la corrosión por corriente de fuga (stray current corrosion) y la corrosión por corriente inducida.

E. Bancos de ductos

Para llevar todas las comunicaciones, señalizaciones y cables eléctricos, los bancos de ductos deberán considerarse como se muestra en el Sub-Anexo I del Anexo 2. El Contratista deberá considerar un número mínimo y el tamaño de los ductos, incluidos los ductos adicionales, tal y como se describe en el Sub-Anexo I del Anexo 2 a menos que el diseño conceptual del tránsito de monorriel pueda confirmar que se requiere menos.

F. Estructuras

Con el propósito de evaluar la influencia de asentamientos, la fluencia, retracción y otros efectos a largo plazo, el Contratista asumirá que la futura implementación del sistema de transporte de monorriel (a desarrollar por otros) no tendrá lugar hasta después de la construcción completa del puente.

6.13.2.4.5 COMPATIBILIDAD CON EL FUTURO SISTEMA DE TRANSPORTE DE MONORRIEL

Todo el trabajo del proyecto deberá ser compatible con el diseño conceptual del sistema de tránsito de monorriel y no impedirá la futura conversión del corredor de tránsito para las operaciones del monorriel.

Como mínimo, el trabajo de diseño y construcción del Proyecto del Cuarto Puente Sobre El Canal de Panamá deberá tener en cuenta todos los requisitos de resistencia y servicio del sistema de transporte de monorriel basado en el diseño conceptual y el Sub-Anexo I del Anexo 2 tal que los siguientes componentes del puente no requieran ser reemplazos, reforzados y/o rigidizados en el caso de la futura implementación del sistema de tránsito de monorriel:

a) Las fundaciones;
b) Los estribos;
c) Los pilares;
d) Las torre del vano principal;
e) Los tirantes;
f) Los soportes de apoyo;
g) La superestructura,
h) El sistema de drenaje.

El diseño conceptual del tránsito de monorriel deberá incluir un informe escrito y deberá especificar en planos los procedimientos necesarios para la conversión del corredor de tránsito en el puente a las operaciones de tránsito del monorriel. Se deberán incluir los detalles de cualquier componente de hormigón in situ y/u otras disposiciones que sean necesarias en el puente durante los trabajos de construcción para acomodar dicha conversión en el futuro.

Como mínimo, se deberá contemplar:

a) La instalación de la viga para el carril-guía del monorriel
b) La instalación de sistemas de electrificación para el monorriel, de señalización y de comunicación;
c) La instalación de vías de acceso para el mantenimiento e instalaciones de las vías de evacuación de emergencia;
d) La instalación de drenaje que se conecta en el sistema principal de drenaje de puente;
e) Instalación de pantallas anti reflectantes sobre las barreras que separan la carretera y el tráfico del monorriel;

6.13.2.4.6 PLAN DE EVACUACIÓN DE EMERGENCIA DEL TRÁNSITO DE MONORRIEL

El Contratista deberá preparar un plan de evacuación de emergencia del tránsito de monorriel para el puente, que debe incluir planos que demuestran vías compatibles con la norma NFPA 130 y muestran claramente cómo el plan cumple con los requisitos de la norma NFPA 130 y las normas panameñas.

6.13.2.4.7 PLAN DE MANTENIMIENTO DEL PUENTE

El Contratista deberá preparar un plan de mantenimiento de puentes del Proyecto del Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá, que indique cómo se llevará a cabo la inspección y el mantenimiento del puente después de la instalación del sistema de transporte de monorriel. Referirse a Sección 5 de este Anexo del Pliego de Cargos.

El plan deberá referirse al mantenimiento de tablero del corredor de transporte en sí, así como la demostración de que la inspección y el mantenimiento de otras partes de la estructura del puente no se verán obstaculizada por la infraestructura del tránsito de monorriel. El plan de mantenimiento puede suponer que el sistema de tránsito de monorriel opera durante los tiempos especificados en el Sub-Anexo I del Anexo 2 y que podría estar disponible para el mantenimiento durante el tiempo restante.

6.13.2.5 SISTEMA DE MONITOREO ESTRUCTURAL

6.13.2.5.1 GENERAL

El Contratista deberá proporcionar un sistema de monitoreo estructural (SME) en pleno funcionamiento. El SME deberá ser diseñado y configurado para ser utilizado por la Entidad Contratante para controlar y confirmar la vida útil de las estructuras del puente prevista en el presente Acuerdo. El trabajo debe incluir todas las pruebas y puesta en servicio del sistema de monitoreo estructural instalado por el Contratista, así como la provisión de toda la formación necesaria para el sistema. Además de coordinar pruebas y puesta en servicio con la Entidad Contratante después de la terminación sustancial del puente principal.

Todas las licencias de software y equipos deben ser transferibles a la Entidad Contratante después de una serie de pruebas satisfactorias y la aceptación por parte de la Entidad Contratante.

Los requisitos para el SME son solamente requisitos mínimos. Como mínimo, el SME debe incluir lo siguiente:

A. Estaciones meteorológicas que deben registrar:
   - La velocidad del viento en tres dimensiones y la dirección;
   - La temperatura del aire;
   - La presión atmosférica;
   - Las precipitaciones;
   - La humedad relativa;
   - La detección de la visibilidad y la niebla;

B. Sensores de corrosión;
C. Sensores de desplazamiento;
D. Sistema de posicionamiento global (GPS);
E. Inclinómetros;

F. Acelerómetros triaxiales;
G. Sensores de temperatura, incluyendo la temperatura del aire, la temperatura del pavimento y la temperatura de la estructura;
H. Medidores de deformaciones.

El SME debe incorporar todos los accesorios para un funcionamiento pleno incluyendo:

- Sensores
- Soportes, apoyos y sujetadores;
- Cableado;
- Equipos;
- Software compatible con MS Windows 10 para el monitorea en línea (red, internet) y en tiempo real de las respuestas estructurales que resultan de las cargas vivas, cargas ambientales, cargas sísmicas, y la variación geométrica de los componentes estructurales y materiales a través del tiempo;
- Fuentes alimentadoras de energía y protección contra sobretensiones;
- Unidad(es) de grabación, equipo periférico y caja(s) de protección tipo NEMA-3R
- Sistema(s) UPS y las baterías incluyendo cajas de protección tipo NEMA-3R
- Sistema de comunicación de datos incluidos los requisitos de ancho de banda de red para conexiones de Internet a distancia y transferencia de datos;
- Terminal de acceso del operador;
- Manual de instrucciones.

Los datos adquiridos por los sensores se deben convertir a datos digitales mediante las unidades de adquisición de datos locales y la señal digital se debe transmitir en tiempo real los equipos de cómputo del SME. Proporcionar los equipos y el software para un mínimo de almacenamiento de datos de un mes de forma continuamente a la velocidad completa de muestreo de instrumentos. El sistema debe proporcionar además una historia mínima de almacenamiento de datos de un año que presente por cada hora los valores máximos, mínimos y promedio para todos los canales.

Todos los grabadores e instrumentos de medición deben ser instalados en lugares seguros y protegidos del clima para minimizar el riesgo de vandalismo y garantizar la protección de los elementos contra el medio ambiente. Todos los sistemas y componentes deben haber sido ensayados exhaustivamente y comprobados en uso en el pasado en condiciones ambientales similares. Todos los cables deben ser aprobados por UL para el uso previsto y adecuado para su instalación en un entorno al aire libre.

Los componentes del sistema de monitoreo estructural requeridos consisten en todos los elementos eléctricos y electrónicos que se describen en el presente documento, incluyendo dispositivos, pórticos y estructuras sobre las que se montan componentes, tableros, equipos, dispositivos de

cierre, conductos, cajas extraíbles, cajas de conexiones, accesorios de montaje, fibra óptica, cableado, interruptores, luces, montajes eléctricos y artículos relacionados.

El sistema de monitoreo estructural debe incluir las siguientes características:

- Una unidad de servidor central con canales suficientes para los instrumentos requeridos o estar compuestos de múltiples unidades de grabación locales que informan a una ubicación central, debe incluir equipos periféricos para la conexión a Internet y la comunicación compatible con la red de comunicaciones de fibra óptica, e incluirá el software de procesamiento de datos para la administración de archivos y visualización de datos;

- Una sincronización de un tiempo común y una precisión de reloj estándar mínimo de 20 ppm, con un reloj capaz de grabar UTC;

- Una capacidad de grabación mínimo de 200 sps (muestras por segundo – sample-per-second) por canal con una tasa de muestreo simultáneo para todos los canales;

- Capacidad incorporada de filtrado de señales digitales;

- Conectar a los acelerómetros, inclinómetros, los transductores de desplazamiento, y medidores requeridos, proporcionar informes continuos en tiempo real, notificación en línea de los eventos registrados, y permitir la configuración remota para la adquisición y solicitud de datos simultáneos;

- Un nivel de disparo programable para la adquisición de las vibraciones de funcionamiento y respuesta estructural, así como vibraciones debido a movimientos fuertes;

- Ser capaz de operar a partir de una fuente de alimentación de energía auxiliar por lo menos (2) dos semanas;

- Conectar a los acelerómetros triaxiales requeridos con un rango mínimo de 1.5 g de la escala completa +/-, una resolución mínima de 0.0001 g, rango de respuesta plana de DC (corriente continua) de 0.5 Hz a 100 Hz, y la frecuencia de muestreo mínimo de 1000 sps;

- Conectar a los inclinómetros biaxiales requeridos con un rango mínimo de +/- 15 grados, resolución mínima de 0.0001 grados, y la frecuencia de muestreo mínimo de 10 sps;

- Conectar a los transductores desplazamiento que traducen las mediciones de desplazamientos con un rango lineal normal de al menos 1.5 veces la capacidad de diseño de la junta de dilatación, y una resolución mínima de 0.005 pulgadas;

- Proporcionar instrumentos lo suficientemente pequeño en relación con los componentes a los que están unidos para evitar efectos masa añadida;

- Proporcionar instrumentos duraderos adecuados para las condiciones de exposición, de preferencia que satisfacen los requisitos de grado de estanqueidad IP67, así como las vibraciones y los cables potenciales que sean blindados y resistentes a los rayos UV.

- El Contratista debe ser responsable de todos los aspectos del diseño, suministro, instalación, pruebas, puesta en marcha y funcionamiento del SME y para el análisis e interpretación de los datos obtenidos mediante el SME. El Contratista debe presentar una especificación detallada del SME como una Entrega para Revisión antes del diseño y la adquisición del sistema.

- Los sensores del SME deben ser localizados y/o deben existir un espacio de acceso para dar cabida a la inspección, el mantenimiento y la sustitución (si es necesario) de cualquier componente del SME durante un período de 5 años de garantía incluyendo sensores embebidos en el hormigón, tales como sensores de refuerzo de la corrosión.

6.13.2.5.2 ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL SME

El Contratista debe como mínimo proporcionar una estación meteorológica en el nivel superior de la torre y al nivel de la superestructura del vano central del puente principal. Como mínimo, los anemómetros deben medir en las tres direcciones ortogonales paralelas a la alineación de la superestructura del puente, perpendicular a la alineación de la superestructura del puente y verticalmente. Los anemómetros deben estar ubicados para minimizar los efectos de la superestructura del puente o la torre de flujo de aire más allá del instrumento. Los sensores de presión barométrica deben tener la capacidad de compensación de temperatura por encima de su rango completo y estar ocultos en un escudo solar ventilado con alta reflectividad, baja retención de calor y baja conductividad térmica.

Información Pública
sobre el Canal de Panamá

6.13.2.5.3 REQUISITOS DE LOS SENSORES DE CORROSIÓN PARA EL HORMIGÓN REFORZADO

A. Los sensores de la corrosión deben ser embebidos en los elementos de hormigón armado al nivel de la capa superficial de refuerzo;

B. Los sensores de corrosión deben registrar los parámetros importantes para la corrosión a largo plazo, incluyendo:
   - Potencial de circuito abierto;
   - Corrosión actual;
   - Resistividad;
   - Resistencia a la polarización lineal;
   - Penetración de cloruros y dióxido de carbono;

- Temperatura;
- Humedad relativa;

C. Como mínimo, los sensores de corrosión se deben colocar en los siguientes lugares:

- Al menos 2 sensores en cada torre, con al menos uno en cada columna de la torre al nivel del tablero del puente;
- Al menos 8 sensores en total en los pilares de la luz posterior con al menos 2 sensores en cada columna de puente;
- Al menos 12 sensores en total para las vigas cajón de hormigón (en caso que las vigas cajón de hormigón sean seleccionadas) en almas y riostras diagonales;
- Al menos 2 sensores en cada cabezote de los pilares bajo la ubicación de las juntas del tablero del puente;
- Al menos 4 sensores en total para el tablero del puente en la superestructura (si se selecciona un tablero del puente de la superestructura de hormigón);
- Los sensores se distribuirán de manera uniforme alrededor del puente para cubrir una medida representativa del puente y en las zonas donde se espera riesgo de corrosión. Los sensores en los pilares deber estar localizados para hacer frente a los pilares con y sin juntas de movimiento por encima de los pilares.

6.13.2.5.4 SENSORES DE DESPLAZAMIENTO DEL SME

Como mínimo, los sensores de desplazamiento deben medir el movimiento relativo de las juntas de dilatación (mínimo dos sensores por cada unión para la extensión y el movimiento de inclinación) y los movimientos relativos en los soportes de apoyo.

6.13.2.5.5 ACELERÓMETROS DEL SME

Como mínimo, se proporcionarán acelerómetros en:

A. Torres
   - En la base
   - A nivel de la superestructura
   - En la cima

B. Vano Central del Puente principal

Dos (2) en el punto medio y a un cuarto de la sección transversal de la superestructura (centro de EB y el centro de la SB)

C. Vanos atirantados secundarios

- Dos (2) en cada sección transversal de la superestructura punto medio (centro de EB y centro de SB)
- En la base de la pila más alta del vano del lado oeste y en la pila más alta del vano del ladoeste
- A nivel del tablero de la superestructura en la pila más alta del vano del lado oeste y en la pila más alta del vano del lado este.

6.13.2.5.6 GPS DEL SME

Como mínimo, deben instalar sensores GPS en la base de cada torre, la parte superior de cada torre o pata de la torre (para torres de portal), y en una estación de base de referencia fuera del puente.

6.13.2.5.7 INCLINÓMETROS DEL SME

Como mínimo, se facilitarán inclinómetros en la parte superior de cada pata de la torre, y la parte superior de cada pilar de viaductos de acceso que esté provisionado con acelerómetros, y en los estribos sobre cada muro extremo.

6.13.2.5.8 SENSORES DE DEFORMACIONES DEL SME

Los sensores de deformación deberán, como mínimo, ser colocados en la base de las Torres Este y Oeste, y en la ubicación de demandas máximas de la superestructura, como en la mitad de los vanos y ubicación de torres y pilas.

6.13.2.5.9 MANUAL DEL SME

El Contratista debe presentar un manual del SME, seguido de los resultados iniciales de datos de SME anexos como una Entrega para Revisión. El manual del SME debe incluir detalles de cualquier nivel de disparo predefinidos o instalados asociados al equipo del SMS. El manual del SME debe incluir un apéndice con los datos estructurales completos de los modelos analíticos utilizados para el diseño del puente, incluyendo como mínimo:

- Movimientos del puente en todas las ubicaciones de los sensores asociados con el nivel de servicio y las condiciones de viento extremas
- Movimientos del puente en todas las ubicaciones de los sensores asociados a los eventos sísmicos nivel de funcionamiento y seguridad
- Deflexiones del puente dependientes del tiempo a 1, 5, 10 y 25 años a partir de la terminación sustancial de la estructura del puente
- Deflexiones debidas a la carga viva al nivel de diseño debido a los trenes y al tráfico de vehículos (resultados separados)
- Los archivos electrónicos que contengan un modelo completo, de análisis de elementos finitos (FEA) 3D de la estructura crítica del puente que incluye todos los casos de carga para condiciones

como se señaló anteriormente, junto con una licencia de usuario único pre-pagado por el software utilizado por el Contratista para cumplir con los requisitos anteriores.

6.13.2.6 CAPACIDAD DE CARGA

El Contratista deberá realizar la evaluación de la capacidad de carga de acuerdo con el "*AASHTO Manual for Bridge Evaluation, Second Edition with 2016 Interims, Part A (LRFR)*." La evaluación de la capacidad de carga se debe fundamentar en los documentos finales como construido del puente (documentos As-Built). Los modelos estructurales completos y precisos de la obra construida deben ser entregados a la Entidad Contratante para todas las estructuras del puente en el proyecto Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá.

Los modelos para la evaluación de la capacidad de carga deben ser desarrollados por un ingeniero profesional con experiencia en el desarrollo de modelos de evaluación de la capacidad de carga y deben ser verificados y certificados de acuerdo con el Plan de Gestión de la Calidad de Diseño. La capacidad de carga debe considerar los efectos de las etapas de construcción. Los modelos computacionales para la evaluación de la capacidad de carga y la reducción de datos como archivos electrónicos deben ser proporcionados para cada puente, junto con una licencia de usuario único pre-pagada para del software utilizado para la evaluación de la capacidad de carga.

El modelo para la evaluación de la capacidad de carga debe ser construido en tres direcciones ortogonales o ejes (X, Y, y Z), y debe consistir en una descripción tridimensional de la estructura utilizando elementos tipo Shell o enmallado. La verdadera alineación horizontal y vertical y ubicación de la superestructura se definirá dentro de los modelos de computador. El detalle de los elementos de la subestructura, incluyendo las fundaciones profundas, fundaciones superficiales, columnas y cabezote de pilas se incluirá en el modelo. La rigidez de estos elementos a los efectos de la distribución de la carga será el mismo que el utilizado en el diseño de la estructura.

El modelo debe ser capaz de distribuir las cargas con base a la geometría y la rigidez de los elementos estructurales. Los elementos no estructurales, como barandas o barreras, no deberán ser modelados como elementos de soporte de carga. Para la elaboración de la evaluación de la capacidad de carga, la distribución de cargas debe ser la misma a la utilizada en el diseño de la estructura.

La carga viva (es decir, cargas vehiculares y debidas a los casos de carga del monorriel) debe ser utilizada en los modelos para obtener los resultados de la evaluación de la capacidad de carga para los elementos de la superestructura del puente que soportan cargas vivas (todos los elementos del tablero del puente, tirantes, cabezas de las torres, anclajes de los tirantes etc.), así como para los cabezotes de los pilares, y otros elementos según sea aplicable al diseño final.

La capacidad de carga global debe ser la menor de cualquier componente individual, segmento o elemento. Las evaluaciones final y de cada componente deben ir acompañadas de la ubicación, estado límite, y el factor de impacto asociado a la evaluación.

Cada componente del puente por separado y el segmento construido o modificado en el proyecto Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá debe ser evaluado y reportado en un informe de la Evaluación de la Capacidad de Carga del Puente. Como mínimo, las evaluaciones deben der calculadas para momentos y cortantes en puntos ubicados a una décima de cada una de las luces

del puente.

El Contratista deberá proporcionar un Manual de Evaluación de la Capacidad del Proyecto del Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá en tramo del puente principal , Tramos de Viaductos de acceso Este y Oeste, y los Intercambiadores/ rampas. Este manual debe describir los métodos, el modelo y el software utilizado para evaluar la capacidad del puente, junto con los resultados numéricos y gráficos de la capacidad de carga.

6.13.2.7 MANUAL PARA EL MONTAJE DEL PUENTE PRINCIPAL:

6.13.2.7.1 MANUAL PRELIMINAR PARA EL MONTAJE

El Contratista debe preparar y presentar un Manual Preliminar para el Montaje del Puente Principal con la Propuesta.

El Manual Preliminar para el Montaje del Puente Principal debe identificar el primer viaducto de acceso a los procedimientos que se deben completar durante todas las etapas de construcción del puente principal y debe incluir lo siguiente:

- Concepto de diseño para las obras temporales;
- Descripción del software de análisis y la metodología de modelado del montaje;
- Los requisitos de todas las unidades gubernamentales que tengan jurisdicción, incluyendo pero no limitado a la Entidad Contratante, ACP, MPSA, AMP, y AAC, que afectan a la construcción.
- Los métodos de montaje, incluida la descripción de los equipos y los cierres de tráfico propuestos;
- Descripción general y posicionamiento, uso y secuencia de formaletas, desmontaje de formaletas, torres temporales, soportes, amarres, contrapesos, dispositivos de cierre y similares.
- Ubicación general, uso y secuencia de los equipos de montaje, tales como grúas, malacates, pórticos, cerchas, vigas y similares, dentro y fuera de la estructura, incluyendo el movimiento, la introducción y/o extracción de cualquier apoyo de sobre o conectados con el estructura.
- Identificar las etapas principales del montaje;
- Procedimientos de inspección incluyendo la ubicación de los puntos de muestreo y medición para cada etapa de la construcción;
- Los procesos y procedimientos de pesaje y ensamblaje de prueba de la estructura de acero del tablero del puente y la retroalimentación de los resultados en el control de la geometría del montaje;
- Procedimiento para la definición del límite superior e inferior para la deflexión, la fuerza o la tensión en cada etapa de la construcción;
- Procedimientos para el control de la geometría durante el proceso de montaje;
- Metodología de tensionamiento de los cables;

La Entidad Contratante debe proporcionar la revisión y los comentarios respectivos sobre el manual preliminar de montaje dentro de los 21 días después de la Orden de Proceder.

6.13.2.7.2 MANUAL FINAL PARA EL MONTAJE DEL PUENTE PRINCIPAL

El Contratista debe preparar y presentar el Manual Final para el Montaje del Puente Principal para la revisión y emisión de los comentarios por parte de la Entidad Contratante por lo menos 21 días antes de la presentación de los planos RFC (Válidos para Construcción) para el puente principal. El Manual Final para el Montaje del Puente Principal se debe desarrollar a partir del Manual Preliminar para el Montaje del Puente Principal y debe incluir lo siguiente:

- Una secuencia detallada paso a paso del montaje incluyendo los cálculos de diseño del montaje completos y verificados que demuestren que la obra final construida debe cumplir con la tensión de carga muerta final y las condiciones geométricas de diseño;
- Posicionamiento, uso y secuencia de formaletas y/o desmontaje de formaletas, torres temporales, soportes, amarres, contrapesos, dispositivos de cierre y similares.
- Posicionamiento, uso y secuencia de los equipos de montaje, tales como grúas, malacates, pórticos, cerchas, vigas y similares, dentro y fuera de la estructura, incluyendo el movimiento, la introducción y/o extracción de cualquier apoyo de sobre o relacionados con la estructura.
- Incluir planos y cálculos para los efectos estructurales de equipos montaje de la estructura.
- Desplazamientos verticales máximos admisibles de soportes temporales.
- Fuerzas, tensiones y deformaciones en todas las etapas del montaje en los cimientos, elementos estructurales de soporte, cables, las superestructuras y cualquier formaleta. El modelo del montaje debe incluir un número suficiente de nodos para demostrar que todos los miembros cumplan con los criterios de diseño;
- Las curvas de contraflechas de los elementos estructurales de apoyo y la superestructura, la longitud del cable, las fuerzas de los ajustes del cable, y cuñas necesarias también se muestran para cada etapa. Los ajustes finales del cable se deben llevar a cabo después de que todas las cargas muertas estén en su lugar;
- Evolución de las fuerzas del cable a través del período de construcción, incluyendo después de la aplicación de la carga super-impuesta y la carga a largo plazo;
- Una descripción completa y cálculos de los esfuerzo del proceso y la secuencia del montaje incluyendo posiciones y pesos de los equipos en cada posición y pesos de los equipos en cada etapa con suficiente detalle para permitir la revisión de los efectos del procedimiento de montaje de la estructura propuesta;
- Los métodos de montaje propuestos, con procedimientos de montaje paso a paso y los detalles completos de la fabricación de los tirantes, instalación y monitoreo de los trabajos de tensado
- Acercamiento para cumplir con los requisitos generales de construcción y cargas de construcción para todas las etapas del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá. El análisis del esquema de tensionamiento del cable donde el Contratista debe mostrar que la futura instalación del sistema de metro de la línea 3 no requerirá ningún ajuste futuro en los tirantes.
- Los datos de la geometría y de control de tensiones se deben incluir para las etapas de

construcción críticas, en la terminación del puente principal, después de la instalación del sistema de monorriel, y en 10.000 días después de la finalización del puente principal.

- Planos detallados del montaje para cada fase de montaje;
- Descripción de control de la geometría y etapa por etapa de la geometría objetivo, la identificación de la inspección especial y el seguimiento que se aplicarán para la construcción de puentes incluyendo la etapa de ubicación de montaje de los puntos de muestreo y medición y sus tolerancias.

El Contratista debe proporcionar procedimientos para garantizar la estabilidad estática y dinámica intermedia de la estructura de las diversas etapas de la construcción, y obtener todos los permisos y autorizaciones necesarias para los soportes temporales.

El Contratista deberá desarrollar procedimientos para la estabilización de la estructura frente a las cargas de viento, tales como huracanes (como se señala en el Informe de climatología y el estudio del viento) en todas las etapas de construcción. La velocidad del viento considerada en el diseño para la fase de construcción no debe ser inferior a los valores promedio por hora y valores promedio de 10 minutos para un periodo de retorno de 20 años. Se proveerán todos los detalles y diseños de cualquier amarre conjunto que incluye todas las conexiones, elementos de cimentación y las propiedades del material.

Una vez que se han abordado todos los comentarios al Manual Final para el Montaje del Puente Principal, el Manual Final para el Montaje del Puente Principal debe ser firmado y sellado por el ingeniero consultor del Contratista.

Tras la presentación del Manual Final para el Montaje del Puente Principal, si por alguna razón se requieren modificaciones en la estructura de montaje o métodos, el Contratista debe demostrar que tales modificaciones no pondrán en peligro el cumplimiento de los criterios de diseño de la estructura terminada. Todas las modificaciones propuestas deben ser aprobadas por el ingeniero consultor del Contratista. Se requieren los cálculos completos de desplazamientos y de tensiones para todas las revisiones de los planos. Todas las modificaciones propuestas a los detalles mostrados en los planos deben ser presentados a la Entidad Contratante para su revisión y comentarios.

No se realizará ningún tipo de trabajo de montaje sobre el puente principal hasta que el Manual Final para el Montaje del Puente Principal haya sido totalmente preparado, firmado y sellado por el ingeniero consultor del Contratista, y todos los comentarios de la Entidad Contratante hayan sido abordados y la firma final del Manual para el Montaje del Puente Principal haya sido sellada como "Valido para Construcción"

6.13.3 CALIDAD VISUAL

6.13.3.1 ALCANCE

El Contratista será responsable de asegurar que el Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá incluya todas las estructuras y la apariencia de las calzadas como un componente visual y estético valioso compatible con las características ambientales, sociales y físicas de la región y la vecindad en la cual está ubicado. El Contratista preparará un Plan de Calidad Visual como se indica más adelante.

El Contratista será responsable de asegurar que todos los aspectos estéticos cumplen con los requisitos establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Propuesta Técnica. El Contratista preparará un Plan de Calidad Visual que tomará en cuenta los aspectos estéticos de todos los elementos visualmente significativos del Proyecto.

6.13.3.2 SOLUCIONES AFINES AL CONTEXTO

El Contratista ejecutará su trabajo de gestión de calidad visual incluyendo soluciones afines al contexto con enfoques de diseño que integren y balanceen los valores culturales, estéticos, históricos y ambientales con objetivos de seguridad del transporte, mantenimiento y efectividad en el desempeño.

6.13.3.3 PLAN DE CALIDAD VISUAL

El Contratista preparará un Plan de Calidad Visual que deberá incluir vistas en elevación, vistas en planta, secciones transversales y detalles del vano principal, viaductos de accesos, conectores, muros de retén, calles locales y todos los elementos que influyen en el impacto visual del proyecto. Se deberá preparar un Plan de Calidad Visual Preliminar durante la etapa de la propuesta y deberá someterse como parte de la misma. Los planos preliminares definirán la configuración y detalles de los miembros estructurales principales, incluyendo altura, forma, secciones variables, dimensiones aproximadas, secciones transversales, orientación y diseños arquitectónicos e iluminación estética.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El Contratista incluirá en su equipo de diseño un arquitecto idóneo, con experiencia en obras de infraestructura vial y de preferencia en puentes de vano largo, quien será responsable del desarrollo de un criterio y normas arquitectónicas uniformes a ser aplicadas en todo el Proyecto.

El desarrollo del diseño será una colaboración de los ingenieros del Contratista trabajando junto con el arquitecto como un equipo integrado. En el desarrollo de los diseños del puente y la selección de estructuras se buscará integrar las rampas y viaductos de accesos con el Vano central del Puente Principal, de forma que desde un punto de vista estético el puente pueda ser visto como un concepto integral de diseño en el que todos los elementos están totalmente coordinados tanto en términos estructurales como visuales.

Todos los elementos del puente deberán tener un sentido de unidad de expresión, escala, forma así como de materiales, textura y colores. La relación entre el Vano central del Puente principal, los viaductos de accesos y otras estructuras se definirá de modo que la colocación de pilas, el tablero y

la superestructura contribuyan al sentido general de proporción, escala, ritmo y unidad de diseño.

Deberá haber similitud entre los detalles y articulación de todos los componente de los accesorios de todo el puente, las normas de las señales, el tratamiento de las tuberías de drenaje y tragantes, acabados arquitectónicos y fascias, y detalles de acabado del hormigón, mismos que deberán ser claros, concisos y visibles sin ser dominantes.

Todos los componentes del hormigón, ya sea prefabricado o vaciado en sitio, deberá ser de color y textura uniforme. Todas las superficies de hormigón en la cara exterior del puente, y aquellos elementos visibles tales como. parapetos, barreras y pedestales serán tratadas con sellador Silane/Siloxane o similar para que mantengan su color original y permitan remover grafiti.

Todos los componentes eléctricos (conductos, cajillas, transformadores, interruptores, alambres, etc.) deberán estar ocultos.

El diseño y construcción final deberán ajustarse al Plan de Calidad Visual entregado en la Propuesta Técnica.

A. Subestructura

Para cada tipo de subestructura, proporcionar planos mostrando la forma y orientación de la columna, detalles de las formas arquitectónicas, secciones variables y acabados, dimensiones aproximadas y cualquier detalle arquitectónico único.

B. Superestructura

El Contratista deberá proporcionar:

- Planos que muestren esquemáticamente el carácter estético general y calidad visual del diseño del puente.
- Planos complementarios que muestren las elevaciones, secciones transversales y visualizaciones de cada tipo o sub-tipo de estructura incluyendo ubicación y dimensiones de carriles, barreras, hombros, barandas, cercas, elementos estructurales principales, aparatos de iluminación, etc.
- Planos de elevación y secciones transversales de los elementos estructurales principales para cada tipo o sub-tipo o condición de superestructura incluyendo el tablero, cables de tirantes y empalmes de los cables con las torres y superestructura.

C. Vano Central del Puente Principal

El Contratista deberá proporcionar planos/visualizaciones que muestren la configuración y detalles de los miembros estructurales principales, incluyendo altura, forma, secciones variables, dimensiones, secciones transversales, orientación y detalles arquitectónicos e iluminación estética. Estas representaciones gráficas deberán establecerse dentro del contexto del sitio, y deberán incluir vistas similares a las de la Propuesta Técnica.

D. Viaductos de Accesos

El Contratista deberá proporcionar planos/visualizaciones que muestren la configuración y detalles de los miembros estructurales principales, incluyendo altura, forma, secciones variables, dimensiones aproximadas, secciones transversales, orientación y detalles arquitectónicos.

E. Muros de Retén y Estribos

El Contratista deberá proporcionar planos/representaciones gráficas para muros de retén y estribos. Incluir vistas en elevación y planta que muestren la extensión del trabajo, detalles conceptuales de las conexiones, transiciones y tratamientos arquitectónicos de las superficies. Los planos/representaciones gráficas deberán establecerse dentro del contexto del sitio, y deberán incluir vistas similares a las de la Propuesta.

F. Restaurante

El Contratista deberá proporcionar planos y representaciones gráficas del restaurante propuesto por debajo de la superestructura. Incluir planta, elevación, secciones transversales, acabados interiores, y cualquier detalle estético o estructural único. Las representaciones gráficas deberán mostrar vistas en perspectiva de exteriores e interiores ilustrando los aspectos cualitativos del espacio, vistas del ambiente circunvecino y el esquema de iluminación. La salida y acceso al elevador y escalera desde la base de la torre al restaurante deberán ser claramente ilustrados tanto en los formatos de planos como de representaciones gráficas. No se permitirá el uso de escaleras de evacuación externas. Referirse al Anexo 2, Sub-Anexo A, planos conceptuales indicativos 4PCP_TYLI_PL_600_D17_1067, 4PCP_TYLI_PL_600_D17_1068 y 4PCP_TYLI_PL_600_D17_1069.

Las características requeridas para el restaurante serán las siguientes:

- Área total utilizable = 750 m^2
- Ocupación = 240 personas
- Debe tener capacidad para un restaurante de lujo

G. Plataforma de Observación

El Contratista deberá proporcionar los planos y representaciones gráficas de la propuesta de plataforma de observación en la parte superior de la torre. Incluir la planta, elevación, secciones transversales, planos de acabados, y cualquier detalle estético o estructural único. Las representaciones gráficas deberán mostrar vistas en perspectiva desde el exterior e interior ilustrando los aspectos cualitativos del espacio, vistas del ambiente circunvecino y el esquema de iluminación. La salida y acceso al elevador y escalera desde la base de la torre plataforma de observación deberán ser claramente ilustrados tanto en los formatos de planos como de representaciones gráficas. No se permitirá el uso de escaleras de evacuación externas.

Las características requeridas para la plataforma de observación serán las siguientes:

- Área total utilizable = 22 m^2
- Ocupación = 7 personas

H. Paisajismo y Diseño Urbano

El Contratista deberá proporcionar los planos y representaciones gráficas necesarios para ilustrar el enfoque de diseño de calidad visual relacionado con el paisajismo y efectos visuales de las calzadas dentro de los límites de la construcción. El concepto de paisajismo deberá trabajar concertadamente con el diseño arquitectónico de los elementos del puente contribuyendo a unificar aún más el proyecto en un tema holístico. El diseño estético de estos elementos se coordinará y cumplirá con la Numeral 6.17.5.3 (Paisajismo) de esta Sección.

I. Iluminación

Proporcionar plantas, secciones, elevaciones, hojas de especificaciones, detalles y representaciones gráficas de la calzada, e iluminación decorativa del puente, incluyendo el Vano Principal y las estructuras de viaductos de acceso, cables, tablero, subestructura y pilas. Los planos/representaciones gráficas deberán desarrollarse dentro del contexto del sitio local. El Contratista también deberá proporcionar planos o representaciones gráficas fotométricas usadas para evaluar el desempeño de las luminarias seleccionadas. Los ejemplos de planos fotométricos incluyen pero no se limitan a elevaciones bidimensionales y planos o perspectivas tridimensionales que muestren los contornos de la iluminación, análisis de color a escala, y ángulos de asoleamiento.

6.13.3.4 MATERIALES PARA PRESENTACIÓN AL PÚBLICO

A. Visualizaciones

El Contratista será responsable de producir y proporcionar todas las simulaciones visuales para el proceso de participación ciudadana para facilitar la comprensión del público, y para comunicar las soluciones de diseño y construcción asociada.

B. Simulaciones Visuales

El Contratista será responsable de producir y proporcionar simulaciones visuales precisas geográfica y fotográficamente generadas por computadora. Las simulaciones visuales deberán establecerse dentro del contexto del sitio, e incluirán paseo a través de vistas de la calzada y las calles locales. Todas las simulaciones visuales deberán prepararse a partir de modelos tridimensionales precisos y deberán ser de formato JPEG de alta resolución reproducible a tamaño de afiche (762mm x 1016mm mínimo) (30 pulgadas x 40 pulgadas mínimo) en medio impreso según sea necesario. Las simulaciones visuales deberán mostrar con precisión las características del diseño tales como forma general y detallada, escala, proporción, perspectiva, iluminación, reflectividad, dimensiones, colores, materiales y texturas. El Contratista será responsable de producir simulaciones visuales de día, tarde y noche que deberán incluir características de diseño del proyecto necesarias para la revisión de las partes interesadas y sensibilización del público y, cuando sea apropiado, para los requisitos de toma de decisiones. Las simulaciones visuales pueden incluir pero no se limitan a perspectivas a vuelo de pájaro de varias ubicaciones, perspectivas de los conductores desde cada dirección del trayecto y perspectivas desde el cuerpo de agua en ubicaciones clave del observador aguas arriba y aguas abajo.

6.13.3.5 DISEÑO PARA CALIDAD VISUAL

El Contratista proporcionará un Diseño Preliminar en su fase al 30% para ilustrar que la Calidad Visual del proyecto terminado cumplirá con los requisitos contractuales y cumple o supera el efecto presentado en su Propuesta Técnica. Ver Anexo 4 (*Control y Seguimiento de las Fases de Diseño*) de este Pliego de Cargos.

Basada en la aprobación de la Entidad Contratante del Diseño Preliminar de Calidad Visual , en la fase de diseño al 60% del Contratista deberá incorporar los comentarios de éste al Diseño Preliminar

Si la Entidad Contratante juzga que el Diseño de Calidad Visual del Contratista es inaceptable debido a su calidad y/o cantidad con respecto a los requisitos contractuales o comparados con la Propuesta Técnica original, el Contratista hará las mejoras necesarias en 2 semanas para la aprobación de la Entidad Contratante. El Contratista deberá recibir aprobación final del diseño de Calidad Visual antes de que se le permita la construcción de las fundaciones del puente principal.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.14 DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista deberá diseñar y presentar un Plan de Desvíos para la fase de ejecución de los trabajos. El objetivo del Plan de Desvíos de tránsito es lograr que las obras se desarrollen en forma segura, tanto para quienes trabajan en ella como para los usuarios de las vías afectadas, sean estos peatones, conductores o pasajeros; causándoles la menor molestia posible y asegurándose que estén bien informados respecto de la envergadura y naturaleza de las obras y de los obstáculos que pudieran existir. El plan de desvíos debe cumplir lo indicado en la Sección 2 de este Anexo.

Asimismo se deberá mitigar el impacto generado por las obras sobre el flujo vehicular, tránsito peatonal, pasajeros, personal de la obra, comerciantes y residentes del área.

Cuando la ejecución de las obras afecte, en todo o en parte, a algún tramo de la calzada existente que deba mantenerse en servicio, se adoptarán las medidas necesarias para que la interferencia entre las obras y el tráfico de la carretera sea mínima durante las distintas fases del proyecto constructivo.

En general se mantendrá el número de carriles de la vía objeto de desvío. En cualquier caso, las características geométricas de cualquier desvío serán propuestas por el Contratista y aprobadas por la Entidad Contratante antes de comenzar su ejecución.

En consecuencia, se estudiará la factibilidad de adoptar alguna de las soluciones indicadas a continuación y sus fases correspondientes.

6.14.1 DESVÍO GENERAL A TRAVÉS DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS

Cuando la magnitud de la afectación entre las obras y la circulación de la carretera sea elevada (voladuras, interrupción total del tráfico, etc.), o bien cuando se afecte a toda la longitud del tramo y no sea posible la ejecución por el sistema de medias calzadas, se estudiará la posibilidad de habilitar temporalmente un itinerario alternativo con suficiente capacidad.

Cuando la diferencia entre el volumen de tráfico habitual que circule por el itinerario alternativo y el tráfico inducido por el desvío sea importante, y éste se efectúe durante un período largo de tiempo, se evaluará la incidencia de aquel en el deterioro del estado de conservación de la estructura de pavimento, y se incluirá dentro del alcance del Proyecto las correspondientes partidas que recojan los trabajos de conservación ordinaria, renovación superficial y, eventualmente, refuerzo de la estructura de pavimento del itinerario elegido. En el caso de desvíos en la vía principal estas partidas se deberán considerar siempre.

6.14.2 DESVÍOS PROVISIONALES

6.14.2.1 DESVÍO PROVISIONAL DE LA CALZADA ACTUAL

Cuando las características de las obras a realizar así lo exijan (obras de fábrica, modificaciones de alineamiento en alzado o planta, modificación de secciones transversales, entronque de variantes con la carretera actual, etc.), deberán habilitarse desvíos provisionales para el tráfico, siguiendo las

prescripciones que se indican en la norma aplicable en cuanto a geometría, señalización de obras, etc.

La ubicación, el alineamiento y la sección estructural de pavimento en los citados desvíos provisionales deberá figurar en los documentos del Proyecto, y los terrenos necesarios para su ejecución deberán figurar expresamente en el Estudio de Afectaciones a terceros (Liberación de Servidumbre).

6.14.2.2DESVÍO PROVISIONAL DE OTROS VIALES O CAMINOS INTERCEPTADOS

Cuando sea preciso habilitar desvíos provisionales de otros viales, caminos o cualquier otra servidumbre de paso afectada, serán objeto de definición precisa en los documentos del Proyecto, y se incluirán dentro del Estudio de Afectaciones a terceros los terrenos necesarios para su construcción.

Todos los desvíos provisionales deberán definirse geométricamente, y su diseño y señalización provisional de obras deberá ser sometida a la ENTIDAD CONTRATANTE para aprobación previo a su ejecución.

6.14.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Otros objetivos a atender son:

a) Evitar la restricción u obstrucción de los flujos vehicular y peatonal.

b) Ofrecer a los usuarios una señalización clara y de fácil interpretación, que les facilite la toma de decisiones en forma oportuna, ágil y segura. Esta señalización se deberá colocar en los accesos al área de proyecto y en los itinerarios principales que lleven a ella, y no sólo se limitará a la propia zona de obras.

c) Permitirle al transporte público y particular la optimización de velocidades, distancias y tiempos de recorrido, de acuerdo con los cierres parciales o totales requeridos para la ejecución de las obras.

d) Garantizar seguridad de los usuarios, peatones y trabajadores durante los cierres parciales o totales por ejecución de las obras. En este sentido, según el caso que se trate, es posible que el desvío provisional deba diseñarse de manera que efectivamente suponga una eficiente reducción de la velocidad para el tránsito, por lo que deberán considerarse elementos reductores de la velocidad, señalización adicional de refuerzo y otra serie de medidas que deberán, en cualquier caso, ser aprobadas por la Entidad Contratante previo a la ejecución del desvío.

e) Brindar seguridad al peatón mediante la conformación de senderos peatonales cómodos y seguros.

En apoyo a su Plan de Desvíos, el Contratista deberá determinar la suficiente cantidad de señales y dispositivos electrónicos de seguridad iluminados que deberá mantener para brindar seguridad a los usuarios de la vía mientras se ejecuten los trabajos. De preferencia, se recomienda que el encendido y apagado de los dispositivos electrónicos iluminados este regulado mediante fotoceldas solares.

Tanto el Capítulo 32 “Señalamiento para el Control del Tránsito” de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP como el “Anexo A: Mantenimiento y Protección del Tránsito” del Manual de Especificaciones Ambientales, contienen disposiciones detalladas en lo referente a esta cláusula las cuales deberán ser atendidas de forma obligatoria por el Contratista durante la ejecución de los trabajos.

En relación a la protección de obstáculos y desniveles, se deberá diseñar y colocar una barrera de protección de hormigón tipo New Jersey para todos los elementos que supongan un obstáculo capaz de provocar un accidente grave, así como para proteger los desniveles de más de 50 cm. Estas barreras deberán estar ancladas con gancho continuo de hormigón para que el sistema funcione como una viga longitudinal.

6.15 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Se seguirán las normas y recomendaciones de aplicación y en particular el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (edición 2014) y la AASHTO.

No obstante lo anterior, previo al diseño final de los elementos de señalización, balizamiento y defensas, el Contratista deberá elaborar y someter a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación un anteproyecto de señalización completo indicando, al menos, los siguientes parámetros:

- Ubicación de las señales en planos de planta general
- Tipo de señales
- Tipos de soporte a utilizar (pórtilos, banderolas, señales laterales, etc)
- Tamaño de letra
- Tamaño de carteles
- Tipo de pinturas a utilizar
- Tipo y ubicación de barreras, y espacio necesario para su correcta colocación

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Para definir los parámetros no establecidos en la normativa aplicable se podrá recurrir a cualquier normativa internacional de reconocido uso, previa aprobación de la Entidad Contratante.

6.15.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

En los planos de Proyecto se incluirán las plantas generales de señalización y los detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, flechas, isletas, etc..

Las características de todos los materiales a emplear y de la ejecución de los distintos tipos de marcas viales, se definen en el apartado correspondiente de las Especificaciones técnicas.

En el diseño de la señalización horizontal se tendrán en cuenta, principalmente, las siguientes indicaciones:

- se asegurará la coherencia entre la señalización horizontal y vertical;
- el dimensionamiento de las marcas viales estará en función del tipo de vía o de la velocidad máxima (VM) que las características del proyecto permitan.

Se prestará especial atención a la señalización horizontal de:

- carriles de cambio de velocidad;
- carriles adicionales para circulación lenta o rápida;
- bifurcaciones;
- tramos con visibilidad reducida; prohibición de adelantamiento.

Todo el señalamiento horizontal deberá ser con pintura termoplástica.

6.15.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se adoptará la nomenclatura establecida en el "Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito" (edición 2014), publicado por el SIECA.

En los planos de planta correspondientes se dibujarán las señales, indicando el punto donde deben instalarse, y para las señales de código, la numeración correspondiente, según las citadas publicaciones del MOP.

Las características de los materiales a emplear se especificarán en los apartados correspondientes de las Especificaciones Técnicas.

En los planos de detalles se indicarán las dimensiones y el texto de las señales informativas.

Se incluirán los cálculos de los pórticos y banderolas, tanto de señalización fija como variable, y de sus cimentaciones. En dichos cálculos se considerará como condición limitante las deformaciones máximas admisibles por efecto del viento indicadas en la normativa de aplicación.

En el diseño de la señalización vertical se tendrán en cuenta, principalmente, las siguientes indicaciones:

a) se asegurará la uniformidad entre tramos de carreteras del mismo itinerario;

b) velocidad máxima (VM) en función de las características geométricas y de la visibilidad disponible;

c) se prestará especial atención a la señalización de:
   - tramos de visibilidad reducida;
   - tramos de fuerte curvatura;

- bifurcaciones y divergencias;
- tramos de prohibición de adelantamiento;
- carriles adicionales para circulación lenta o rápida;
- tramos afectados frecuentemente por nieblas, heladas, vientos de cierta importancia y frecuencia, etc.;
- conexiones temporales con la red viaria existente. Paso de doble calzada a única con circulación en los dos sentidos;
- túneles;
- desvíos de tráfico por obras.

En el diseño de la señalización vertical para salidas de la vía principal se seguirá lo especificado en la normativa aplicable. No obstante, al menos se colocarán 4 carteles de señalización, tres (3) de preaviso situados a 1,000, 500 y 250 m respectivamente antes de la salida, y uno (1) de confirmación situado isleta de separación de calzadas.

6.15.3 BALIZAMIENTO

Además de la señalización horizontal y vertical se diseñarán los correspondientes elementos de balizamiento, y en particular:

a) se colocarán hitos kilométricos y miriamétricos, con la numeración que La Entidad Contratante les asigne, complementados con los hitos delimitadores del hectómetro correspondiente;

b) se instalarán captafaros reflectantes en todas las líneas blancas, tanto continuas como discontinuas, de las calzadas principales, calzadas centrales y vías colectoras del proyecto, en las intersecciones, en los enlaces, en las curvas de radio menor de 250 m y sobre la barrera de seguridad (metálica o de hormigón tipo New Jersey;

c) se instalarán hitos de arista, para balizamiento con captafaros reflectantes, de acuerdo con las recomendaciones aplicables;

d) se instalarán balizas flexibles e hitos de vértice como complemento a los hitos y captafaros, en zonas de divergencias y bifurcaciones;

e) se implantarán marcas viales sonoras (franjas sonoras) en todas las líneas blancas de la calzada. En particular, en el caso de calzadas principales, calzada central y vías colectoras será obligatorio la implantación del mecanismo sonoro ejecutado mediante cortes sobre la rodadura del pavimento, según la norma ***"NCHRP Report 641"*** (NCHRP – National Cooperative Highway Research Program – Programa Nacional Cooperativo de Investigación de Carreteras).

f) se proyectarán paneles direccionales en tramos de fuerte curvatura;

g) se proyectarán mangas catavientos y pantallas antideslumbrantes, cuando sea preciso; en

particular se colocarán pantallas antideslumbrantes sobre barreras de separación rígidas cuando éstas separen sentidos contrarios de circulación y la distancia entre los bordes exteriores de los hombros sea menor de 10 m.

h) se instalarán elementos luminosos de balizamiento en los desvíos de tráfico por obras, cuando la situación de peligro persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad. En cualquier caso se seguirá lo especificado en el numeral correspondiente a desvíos de tránsito del presente pliego de cargos.

La disposición de los distintos elementos que componen el balizamiento vendrá reflejada en los planos de planta correspondientes. El dimensionamiento se definirá en los planos de detalles.

Las características de los materiales a emplear se definirán en el apartado correspondiente de las Especificaciones Técnicas.

En el diseño del balizamiento en su conjunto se prestará atención a las zonas siguientes:

- bifurcaciones y divergencias;
- tramos de visibilidad reducida;
- conexiones temporales con la red viaria existente; paso de doble calzada a única con circulación en los dos sentidos;
- tramos de fuerte curvatura;
- túneles;
- desvíos de tráfico por obras.

6.15.4 BARRERAS DE SEGURIDAD

Se examinará la conveniencia o necesidad de instalar los diversos tipos de sistemas de contención de vehículos, entendiendo por tal, todo dispositivo instalado en un tramo de carretera cuya finalidad sea proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control, de manera que se limiten los daños y lesiones tanto para sus ocupantes como para el resto de los usuarios de la carretera y otras personas u objetos situados en las proximidades.

Para la determinación de los tramos en los que deba instalarse barrera de seguridad, se seguirán las recomendaciones de la normativa aplicable.

Se estudiará la conveniencia de instalar tramos de barrera rígida de concreto en masa o armado, con el perfil New jersey, en lugar de barrera metálica, en los siguientes casos:

- en tramos de autovía, como elemento de separación entre calzadas en zonas de mediana reducida;

- en tramos de carretera convencionales, separando la calzada principal de otras calzadas de servicio, cuyo alineamiento discurra paralelo y muy próximo al de aquella;

- en zonas donde los vehículos circulen próximos a alguna edificación, o a otros obstáculos laterales.

La disposición de los distintos elementos que componen los sistemas de contención de vehículos vendrá reflejada en los planos de planta de señalización, balizamiento y defensas, indicando el tipo de sistema empleado en cada zona o tramo.

En los planos de detalle se definirán los distintos elementos utilizados (posición longitudinal y transversal, dimensiones y cimentaciones, transiciones, etc.).

Las características de los materiales a emplear se definirán en el apartado correspondiente de las Especificaciones Técnicas.

En el diseño de las defensas en su conjunto se prestará especial atención a los casos siguientes:

- medianas, en carreteras de calzadas separadas;

- zonas donde otros viales discurran en paralelo y muy próximos a la calzada principal (vías colectoras, vías de servicio, etc.);

- zonas donde los vehículos circulen próximos a obstáculos laterales (pilas de pasos superiores, edificaciones, soportes de pórticos y banderolas, pantallas antirruido, etc.);

- zonas especiales: acceso a puentes, viaductos, obras de paso o túneles; vías de giro en intersecciones y ramales en enlaces; “Narices” en salidas, bifurcaciones y divergencias; comienzo de mediana.

Las zonas de transición entre barreras de seguridad de diferentes rigideces se diseñarán conforme a la normativa aplicable, y en caso de ésta presentar algún vacío, se seguirán las recomendaciones establecidas en normativas internacionales de reconocida aplicación.

Los elementos estructurales de señalización y barreras se diseñarán teniendo en cuenta las protecciones frente a motociclistas. De no figurar recomendaciones en la normativa aplicable, se seguirá lo dispuesto en normativa internacional de reconocida aplicación. El Contratista deberá someter a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación sus propuestas concretas para mitigar los efectos de un accidente sobre el conductor de una motocicleta. En particular, los postes de las barreras metálicas flexibles serán de sección en C o cerrada, colocándose, en caso de sección en C, el lado abierto en sentido opuesto al de la circulación. En todo caso, en calzadas de doble vía se colocarán postes de sección cerrada.

6.15.5 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

El Contratista deberá también considerar e incorporar en los diseños, las barreras de seguridad, necesarias para cumplir las normas AAHSTO para altura de rellenos y declives peligrosos, tanto para fase de construcción como para la fase de servicio.

Para los elementos del Proyecto no especificados en el Pliego de Cargos, las barreras deberán cumplir con lo establecido en The AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH) o el NCHRP Report 350, para el nivel de contención TL 4. Adicionalmente queda prohibido el uso de terminales de barrera tipo "Cola de Pez o Cola de Pato".

EL COLOR DE PINTURA EN BARANDALES Y ELEMENTOS METÁLICOS DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD SERÁ EL SIGUIENTE: RAL 5002 AZUL NUCLEAR

El Contratista deberá proponer un sistema de señalización específico para los accesos a la calzada central reversible, que deberá ser aprobado por la Entidad Contratante previamente a su colocación en obra.

El sistema propuesto por el Contratista deberá estar contrastado por la práctica y debe contar con todos los elementos de seguridad necesarios.En particular, este sistema deberá contar al menos con los siguientes elementos de seguridad, pero sin limitarse a:

- Sistema de barreras móviles para corte de calzada en todos los accesos. Las barreras deben ocupar todo el ancho de la calazada circulable cuando se encuentren en posición de cerrado.
- Sistema de señalización variable a lo largo de todo el carril reversible soportado mediante pórticos, con paneles luminosos informativos y aspa/flecha, enfocados en ambos sentidos de circulación.
- Barreras metálicas desmontables, cuando aplique, para acceso de vehículos de emergencia y escape, según lo indicado en la Sección 2 de este Anexo.
- Los carriles reversibles deben carecer de flechas de dirección horizontales. Sólo dispondran bandas blancas en los bordes de la calazada y línea de separación de carriles discontinua.
- El Contratista dispondrá bandas verticales antideslumbramiento sobre la barrera de hormigón New Jersey en todos los tramos donde así lo aconseje su estudio de deslumbramiento.
- Las calzadas reversibles deberán contar con un sistema de señalización vertical fijo diseñado específicamente y exclusivamente para su instalación en dicha calzada.

6.16 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

6.16.1 INFORME PRELIMINAR AMBIENTAL (NO APLICA)

El Proponente incluirá en su propuesta un Informe Preliminar Ambiental, con al menos el siguiente índice de contenido:

1. Análisis del marco legal
2. Recopilación de documentos
3. Trabajos preliminares de campo
4. Desarrollo de la línea base ambiental

5. Determinación de la problemática ambiental y socioeconómica
6. Avance del plan de manejo ambiental (PMA): esbozo del plan de mitigación y seguimiento
7. Justificación de la categoría del estudio de impacto ambiental a proponer
8. Solución propuesta
9. Consultores ambientales que participaron en el informe ambiental preliminar
10. Anexos
    - Anexo No. 1: Fotografías del área del proyecto.
    - Anexo No. 2: Fichas de pasos de fauna propuestos y elementos de mitigación amniental
    - Anexo No. 3: Plano de planta del Anteproyecto mostrando los aspectos identificados en el desarrollo de la línea base ambiental.

El objeto principal de este documento es identificar los impactos ambientales y su repercusión en el proyecto, tanto en diseños como en costos de las obras. En particular se deberá proponer un plan de localización de pasos de fauna, indicando las dimensiones y características de las obras de fábrica a construir.

En el Anexo 2 se incluye el escrito del Minisrterio de Ambiente aprobando la vialidad ambiental del proyecto, en tanto en cuanto que el mismo no afecta a áreas protegidas.

Análisis del marco legal

Se enumerará la normativa vigente en materia ambiental que rige el proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) que deberá ser elaborado por el Contratista adjudicatario.

Recopilación de documentos

Se deberán enumerar e incluir los documentos que sirven de base para la elaboración del estudio, tales como datos de partida, procedencia, uso y alcance, etc.

Trabajos preliminares de campo

Se realizará un recorrido por el área de proyecto y se recabarán los datos necesarios para completar los siguientes trabajos:

1. Descripción de la vegetación existente y su afectación por las obras a ejecutar en el proyecto.

2. Descripción de la fauna.

3. Observación de las condiciones ambientales de los cursos de agua existentes y su afectación por el proyecto.

4. Observación del suelo propenso a procesos erosivos, deslizamientos y sedimentación.

5. Representación en Plano los tipos de la vegetación en el área de proyecto y posible fauna en las áreas colindantes a la Carretera Panamericana, en el tramo del proyecto.

Desarrollo de la línea base ambiental

Se elaborará una descripción de los siguientes elementos ambientales, y la metodología seguida para su identificación y análisis, incluyendo los siguientes contenidos para cada uno de ellos:

1. Vegetación

   Se describirá la zona de vida y los tipos de vegetación encontrados diferenciando las zonas donde aparecen y su localización y ocupación estimadas.

   Se detallará la existencia de especies amenazadas y en peligro de extinción.

   Se incluirá la tarifa actualizada para pago por permiso de tala por indemnización ecológica.

   Y se presentarán las fotografías correspondientes que avalen las descripciones anteirores.

2. Fauna

   Se describirá la fauna existente en el área del proyecto y los tipos de ecosistemas encontrados.

   Se identificarán las Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

   Se identificarán las áreas protegidas.

   Se establecerán los criterios para la selección de la tipología, dimensiones y ubicación propuesta de los pasos de fauna destinados a la protección de la fauna y sus hábitats.

3. Ruido

   Se medirán los niveles de ruido existentes en el área de proyecto, tanto diurnos como nocturnos, identificando zonas de especial atención por el elevado nivel de ruido. En concreto se identificarán las zonas donde actualmente se superen los 60 dB por el día (6:00 am a 9:59 pm) y 50 dB en la noche (10:00 pm a 5:59 am), especialmente en las áreas pobladas, de conformidad con el Decreto Ley Nº 1 de 15 de junio de 2004.

4. Aguas

   Se identificarán los cursos de agua y se describirá su estado actual, acompañando el estudio con fotografías de los mismos que avalen las descripciones.

   Igualmente se determinará la sensibilidad de dichos cursos de agua frente a las actuaciones previstas en el proyecto, para lo cuál deberá identificarse el grado de contaminación actual de los mismos.

5. Suelos y Geología regional

   La descripción de los suelos identificados en el estudio geológico deberá orientarse al impacto en aspectos ambientales, como son:

   - Capacidad de revegetación de taludes
   - Tipos de suelos para determinar las plantaciones compensatorias más adecuadas
   - Inclinaciones naturales de los taludes exietentes
   - Zonas de alta erosionabilidad

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Determinación de la problemática ambiental y socioeconómica

Se determinarán y describirán los valores ambientales a considerar en las siguientes fases del proyecto y para la elaboración del EsIA.

Igualmente se determinarán e identificarán los posibles focos de conflicto con la comunidad, así como el impacto de éstos en el proyecto y sus posibles costos asociados.

Avance del plan de manejo ambiental (PMA)

Incluirá, al menos, los siguientes capítulos y análisis:

- Identificación de impactos y su descripción
- Categorización de los impactos
- Descripción de las medidas propuestas (en esta etapa) para la mitigación de impactos
- Propuesta de medidas de seguimiento, control y vigilancia ambiental
- Posibles mecanismos de fiscalización

Justificación de la categoría del estudio de impacto ambiental a proponer

Se incluirá un análisis de todos los aspectos ambientales identificados, y la justificación que conlleva a la selección de la categoría del proyecto. Por tal, el Proponente deberá proponer la categoría del EsIA a desarrollar en fase de proyecto de construcción.

Solución propuesta

Se describirá y justificará la alternativa de alineamiento seleccionada por el Proponente desde un punto de vista ambiental, describiendo los impactos más relevantes que éstos tienen en el diseño propuesto para la nueva vialidad, así como los costos asociados estimados de la gestión ambiental durante el diseño y la construcción de las obras.

Solución propuesta

Se incluirán los nombres y números de idoneidad de los profesionales que participen en la elaboración del Informe Preliminar Ambiental.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

6.16.2 LEYES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Es un requisito para el Contratista el cumplimiento en todas sus partes, de lo estipulado en las normas aquí contenidas, además de cualquier otra disposición vigente que regule la materia. Las regulaciones y normas ambientales aplicables se basan en la legislación ambiental de la República de Panamá.

La actualización del EsIA se elaborará fundamentado en las siguientes Leyes y especificaciones:

- Ley No. 41 (Ley General de Ambiente de la República de Panamá) de 1 de julio de 1998 y el Decreto Ejecutivo Nº 123 del 14 de Agosto de 2009,
- Decreto Ejecutivo N° 155 De 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamentó el Capítulo II, del Título IV, de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, que señala la necesidad que toda actividad, obra, proyecto público o

privado, que por su naturaleza, característica, efectos, ubicación o recurso, puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental, previo al inicio de su ejecución,

- Ley Nº14 de 18 de mayo de 2007 "*Delitos contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial*".
- Especificaciones Técnicas Generales para la construcción, mejoras y rehabilitación de carreteras, caminos, calles, puentes, obras a fines y edificaciones en toda la Republica de Panamá. Ministerio de Obras Públicas
- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas-2002.

6.16.2.1OTRAS LEYES Y ESPECIFICACIONES A CONSIDERAR

A continuación se presenta un listado de la normativa nacional relacionada con el desarrollo del proyecto:

1. Higiene, Seguridad y Salud
   a. Código de Trabajo de la República de Panamá, Libro II, Riesgos Profesionales, Título I Higiene y Seguridad en el Trabajo; Título II Riesgos Profesionales, artículos del 282 al 303.
   b. Código Sanitario de la República de Panamá, Libro IV, Título IV Saneamiento, Capítulo II, Higiene Industrial, artículos del 208 al 211.
   c. Decreto Ejecutivo N° 2 (de 15 de febrero de 2008). Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
   d. Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
   e. Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-45-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
2. Agua
   a. Decreto Ley N°35 del 22 de septiembre de 1966. Reglamentación del uso de aguas. Gaceta Oficial No.15, 725 del 14 de octubre de 1966. MINSA
   b. Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-21-393-99 Agua. Calidad de agua.
   c. Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-23-395-99 Agua potable. Definiciones y requisitos generales.
   d. Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-35-2000 Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
   e. Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-39-2000 Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
3. Ruido
   a. Decreto Ejecutivo N°306 de 4 de septiembre de 2002 Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

b. Decreto Ejecutivo N°1 de 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

4. Aire
   a. Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo.
   b. Decreto N° 255 de 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones.
   c. Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente (fase de discusión).
5. Suelo
   a. Ley N° 21 de 2 de julio de 1997. Por la cual se adopta el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal como instrumentos de ordenamiento territorial de la región interoceánica.
   b. Resolución N° 139-2000 de 8 de agosto de 2000. Por la cual se aprueban normas especiales para mantener el carácter de Ciudad Jardín en la Región Interoceánica.
   c. Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009. Que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.
   d. Ley N° 6 de 11 de enero de 2007. Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
6. Flora y Fauna
   a. Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
   b. Resolución de Junta Directiva N°05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se reglamenta la Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones.
   c. Resolución N° AG-0235-2003. Por la cual se establece una tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
   d. Ley N°24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.
   e. Resolución N° AG-0051-2008. Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazada y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones.
   f. Resolución N° DG-042-91 de 09 de octubre de 1991. Por medio de la cual se toman algunas medidas para la tramitación de los permisos, concesiones forestales y de agua.
   g. Ley N° 44 de 23 de noviembre de 2006. Que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, unifica las distintas competencias sobre los recursos marino-costeros, la acuicultura, la pesca y las actividades conexas de la administración pública y dicta otras disposiciones.
   h. Resuelto ARAP N° 01 de 29 de enero de 2008. Por medio del cual se establecen todas las áreas de humedales marino-costeros, particularmente los manglares de la República de Panamá como zonas especiales de manejo marino-costero y se dictan otras medidas.

7. Seguridad
    a. Resolución CDZ-003/99, del 11 de febrero de 1999. Por la cual el Consejo de Directores Zona de los Cuerpos de Bomberos aclara la Resolución N° CDZ-10/98 de 9 de mayo de 1998, Por la cual se modifica el manual técnico de seguridad para instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de productos derivados del petróleo.
    b. Normas de Seguridad NFPA adoptadas por el Cuerpo de Bomberos de Panamá.
8. Patrimonio Histórico y Cultural
    a. Ley N° 14 del 5 de mayo de 1982. Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la nación.
    b. Ley N° 58 de agosto de 2003, Que modifica parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.
    c. Resolución N° AG-0363-2005 de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
    d.
    e. Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008. Por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.
9. Obras Públicas
    a. Manual de Especificaciones Ambientales, Edición Agosto de 2002.
    b. Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y otras Disposiciones Aplicables.
10. Tránsito y Transporte Terrestre
    a. Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
    b. Manual de Control del Tránsito durante la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en calles y carreteras, del M.O.P- I Edición - septiembre 2009.
    c. Decreto Ejecutivo N° 640 de 27 de diciembre de 2006. Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
11. Autoridad del Canal de Panamá
    a. Acuerdo N°116 de 27 de julio de 2006. Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.
    b. Manual Técnico de Evaluación Ambiental, Autoridad del Canal de Panamá, mayo, 2014.
    c. ESM-101 Reducción de Contaminación Ambiental por Ruido.
    d. ESM-102 Norma Ambiental de Protección de la Biodiversidad y Recursos Culturales.
    e. ESM-103 Manejo y Utilización de Aceites.
    f. ESM-104 Manejo de Tanques de 55 galones.
    g. ESM-105 Tanques de Almacenamiento.

h. ESM-106 Recuperación y Manejo de Desechos Metálicos.
i. ESM-107 Manejo de Desechos Sólidos.
j. ESM-109 Norma de Calidad de Aire Ambiente
k. ESM-110 Norma Ambiental de Emisiones de Fuentes Fijas.

El Contratista deberá cumplir en todo momento con las disposiciones de la Autoridad del Canal de Panamá.

En caso de ausencia de normas ambientales, se utilizarán las normas recomendadas por organismos internacionales, que el Ministerio de Ambiente determine como aplicables.

Instituciones involucradas en la gestión socio ambiental sectorial

- Entidad Contratante
- Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE).
- Ministerio de Salud (MINSA).
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT).-
- Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).
- Instituto Nacional de Cultura (INAC).
- Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP).
- Autoridad del Canal de Panamá.
- Municipios de Panamá y Arraiján.

6.16.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Ministerio de Obras Públicas es el promotor del Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, que fue aprobado mediante Resolución del Ministerio de Ambiente N° IA-011-2016 de 21 de enero de 2016.

La Entidad Licitante está elaborando la modificación del EsIA aprobado, exclusivamente en lo referente a la ampliación del área de influencia directa en actividades que no causan impactos adicionales a los inicialmente aprobados.

El Contratista deberá evaluar el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Cuarto Puente, su modificación y la(s) resolución(es) emitida(s) por el Ministerio de Ambiente, y realizar las modificaciones o ampliaciones solicitadas (en caso de que se requieran), incluyendo la evaluación del Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII).

De igual forma, cualquier cambio que se realice en el diseño, que afecte los aspectos ambientales del proyecto, deberá ser incluido en la ampliación o modificación del EsIA y someterlo a la aprobación de la Entidad Contratante y del Ministerio de Ambiente.

Los nuevos EsIA, modificaciones o ampliaciones para cualquier parte del diseño que esté fuera de los límites de las áreas de influencia directa e indirecta del EsIA aprobado mediante Resolución IA-011-

2016, o que este mismo Estudio solicite como adicional, o que deba ser tramitado por razón de los diseños definitivos del Contratista, o de la ubicación de sus instalaciones provisionales, plantas industriales o vías de servicio, etc., deberán ser elaborados y tramitados por el Contratista hasta obtener la resolución aprobatoria, en los términos definidos en este numeral del Pliego de Cargos

En caso de que se requieran modificaciones o ampliaciones al EsIA, el Contratista deberá contemplar en su programación, un plazo máximo de noventa (90) días calendario, posteriores a la fecha de la Orden de Proceder, para la elaboración y presentación del documento. No se concederán prórrogas en el plazo establecido para la ejecución del Contrato, cuando los atrasos en la ejecución del proyecto sean motivados por atrasos del Contratista, en la elaboración y presentación del EsIA, en el plazo antes indicado.

De igual forma, el Contratista deberá elaborar los Estudios de Impacto Ambiental adicionales, solicitados en el acápite k, del artículo 4 de la Resolución N° IA-011-2016. Los documentos deberán ser elaborados por una persona natural o jurídica, inscrita y debidamente actualizada en el Registro de Consultores Ambientales de MIAMBIENTE. Se incluye la construcción y operación de un restaurante en la Torre Oeste del Puente, con su respectiva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; y la Rehabilitación y Ensanche de vías de Empalme con el Cuarto Puente, en los tramos que quedaron por fuera del área aprobada en el EsIA Categoría III: Corredor Norte (aproximadamente 232.0m), Ave. La Amistad (aproximadamente 803.0 m) y Ave. Omar Torrijos (aproximadamente 485.0 m). Asi mismo para las áreas de sus instalaciones auxiliares (campamentos, plantas de hormigón, prefabricado, alsfalto, etc), con sus caminos de acceso.

El Contratista deberá cubrir los costos a MIAMBIENTE, por los servicios técnicos prestados durante el proceso de evaluación ambiental del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la Resolución de la ANAM N°0333-2000, del 23 de noviembre de 2000.

De ser rechazado el Estudio de Impacto Ambiental por la Entidad Contratante, en primera instancia o por MIAMBIENTE, en segunda instancia, por deficiencias en su contenido o presentación, se aplicará lo expresado en el párrafo anterior, ya que se considerará el atraso correspondiente imputable a la responsabilidad del Contratista.

La Entidad Contratante vigilará que el Contratista no inicie ningún trabajo de obras si no se dispone de la resolución de aprobación del EsIA que corresponda; y si el Contratista no dispone de todos los permisos y aprobaciones necesarios para ello. En particular se prestará especial atención a las aprobaciones y permisos de los siguientes organismos, pero sin limitarse a:

1. Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
2. Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
3. Compañías Prestadoras de Servicios Públicos
4. Autoridad Aeronáutica Civil (AAC)
5. Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
6. Metro de Panamá, S.A.

De igual forma, cualquier cambio que se realice en el diseño, que afecte los aspectos ambientales del proyecto, deberá ser incluido en la ampliación o modificación del EsIA y someterlo a la aprobación de la Entidad Contratante, en primera instancia, y del Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) en segunda instancia, siguiendo las mismas directrices emitidas para el estudio del Cuarto Puente.

El Contratista no podrá iniciar los Trabajos de construcción correspondientes hasta disponer de todos los permisos ambientales necesarios.

6.16.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la evaluación de impacto ambiental actualizada a la solución que presente el Contratista y presentar una actualización del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) que cumpla estos Términos de Referencia y con las exigencias establecidas en el Decreto No. 123 del 14 de agosto de 2009, o su modificación en caso de que haya sido aprobada.

6.16.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos del Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes:

- Describir de forma detallada las fases y actividades del proyecto
- Análisis de posibles alternativas del proyecto.
- Realizar una evaluación global ambiental del proyecto
- Delimitar el área de influencia del proyecto (entorno) por factor ambiental y social.
- Identificar áreas protegidas: nacionales, municipales y/o privadas.
- Describir el entorno existente en el área del proyecto, factores físico-químicos, biológicos ecológicos y socio económico y cultural.
- Identificar los posibles impactos ambientales del proyecto por factor ambiental
- Categorizar y justificar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, basada en lo establecido en el Decreto 123. La selección de la categoría debe ser ratificada por Mi Ambiente.
- Elaborar un **Plan de Manejo Ambiental** que contemple las acciones, estrategias, programas y planes, de manera de prevenir, minimizar, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los impactos positivos.
- Elaborar un **Plan de Participación Ciudadana** para todas las fases del proyecto

6.16.3.3 CONTENIDO DEL ESTUDIO

El contenido del estudio dependerá de la categorización del mismo y se utilizara el cuadro de CONTENIDO MINIMO DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL SEGÚN SU CATEGORIA, descrito en el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009.

Además de los requerimientos solicitados en los contenidos mínimos, y del contenido del EsIA suministrado al Proponente, el Contratista deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificación de sitios de interrupción de rutas de paso de fauna (efecto barrera)
- Proponer medidas para el control de la interrupción de las rutas de pasos de fauna

- Identificar áreas protegidas: nacionales, municipales y privadas.
- Establecer medidas de mitigación y compensación según lo amerite la zona de influencia del proyecto (servidumbre o área privada afectada, de darse el caso de alguna afectación)
- Establecer las medidas de mitigación necesarias en los cuerpos de aguas (de existir)
- Consideraciones ambientales para la ubicación de las instalaciones temporales: campamentos, zona de botaderos, áreas de préstamos, patio de almacenamiento, taller y patio de maquinarias, plantas de asfalto y la tramitación del uso de las áreas, **previo a su utilización.**
- Manejo (uso, almacenamiento, transporte y disposición final) de sustancias peligrosas generadas en el proyecto (combustibles, lubricantes, grasas selladores material bituminoso, entre otros). **En función de las Especificaciones Ambientales vigentes de la Entidad Contratante**.
- Equipo y maquinarias a utilizar, establecer el cronograma de mantenimiento de los mismos. **En función de las Especificaciones Ambientales vigentes de la Entidad Contratante**.
- Presentar un cronograma de las actividades ambientales a realizarse en el proyecto.
- Identificar posibles focos de conflicto con la comunidad
- Definir la forma de intervención comunitaria y los canales de comunicación con las comunidades y como estos serán atendidos de forma inmediata en caso que soliciten información, tengas dudas o presenten alguna queja o reclamación con el proyecto.
- Incluir los Lineamientos de los Principios de Ecuador, Banco Mundial y Corporación Financiera Internacional

6.16.3.4RESULTADO ESPERADO

La elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental actualizado a la solución propuesta del Proyecto, que logre identificar, predecir, evaluar y proponer las medidas de mitigación que permitan minimizar y mitigar los posibles efectos o impactos negativos que el proyecto pueda ocasionar al ecosistema, de igual manera debe reflejar y analizar la realidad social del entorno y medir la correlación social con el proyecto.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El Consultor debe también acompañar y responder todas las preguntas, inquietudes y cuestionamientos que pueda tener el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) durante el proceso de aprobación definitiva del EsIA.

6.16.3.5COORDINACIÓN TECNICA

El Contratista coordinará el estudio con el Director del Proyecto de La Entidad Contratante, quien a su vez coordinará con la Sección Ambiental de la Entidad Contratante.

6.16.3.6PERFIL DEL CONSULTOR O EMPRESA CONSULTORA CONTRATADA

La persona jurídica o natural del Contratista, o contratada por éste, debe estar inscrita en el registro de Consultores del Ministerio de Ambiente. El grupo de consultores deberá ser interdisciplinario y tendrá como mínimo cuatro profesionales (idóneos de MiAmbiente), los cuales deberán tener experiencia previa demostrable en la realización de Estudios de Impacto Ambiental para este tipo de proyectos

(Proyectos Viales). El Contratista propondrá al Director del proyecto de la Entidad Contratante los profesionales que se ocuparán de la elaboración del ESIA para su aprobación.

También para este caso es imprescindible que dentro del grupo de profesionales participe un sociólogo (a) con experiencia en proyectos viales.

6.16.3.7RESPONSABILIDADES

El Contratista está obligado a cumplir con la aplicación o ejecución de todas las medidas de mitigación que se deriven del Estudio de Impacto ambiental y de la Resolución de Aprobación del EsIA, además de cumplir con las Especificaciones Ambientales y con toda la normativa vigente en temas ambientales.

6.16.3.8MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Con base en el Estudio de Impacto Ambiental y a la Resolución del Ministerio de Ambiente, deberán proyectarse las medidas correctoras y compensatorias de la incidencia de las obras proyectadas, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación y mantenimiento (en su caso), de manera que se consiga la integración paisajística de la carretera y la reducción de los impactos.

El diseño deberá incluir, como contenido mínimo:

1. **El análisis ambiental** que desarrolle los contenidos más genéricos del Estudio de Impacto Ambiental, así como las exigencias de la Resolución del Ministerio de Ambiente en cuanto a estudios adicionales o de detalle. Este análisis ha de contribuir a la mejor integración de la carretera en su entorno, así como a la reducción de los impactos, contribuyendo positivamente a la definición del alineamiento, y sus conclusiones formarán parte de la justificación del mismo.

2. Las **medidas preventivas y correctoras** necesarias para la minimización de impactos, que se deducirán del análisis anterior, los condicionantes de la Resolución del Ministerio de Ambiente y las indicaciones del Estudio de Impacto Ambiental previo. Se diseñarán con detalle estas medidas, y se distinguirá entre las medidas concretas de carácter constructivo o ejecutable (plantaciones, cruces transversales de personas o animales, barreras antirruido, etc.) y las de carácter preventivo, que se plasmarán en obligaciones, prescripciones o prohibiciones a tener en cuenta durante la ejecución de las obras (prohibición de vertidos de materiales a cauces, localización de lugares de extracción, vertido o acopio de material, restricciones temporales a voladuras u otras actividades, prospecciones arqueológicas previas, presencia de arqueólogos durante la obra, etc.). Tanto las medidas ejecutables como las preventivas deberán ser definidas claramente e incluidas en los documentos del Proyecto: las primeras, formando parte de los Planos, y Especificaciones Técnicas, como elementos de la obra, las segundas, formando parte del las Especificaciones Técnicas.

3. El **Programa de Vigilancia Ambiental**, cuya función es establecer el sistema de control que permitirá el seguimiento de la evolución de las alteraciones ambientales inducidas por el proyecto, es decir, de los impactos, incluyendo, en consecuencia, también, el seguimiento de la

eficacia de las medidas preventivas y correctoras.

4. Cualquier otra especificación incluida en la Resolución del Ministerio de Ambiente al Estudio de Impacto Ambiental.

6.16.3.9 ORDENACIÓN INHERENTE A LAS OBRAS PROYECTADAS

Los elementos que se analizarán, tanto en el aspecto socioeconómico como medioambiental, para la identificación y minimización de impactos, serán al menos los siguientes:

- ruidos y vibraciones producidas por el tráfico;
- contaminación atmosférica;
- alteraciones en la flora y fauna, así como destrucción o disminución de la productividad del suelo;
- alteraciones en el suelo por erosión;
- alteraciones en la agricultura;
- alteraciones en el sistema hidrológico y geológico;
- alteraciones económicas;
- alteraciones sociales: en la comunicación entre áreas, en los servicios y equipamientos, en el carácter de la comunidad, en la potenciación de industrias e infraestructuras, en la salud y en la calidad de vida, etc.;
- alteraciones paisajísticas, estéticas, del planeamiento y sobre el patrimonio histórico- artístico y arqueológico.

La mayor o menor incidencia ambiental de las obras no sólo dependerá de su funcionalidad y de los impactos que origine, sino también de las medidas que razonablemente puedan adoptarse de cara a una posible minimización de estos últimos. Por eso, en el proyecto se propondrán las medidas correctoras que contribuyan a conseguir una posible atenuación de los impactos, así como un programa de seguimiento y control.

Dichas obras, o las medidas genéricas que deben adoptarse en cada caso, serán objeto de definición precisa en los documentos finales del proyecto.

6.16.3.10 PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL (PGMSA)

El Contratista deberá desarrollar el contenido mínimo del Plan de Manejo y Gestión Socio Ambiental según se detalla a continuación:

a. Objetivos.

b. Metodología.
c. Definición y descripción del Área de Influencia del Proyecto, incluyendo información sobre el clima, la calidad atmosférica y acústica, la geología y geomorfología, suelo, aguas subterráneas, aguas superficiales, vegetación, fauna, paisaje, población; actividad económica, servicios e infraestructura.
d. Cronograma y presupuesto asignado para la ejecución del Plan.
e. Identificación de los impactos y riesgos ambientales claves directos como indirectos durante la ejecución del proyecto.
f. Plan de Mitigación. El cual contenga el diseño de las medidas ambientales y sociales específicas para los frentes de trabajo, que se proponen para evitar, minimizar, compensar y/o atenuar los impactos y riesgos claves, tanto directos como indirectos.
g. Plan de Monitoreo para cada área de trabajo, con base en el Plan de Monitoreo aprobado en el EsIA.
h. Plan de Manejo de Desechos.
i. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.
j. Plan de desarraigue y movimiento de tierra.
k. Plan de Reforestación y compensación ecológica.
l. Plan de Prevención de Riesgos.
m. Programa de Control de erosión
n. Programa de tránsito vehicular y peatonal.
o. Plan de Contingencias.
p. Plan de demolición de estructuras y pavimentos.
q. Plan de Participación Ciudadana, Divulgación y Plan de Educación Ambiental. Los cuales deberán incluir como mínimo:
    - Análisis de los mecanismos de relaciones públicas, comunicación y participación ciudadana;
    - Procedimientos a seguir para atención de quejas, daños a infraestructuras y estructuras, propiedades privadas y/o espacios públicos;
    - Programa de acompañamiento social;
    - Programa de gestión, negociación de predios y pago de compensaciones e indemnizaciones.
    - El Plan de Divulgación y Educación Ambiental deberá contener como mínimo: Información y divulgación general del Proyecto a usuarios del área, residentes, comerciantes e instituciones. Esta actividad se realizará mediante material impreso y presentaciones en Power Point, que incluya (antecedentes del proyecto, descripción del proyecto, particularidades del proyecto, beneficios del proyecto y compromisos).
r. Plan de Recuperación Ambiental y Abandono de Obras.

Para la implementación el Plan de Gestión y Manejo Socio Ambiental, el Contratista deberá incorporar las medidas de mitigación del Plan de Manejo Ambiental y las medidas contenidas en la Resolución

Ambiental que aprueba el EsIA del Proyecto del Cuarto Puente, así como las nuevas medidas que surjan de la Evaluación del EsIA. Estas medidas considerarán los aspectos ambientales y sociales.

6.16.3.11 MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS GENÉRICOS

Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- se procurará que las propias características del alineamiento proyectado, con su suavidad y coordinación, produzcan un efecto estético agradable;
- se redondearán las aristas de los bordes de taludes y fondos de cunetas sin revestir;
- se alabeará la superficie de los taludes en las zonas de transición de desmonte a relleno y viceversa, para evitar el efecto antiestético de tajo en el terreno e integrar la explanación en el terreno natural;
- se suavizarán al máximo los taludes de desmonte y relleno.

6.16.3.12 EMBELLECIMIENTO Y PROTECCIÓN: PLANTACIONES

Se incluirán el Proyecto de plantaciones necesarios para contribuir a la mejora estética y funcional de las obras.

En particular, se procurará alcanzar los siguientes objetivos:

a) conseguir un elemento de enlace entre la carretera y el entorno que atraviesa;

b) reducir el impacto visual de las obras proyectadas;

c) suavizar aspectos paisajísticos no gratos para el usuario;

d) facilitar la circulación ayudando a mejorar la guía óptica, tanto de día como de noche;

e) contribuir al balizamiento y señalización de la calzada, evitando el deslumbramiento;

f) proteger a los vehículos contra los efectos del viento y atenuar las consecuencias de algunos accidentes.

Diseño de plantaciones

Se realizará el diseño de las plantaciones seleccionando las especies vegetales cuyo desarrollo se ajuste más a las características climáticas y edafológicas de la zona del proyecto, para lo cual se tendrán en cuenta:

a) factores climáticos:

- se obtendrán del estudio climatológico e hidrológico realizado con anterioridad;

b) factores edafológicos:

- tipo de suelo;
- humedad y contenido en sales;
- situación del nivel freático;

c) factores ecológicos:

- existencia de especies autóctonas de la región;
- afinidad con otras especies de la zona;

d) factores estéticos y paisajísticos:

- Especies cuyos valores ornamentales armonicen con el paisaje existente.

Especies seleccionadas

Efectuada la selección de acuerdo con los criterios anteriores, se indicarán las especies seleccionadas en cada una de las siguientes categorías:

- árboles;
- arbustos;
- siembras;

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

especificando sus principales características y las cualidades por las que ha sido seleccionada.

Criterios de distribución

Para cumplir los objetivos anteriormente mencionados, se adoptarán los siguientes criterios de distribución:

1. Los árboles de mayor porte se situarán junto a las estructuras de paso sobre la calzada principal, de tal forma que oculten los rellenos de mayor altura que sean visibles desde la carretera, favoreciendo la integración de éstos en el entorno paisajístico.

2. Los arbustos se situarán en las isletas y zonas de los enlaces de menor superficie, así como en los taludes, como complemento de las plantaciones de árboles, configurando así las condiciones estéticas deseadas;

3. En la mediana de los tramos de autovía se estudiará la conveniencia de disponer un seto de 1 m a 2 m de altura, para evitar deslumbramientos, y también por razones decorativas;

4. En los taludes de desmonte o relleno de más de 2 m de altura, se sembrarán especies herbáceas para asegurar su estabilidad superficial y por motivos estéticos.

5. No se podrán plantar árboles situados a menos de 10 m del borde de la plataforma de la carretera.

En cualquier caso, se considerará como objetivo primordial no entorpecer la visibilidad necesaria para el usuario de la carretera.

Mantenimiento

Durante el periodo de garantía y/o mantenimiento el Contratista tendrá que realizar todos los trabajos necesarios para mantener las plantaciones en perfecto estado.

En las Especificaciones Técnicas del Proyecto se detallarán todas las operaciones a realizar, tanto en la fase de plantación como en la de Mantenimiento, durante el periodo de garantía, por el Contratista adjudicatario de las obras.

Las operaciones de mantenimiento a realizar en las plantaciones, serán las de conservación ordinaria, reposición de plantas, riegos, los tratamientos fitosanitarios que sean necesarios y las podas.

6.16.3.13 PROTECCIONES ACÚSTICAS

El Contratista deberá realizar un Estudio de Reducción de Ruido para el Intercambiador Este usando el modelo de ruido aprobado por la FHWA, el cual será el Modelo de Ruido por Tráfico (TNM, en sus singlas en inglés) versión 2.5 (o su versión más reciente) o equivalente.

Se determinarán los niveles de ruido previsibles sobre los inmuebles y zonas colindantes al alineamiento proyectado, y se tendrán en cuenta los resultados, proponiendo y proyectándose, en su caso, las medidas reductoras que resulten necesarias, que consistirán en pantallas antirruido de plantas vegetales o pantallas artificiales.

Se realizará el diseño de las pantallas teniendo en cuenta la reducción de niveles sonoros, su integración paisajística y su adaptación a las condiciones de solicitación climática, etc., a las que van a estar sometidas.

La información de tráfico requerida para el análisis de ruido incluye la data siguiente para cada tramo, rampa de acceso, intersección con carreteras, y cualquier otra vía importante a considerar, para el año

existente y el año de diseño, con o sin las mejoras propuestas, y será parte del alcance de trabajos del Contratista obtenerlos:

- Volúmenes direccionales - Nivel de Servicio C (Level of Service C)
- Volúmenes en hora punta (direcciones en hora punta o fuera de hora punta)
- Velocidad registrada propuesta.
- Porcentaje de camiones pesados (HT en sus siglas en inglés) en el hora de diseño.
- Porcentaje de camiones medianos (MT en sus singlas en inglés) en la hora de diseño.
- Porcentaje de buses en la hora de diseño.
- Porcentaje de motocicletas (MC en sus siglas en inglés) en la hora de diseño.

El Contratista deberá realizar una evaluación de los potenciales sitios sensitivos al ruido y a la vibración. Además, al inicio del Estudio de Reducción de Ruido, el Contratista deberá realizar una inspección en campo para identificar las áreas que pueden ser sensitivas al ruido, y sean estas identificadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

En el Estudio de Reducción de Ruido se deberá identificar también cualquier circunstancia que potencialmente pudiera dificultar la construcción de una barrera contra ruido (en su caso la ubicación de utilidades, problemas con el acceso, características de drenaje, etc.), y si ésta se puede rectificar sin problema aparente.

El Contratista deberá recopilar todos los datos de campo para la validación del modelo por computadora, y deberá realizar la validación del modelo.

Las pantallas acústicas de protección situadas en estructura serán de metacrilato, cuyos paneles se soportarán mediante postes de acero galvanizado o metalizado y pintado según Especificaciones Técnicas.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.16.3.14 PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se establecerán las instrucciones y especificaciones del Plan de Conservación y Mantenimiento del Proyecto.

6.16.3.15 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa deberá incluir el control de dos aspectos básicos:

a) la correcta ejecución de las medidas correctoras y los distintos elementos del proyecto;

b) la gravedad real de los impactos y, por tanto, la eficacia de las medidas correctoras adoptadas.

El Programa de Vigilancia deberá incluir seguimientos para los impactos de la fase de obra, de la fase de mantenimiento y explotación y, si fuera necesario, seguimientos para los impactos de la fase de abandono.

Una vez establecidos los controles que han de ser realizados, cada uno de ellos deberá estar diseñado para comprobar experimentalmente la evolución de los impactos y, adicionalmente, evitar que se alcancen situaciones no deseadas.

Para ello, y para cada medida correctora cuya eficacia debe comprobarse o cada impacto cuya evolución ha de conocerse, deberán definirse los siguientes aspectos: indicadores de medición o control, umbrales de alerta e inadmisibles, programa de mediciones, lugar y tipo de medición, medidas de urgencia en caso de que se superen los niveles admisibles.

6.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS

El proyecto incluirá la descripción de las obras accesorias o complementarias que, aunque no sean indispensables, sí resulten convenientes de cara a garantizar la seguridad vial, el mantenimiento y explotación de las obras proyectadas (iluminación, cerramientos, accesos, áreas de descanso, etc.).

6.17.1 ILUMINACIÓN

El Contratista deberá proyectar la iluminación de todo el Puente Principal, los viaductos de acceso, los intercambiadores, carreteras y vías dentro de los límites del proyecto, de forma que la circulación nocturna se realice con la seguridad y comodidad adecuada. La iluminación también deberá cumplir con los requisitos del Plan de Calidad Visual en cuanto a estética e integración al entorno.

Para ello se definirán los siguientes apartados:

a) calidad luminotécnica;

- nivel de iluminación;
- control de deslumbramiento, comodidad visual;
- visibilidad ambiental;
- enlaces e intersecciones;
- zonas de adaptación o transición;

b) diseño geométrico;

- guiado visual, guiado óptico;
- alturas de montaje;
- tipos de implantación;
- puntos especiales, curvas, cruces o bifurcaciones, etc.;
- especificaciones sobre la situación de los puntos de luz;

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

c) diseño de la instalación eléctrica;

- suministros, acometidas;
- centros de transformación (ubicaciones);
- dimensionamiento de la red eléctrica, red de tierra;
- exigencias básicas;
- tipo de luminarias;
- sistemas de encendido;
- cruzamientos;

d) diseño de instalaciones especiales;

- túneles;
- iluminación con postes de gran altura (> 20 m);
- pasos peatonales subterráneos y al nivel de calzada.

En los planos de proyecto se incluirán las plantas generales de iluminación y los detalles. Las características de los materiales a emplear y de la instalación de los distintos elementos que componen la iluminación, serán objeto de definición en el apartado correspondiente de las Especificaciones Técnicas del Proyecto.

Especificaciones particulares

El Contratista será responsable de presentar un estudio técnico y económico del sistema de iluminación que se instalará completamente nuevo, sin aprovechamientos de ningún tipo, incluso tubos para canalizaciones, postes, luminarias, lámparas, cableados, etc.

Para la iluminación del Proyecto se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

1. <u>En cuanto a los lugares donde iluminar:</u> Para este proyecto se iluminará toda el Puente Principal, los viaductos de acceso, los Intercambiadores, vías principales y secundarias que sean parte del sistema vial dentro de los límites del proyecto. Las luminarias que estén fuera de los límites del proyecto pero que estén actualmente conectadas a los circuitos del proyecto deberán permanecer en operación y serán reconectadas a los nuevos circuitos dentro del proyecto.

2. <u>En cuanto a los niveles de iluminación:</u> se deben usar los niveles, radios de uniformidad y parámetros aprobados por ASEP y recomendados por la IESNA. En la simulación del diseño de

la iluminación se mostrará el cumplimiento de los niveles. Se realizará y presentará además el estudio fotométrico de la iluminación actual existente y otro estudio un mes después de la instalación y puesta en marcha de la iluminación definitiva, para verificar y realizar las correcciones necesarias. El diseño debe evitar el encandilamiento debido a la transición de zona oscura a iluminada o viceversa tanto a la entrada como a la salida del puente así como en los accesos o intercambios para acceder o salir del puente. Esto tal vez implicará la ubicación de luminarias en esos accesos o intercambiadores para asegurar la transición en iluminación

3. En cuanto a la ubicación y altura de las luminarias: el estudio de iluminación realizado por el Contratista debe determinar la mejor ubicación, separación y altura de los postes siempre y cuando cumpla con los niveles y radios de uniformidad (Ya sea al centro, a los extremos de la vía o combinación de posiciones). También se analizará la opción de repotenciar o reutilizar los postes existentes que se vayan a retirar. Las luminarias de las vías que estén dentro los conos de aproximación del aeropuerto deberán ser especialmente analizados para no exceder la altura permitida y se deberá considerar el uso de postes de corta altura o utilizar iluminación montada en las barreras vehiculares sin postes. Las propuestas en estas zonas serán sujetas a coordinación con la Autoridad Nacional de Aeronáutica Civil y del Aeropuerto Marcos A. Gelabert y las normas aplicables de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) y FAA (Federal Aviation Administration). Sera requerido colocar luminarias debajo de todo los puentes que pasen sobre otras vías. La ubicación de las luminarias deberá ser del lado del pasajero siempre donde sea posible. El puente principal sobre el Canal de Panamá contará con luminarias de control de navegación adheridas a la parte inferior del puente respetando el galibo mínimo de navegación y se deberá coordinar con la Autoridad del Canal de Panamá sus características y especificaciones (ver Sub-Anexo I del Anexo 2), para el cual el sistema de iluminación debe ser diseñado de acuerdo con la última edición de la guía "The Lighting Handkbook" del IES (Illuminating Engineering Society), haciendo uso mandatorio el uso de luminarias tipo "tull cutoff" de modo que no estén dirigidas hacia el canal de navegación para evitar que afecten el desempeño de la operación naviera.

   En particular en este proyecto **las luminarias, los báculos, y en general el proyecto de iluminación deberá ser capaz de proporcionar un aspecto arquitectónico integrado en la zona urbana en que se encuentra el área del proyecto, considerando la presencia en elevado de la línea 3 de metro**.

4. Tipo de luminaria: la tecnología y tipo de luminaria a usar debe ser el resultado de un estudio técnico-económico en el que se evaluará además de las últimas tecnologías disponibles, el costo de inversión en compra e instalación de la luminaria, los costos de mantenimiento estimados durante la vida útil de la luminaria, el costo de mitigar la polución lumínica y el costo del consumo energético de la luminaria durante su vida útil.
   La vida útil no debe ser inferior a 100 mil horas bajo las condiciones de temperatura y humedad de Panamá en el área del proyecto.

En particular se estudiará el empleo de lámparas LED de última generación con control adaptativo de intensidad.

5. Protección: se diseñará e instalará el sistema de protección tanto de los postes como de las luminarias y sus componentes eléctricos que más convenga, contra accidentes y vandalismo por robo.

6. Mantenimiento y reparación: el mantenimiento y reparación del sistema de iluminación tendrá la duración de lo establecido en el pliego de cargos para la Etapa de Mantenimiento. Se contará con un sistema de monitoreo del desempeño de las luminarias y de alerta de malfuncionamiento o daño vía web. El Contratista diseñará y entregará un protocolo de asistencia de fallas y contingencias donde se especifique la forma, procedimiento y tiempos de atención.

7. Repuestos: una vez terminado el tiempo de mantenimiento, el Contratista entregará un stock de repuestos que garanticen un periodo más de vida útil del 10% del total de las luminarias del proyecto. Los repuestos incluirán todos los elementos relacionados con el alumbrado, y en particular, pero sin limitarse a: postes, luminarias, lámparas, cableado, canalizaciones, fusibles, etc. Estos repuestos serán entregados a la distribuidora de energía que recibirá el alumbrado y que se encargará del mantenimiento. Este costo asociado deberá ser considerado por el contatista en el precio ofertado.

8. Otras normas: para cualquier vacío en la normativa y recomendaciones sobre iluminación que no estén contemplados en las normas de ASEP, se usará las recomendaciones de la guía de diseño de iluminación de carreteras de la AASHTO.

9. Iluminación durante la construcción: El contratista deberá mantener la condición de iluminación existente durante todas las fases de la construcción, mejorándola en aquellos puntos que por las obras de construcción así se requiera con el objetivo de mantener una adecuada seguridad vial y para los peatones.

10. Pérdida de voltaje máxima: la pérdida máxima de voltaje para un circuito desde el punto de servicio eléctrico hasta la última luminaria del circuito no deberá exceder el 6%.

11. Varios: El contratista deberá proveer mínimo 2 tubos adicionales para canalización en cada lugar donde se cruce la vía de lado a lado. Estos serán previstas para usos en el futuro. Los equipos como paneles y centros de carga serán montados sobre o dentro de estructuras que puedan ensamblarse de manera segura en la estructura del puente y cuyo acceso no interfiera con el tráfico durante reparación o mantenimiento planchas de concreto y debidamente demarcados a según los requerimientos de la Entidad Contratante. Circuitos, servicios y conductos serán colocados enterrados a según especificaciones del Ministerio de Obras Públicas.

Autoridad del Canal de Panamá
sobre el Canal de Panamá

6.17.2 CERRAMIENTOS

Se dispondrá el cerramiento sólo en aquellos casos donde así sea aconsejable por medidas de seguridad.

Se definirán, en las plantas generales correspondientes y planos de detalles, además de los tipos de vallas necesarios, las puertas de acceso y los dispositivos de escape para animales.

Las características de los materiales a emplear se especificarán en los apartados correspondientes del Especificaciones Técnicas Particulares.

El Contratista deberá prever en sus costos, por tanto, el cercado completo en aquellas áreas donde sea necesario para evitar el acceso de personas y animales a la vía desde el exterior del Proyecto.

6.17.3 REORDENACIÓN DE ACCESOS

Se estudiará la ordenación de márgenes, de modo que se resuelvan los problemas derivados de la interceptación de caminos, cañadas, o de accesos existentes a fincas, modificando las conexiones que resulten peligrosas para el tráfico o, teniendo en cuenta la limitación de accesos, proyectando los pasos y los caminos de servicios necesarios en ambas márgenes de forma que todos los accesos existentes a fincas queden repuestos. En este proyecto se diseñarán las vías marginales para tal fin.

6.17.4 DISEÑO DE BAHIAS Y UBICACIÓN DE PARADAS DE AUTOBUSES:

Las paradas de buses se diseñarán siguiendo las normas FHWA y AASHTO para paradas de buses en autopistas con control de accesos. El diseño incluye la separación del carril, el carril de desaceleración y el de aceleración teniendo en cuenta la velocidad de diseño de la autopista, las casetas de paradas (incluyendo el diseño para la construcción de techo), bancas, e iluminación.

6.17.5 INTEGRACIÓN URBANÍSTICA

El Contratista desarrollará el diseño de los siguientes elementos para aprobación de la Entidad Contratante, previo a la ejecución de las obras:

6.17.5.1 INFRAESTRUCTURA

En general toda la infraestructura estará protegida por sistemas antivandálicos. Las estructuras con acceso al público a nivel de terreno deben tener un recubrimiento anti-grafitti para facilitar su mantenimiento hasta una altura de 3 m sobre el nivel del terreno.

<u>Accesos Peatonales</u>

Los accesos peatonales sobre la nueva vialidad serán ubicados en los puntos donde actualmente se encuentran los pasos peatonales. De ser necesario según resulte de los estudios de movilidad existente PIMUS y datos adicionales rebabados por el Contratista, el Contratista deberá proponer a la ENTIDAD CONTRATANTE las ubicaciones de los nuevos pasos peatonales que formarán parte del itinerario peatonal de la nueva vialidad.

La estructura de estos pasos elevados estará determinada por un diseño arquitectónico que disimule su estructura y la integre al entorno urbano, y sea una aportación visual positiva.

Todos los accesos peatonales deberán incluir toda la normativa existente de acceso a personas con discapacidad, y su necesidad deberá ser sustentada por el estudio de movilidad urbana.

Veredas Peatonales

Las veredas peatonales estarán diseñadas de hormigón estampado antideslizante de trafico pesado y/o combinadas con elementos de grama block. Su ancho será de 3.00 metros.

Estas veredas estarán diseñadas logrando un circuito continuo, procurando situarse junto a zonas verdes y ciclovías, en caso de haber.

Todas las veredas peatonales deberán incluir toda la normativa existente de acceso a personas con discapacidad.

Ciclo vías

El diseño de las ciclovías, en caso de aprobarse, y veredas peatonales se establecerán lo más alejado de la vía con su debida protección.

En este proyecto no se prevén ciclovías.

Sistema de Agua

El Contratista diseñará y construirá las instalaciones, equipos y todo lo necesario para dotar de infraestructura de agua potable y sistemas de aguas residuales en las áreas del proyecto donde así se requiera por el mal estado de la infraestructura existente, con sus diferentes facilidades que estarán incluidas dentro del proyecto. También contemplará las previsiones para desarrollos futuros.

El Contratista diseñará y construirá las instalaciones, equipos y todo lo necesario para dotar de infraestructura de agua de riego a las zonas verdes del proyecto.

Electrificación

El Contratista diseñará y construirá las instalaciones, equipos y todo lo necesario para dotar de infraestructura de electrificación en las áreas del proyecto donde así se requiera por el mal estado de la infraestructura existente, con sus diferentes facilidades y sistemas de iluminación y electromecánicos que estarán incluidas dentro de proyecto. También contemplará las previsiones para desarrollos futuros.

Toda la infraestructura eléctrica y de comunicación deberá ser soterrada y la misma tendrá en su diseño todos los parámetros y normas de eficiencia energética, que tendrá por objeto la disminución de gasto de energía.

Sistema de Comunicación

El Contratista diseñara y construirá toda la obra civil (zanjas, canalizaciones, arquetas de registro, etc.) para que en un futuro se pueda dotar de nuevas infraestructuras de comunicación y telefonía el área del proyecto. También contemplará las previsiones para desarrollos futuros, en particular para el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá y sus instalaciones de peaje, caso de resultar necesario.

Estacionamientos (no aplica en este proyecto)

El Contratista diseñara y construirá tantas plazas de estacionamientos vehiculares en el área del proyecto como sea posible. En particular, como mínimo se deberán reponer en igual número y ubicación aquellas plazas existentes que se vean afectadas por las obras de ampliación y reahbilitación de la vía.

Todas las playas de estacionamientos cumplirán con las normas de diseño para personas con discapacidad.

6.17.5.2 EQUIPAMIENTO URBANO

Mobiliario Urbano

a) Bancas

El diseñador presentará el diseño de la banca tipo y sus puntos de ubicación pudiendo estar estas integradas a la topografía y paisaje propuesto.

b) Luminarias

El Contratista diseñará e instalará el sistema de iluminación que incluya luminarias tipo vereda, para áreas de estacionamientos y área de edificaciones. Este tipo de equipamiento debe estar en armonía con el proyecto de paisajismo propuesto para el conjunto de la obra.

c) Fuentes de Agua

No aplica.

d) Señalización

El Contratista diseñará un sistema de señalización peatonal, vehicular y de servicios teniendo en cuenta la norma de aplicación y las normas internacionales de nomenclatura y señalización para áreas de espacios públicos y vías pedestres y vehiculares.

e) Contenedores de Basura (no aplica)

Se diseñara la mejor ruta de acceso a la recolección de los contenedores de basura y la ubicación de los mismos en el área del proyecto.

6.17.5.3 PAISAJISMO

En general, los elementos de jardinería del proyecto deberán ser tales que su costo de mantenimiento sea mínimo. A tal efecto, el Contratista deberá proponer a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación, previo a su colocación en obra, el proyecto de paisajismo y acabados que pretende utilizar en el diseño. Se permitirá estudiar soluciones de materiales inertes en lugar de plantaciones para las zonas no pavimentadas, previa aprobación de la Entidad Contratante. En cualquier caso este proyecto de paisajismo deberá coordinarse con Metro de Panamá, S.A.

El programa para el desarrollo paisajístico, deberá incluir elementos, naturales y artificiales, como algunos de los descritos:

- Los árboles deben tener un mínimo de 3.00 metros de altura, y serán tal que en el futuro las raíces crezcan en profundidad y no en superficie para evitar roturas de áreas pavimentadas.
- Para la selección de las especies arbóreas, arbustos y palmas, se debe considerar en primera instancia las especies nativas, con posibilidad de adaptación al sitio de plantado.
- La variedad de Gramíneas (familia Poaceae) o cubre suelo, deberá ser sometida a la Entidad Contratante, acompañada de información técnica relativa al sitio de siembra (suelo y clima).
- El suelo o sustrato deberá ser preferiblemente franco, constituido por 1/3 de aluvión de río, 1/3 de suelo franco arcilloso y 1/3 de materia orgánica.
- El establecimiento de jardines en áreas específicas deberán ser sometidos en diseños para su aprobación. Para estos, deben ser consideradas especies resistentes al sitio, de poca exigencia en cuanto a riego y de bajo costo de mantenimiento.
- Lo elementos artificiales no deberán contrastar con el medio. Los elementos como fuentes de agua y arte urbano entre otros deben ser una aportación al paisaje urbano existente. El entorno intervenido por el viaducto y vías propuestas será una acción positiva en la estética de sector desarrollado.
- Debe considerarse que los elementos seleccionados para el sector Este debe considerarse los ambientes y sus diferencias; área portuaria-industrial, edificaciones administrativas-históricas canaleras, deportivas, residenciales y estatales.
    - Proponer la ubicación de elementos escultóricos de artistas nacionales en áreas visibles para mejoras de la estética del nuevo entorno urbano generado por el proyecto. Estos elementos podrán ser de un solo elemento o un conjunto. La temática de estos elementos pueden estar relacionados con lo marítimo, el Canal de Panamá, la zona canalera, entre otros. Esta zona es el recibidor de visitantes de la Ciudad de Panamá, por vía terrestre y aérea.

- Las aceras de la periferia deben ampliarse a 3.00 mts, particularmente las que darán acceso a las nueva Estación Balboa, Línea 3 del Metro. Las rutas peatonales que conectan las zonas este-oeste, del lado del sector de Ancón y la acera de la Policia-Tribunal Electoral, deben ampliarse de igual manera.
- Al ser ampliadas las aceras se deberá instalar cada 5.00 mts una parrilla (tree grate) y un árbol de sombra para promover la movilidad peatonal.
- En este sector existen dos áreas adoquinadas. Como referencia está el acceso a el Centro Ascanio Arosemena de la ACP, y la plazoleta del Tribunal Electoral.

- En el sector oeste debe tenerse una visión que contemple los futuros desarrollos turísticos y el enlace con Panamá Pacífico.
  - Promover el tratamiento Paisajístico por ser esta la entrada norte-terrestre a la Ciudad de Panamá, y futura conexión al Aereopuerto Internacional de Howard.
  - En esta zona no debe permitirse la circulación peatonal.
  - Se deberá considerar la inserción de lagunas de retención con rociadores que oxigenen el agua, y en áreas verdes, elementos escultóricos que enmarquen el acceso terrestre de la Ciudad de Panamá. Deben tener iluminación para su observación nocturna.
  - El programa de reforestación debe ser para la periferia del intercambiador.

Recubrimiento

En las áreas que quedan libres después de los requisitos de diseño indicados en este pliego, se deberán colocar una capa de tierra selecta y sembrada con grama de forma que los sustratos o material sólido distinto del suelo, en forma pura o en mezcla, permita el anclaje y soporte para las plantas y árboles con una resistencia adecuada y de acuerdo a los requerimientos de nutrición de la vegetación contemplada en el proyecto de paisajismo.

sobre el Canal de Panamá

Arborización

El Contratista destinará un espacio en las aceras, en su sección más próxima a las calzadas, para la plantación de especies arbóreas, que estará inserta en el proyecto paisajístico. Este proyecto deberá ser desarrollado por expertos que determinaran las especies apropiadas a la localización del proyecto, así como la altura de las mismas.

El proyecto de paisajismo procurará también incluir el trasplante de individuos arbóreos existentes en la zona que sean necesarios extraer por las necesidades del proyecto de vialidades. En este caso la propuesta deberá contemplar todos los elementos de protección y cuidados necesarios que permitan resguardar el crecimiento y subsistencia de las especies a trasplantar y la vigilancia de su supervivencia.

Jardinería

El Contratista propondrá el número y ubicación, mensura y forma de las hectáreas (Ha) destinadas a jardinería en el proyecto paisajístico. Estas zonas estarán próximas a las áreas peatonales, pasos elevados, plazas, centros comerciales y estaciones de BUS y Metro.

El componente de jardinería, cuando así aplique, tendrá en consideración a plantas y flores panameñas.

El Contratista debe considerar en las especificaciones especiales de los diseños de su propuesta, la obligatoriedad de colocar cubresuelos de alto grado de resistencia en todo suelo que haya quedado expuesto, una vez finalizados los trabajos de las obras contratadas. Se incluyen también áreas de taludes, áreas de suelos circundantes previamente nivelados, conformados, etc., rellenos y todo suelo expuesto. Se debe incluir un diseño básico de drenaje en las áreas verdes con grama para permitir que la capa verde se desarrolle y tenga permanencia.

El Contratista deberá proponer, para aprobación de la Entidad Contratante el tipo de cubresuelos a colocar y su método de implantación correspondiente a la tipología de semillas aprobadas.

Todas las áreas verdes, incluyendo aquellas confinadas por cordones y cordones-cunetas, deben quedar adecuadamente drenadas.

El Proyecto paisajístico deberá ser presentado en conjunto como parte del diseño, y aprobado por la Entidad Contratante. El mismo, deberá respetar las características naturales, los valores históricos y culturales del sitio.

Los elementos de soporte de los puentes en el intercambiador Este deberán ser estudiados por el arquitecto-paisajista idóneo del Contratista, de tal manera que dicho tratamiento aligere el impacto visual de las nuevas estructuras. Dicha integración deberá ser propuesta con elevaciones, secciones y vistas 3D para observar dicho tratamiento. En particular, las zonas internas y cercanas al frijol, se deberán considerar, además de la siembra de grama, estudiar como parte del diseño de drenajes pluviales el diseño de "ponds" los cuales se diseñarán como pequeños lagos o fuentes naturales, con aereadores que le brinden una estética tropical natural.

Todo material vegetativo deberá ser sometido a la Entidad Contratante, previo su siembra y aplicación, a fin de determinar su estado fitosanitario y posibilidad de adaptación al sitio de plantado.

El Contratista debe darle **mantenimiento** a todas estas áreas verdes durante toda la duración del Contrato.

En estos Términos de Referencia se presentan la descripción general de los aspectos que deben contemplarse en la determinación de los trabajos. Corresponde al Contratista enmarcarse dentro de esta descripción general y contemplar todos los costos involucrados para su ejecución.

6.17.6 CONTROL DE TRÁNSITO – REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS

6.17.6.1 EQUIPOS DE DETECCIÓN DE TRÁFICO– REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS

6.17.6.2 CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN. – REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS

6.17.6.3 DAI (DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCIDENCIAS) – REFERIRSE A SECCIÓN 7 (INSTALACIONES) DEL ANEXO 3 DE ESTE PLIEGO DE CARGOS

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.18 REPLANTEO

6.18.1 BASES DE REPLANTEO

El diseño y la materialización de las bases de replanteo ya se han establecido en el punto correspondiente.

La documentación sobre ellas figurará en el Anexo de Cartografía y topografía.

6.18.2 REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS

Se adjuntarán los listados para el replanteo de los distintos ejes necesarios para definir completamente el alineamiento proyectado, de tal forma que posibiliten el uso de los distintos métodos para el replanteo de los puntos del proyecto (por bisección, polares, referencia al Norte, etc.).

Los listados de replanteo deberán contener, como mínimo, los siguientes datos:

- coordenadas, cota y coeficiente de anamorfosis de cada base y situación relativa entre cada par de bases de replanteo;
- distancia al origen (P.K.), coordenadas y cota del punto a replantear;
- distancia y acimut (respecto al vector que une las dos bases) del punto a replantear, con respecto a cada una de ellas.

Los datos de replanteo corresponderán a los puntos equidistantes del eje, como máximo cada 20 m, y a todos los puntos singulares del alineamiento en planta.

En las alineaciones curvas de radio igual o inferior a 150 m los datos de replanteo corresponderán a los puntos equidistantes del eje 10 m entre sí, como máximo.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

6.18.3 REPLANTEO DE LAS ESTRUCTURAS

Se adjuntarán también los listados de replanteo correspondientes a todas y cada una de las estructuras proyectadas, incluyendo, pero sin limitarse a:

a) cotas del plano de cimentación;

b) coordenadas de replanteo de las esquinas de las zapatas o encepados de pilas o estribos;

c) coordenadas y cotas de apoyo de vigas y losas;

d) coordenadas para la definición geométrica de elementos curvos.

6.19 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS, SERVICIOS Y UTILIDADES

Durante la redacción del Proyecto se establecerán contactos con todos aquellos organismos, entidades y empresas concesionarias de servicios, bien sea por resultar directamente afectados por la ejecución de las obras, o bien por disponer de información de utilidad referente a la zona objeto de estudio.

A tales efectos, La Entidad Contratante otorgará al Contratista las credenciales precisas para contactar y obtener la información necesaria para el correcto y adecuado diseño de las obras proyectadas.

En particular, se establecerá contacto con los siguientes Organismos y Entidades, sin ser exhaustivos, según indicado en la Sección 1 de este Anexo:

1. Municipios afectados: Panamá. Se obtendrá información relativa al Planeamiento urbanístico vigente, relación de titulares, bienes y derechos afectados, problemas de comunicación entre ambas márgenes de la carretera, servicios municipales afectados, etc.;

2. Instituciones de Gestión del Agua (IDAAN, MINSA, CONADES, etc.): Se recabará información relativa a posibles actuaciones de encauzamiento, reperfilado del cauce, etc., previstos en los cursos de agua atravesados por la traza, así como la posible afectación a redes de riego, abastecimiento, saneamiento, canales, acequias, etc.**;**

3. Entidades y empresas concesionarias de servicios públicos: Se recabará información relativa a la localización, identificación y reposición de servicios y servidumbres afectadas. En particular se recabarán los datos existentes y futuros de:

- Redes de Energía
- Redes de Telefonía
- Redes de Firba Óptica y comunicaciones
- Redes de distribución de combustibles
- Etc…

4. Administraciones titulares de otros viales y carreteras interceptadas (si aplica): Se recabará información relativa a las características de tráfico, y actuaciones previstas en las mismas, con objeto de tenerlo en cuenta en el diseño de intersecciones y enlaces;

5. Entidades del Medio Ambiente: Se obtendrán los datos climatográficos de la zona objeto de estudio (ETESA); ambientales (Ministerio de Ambiente); etc…

6. Otros Organismos y Entidades promotoras de Obras y Servicios: Se ccoordinará con Metro de Panamá, AMP, PPC, Puerto de Balboa, MIVI, UABR, ACP, PIMPSA, PATSA, etc…

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

Se incluirá la documentación correspondiente a los contactos establecidos, diferenciando entre enviada y recibida, creando una base de datos de la documentación intercambiada, fechas y personas de contacto, etc., con objeto de plasmar en el proyecto la trazabilidad y las comunicaciones mantenidas durante su elaboración.

6.20 AFECTACIONES A TERCEROS

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá llevar a cabo los trámites y trabajos referentes a la liberación de vía que afectan a las empresas y entidades presentes en el alineamiento del proyecto por lo cual en la elaboración de su propuesta deberá tener en cuenta dichos trabajos en coordinación con la Entidad Contratante y las empresas e Instituciones Públicas responsables de prestar los servicios públicos. A continuación, se describe el desarrollo a seguir por el Contratista en la Etapa de Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

6.20.1 ESTÁNDARES Y REFERENCIAS

Se tomarán en cuenta las normas nacionales del Ministerio de Obras Públicas con la Resolución No. 069-06 del 05 de julio de 2006 por medio de la cual se reglamenta el régimen de servidumbres públicas y sanciones por infracciones al Artículo 4º de La Ley No.11 de 27 de abril de 2006 que reforma la Ley 35 de 1978 y se dictan otras disposiciones. Se tomarán en cuenta las Normas del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) donde aplica la Ley 6 del 3 de febrero de 2006 que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones.

6.20.2 ESTUDIO DE LIBERACIÓN DE VÍA

El estudio de Liberación de vía contendrá los siguientes documentos:

- Memoria;
- Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados , ordenada por municipios;
- Fichas individualizadas por parcela;
- Planos parcelarios y de afectaciones a fincas;
- Soporte fotográfico e informático;

La Memoria describirá brevemente el objeto de la Liberación de vía, las diferentes formas de afectación, las limitaciones que comporta la propiedad, los tipos de cultivos, aprovechamientos y edificaciones afectadas, la estructura y el régimen de explotación y los criterios de valoración utilizados.

6.20.3 ESTUDIO DE AFECTACIONES A TERCEROS Y SERVIDUMBRE

Se seguirán las siguientes indicaciones para la elaboración de los Trabajos descritos en este capítulo del Proyecto:

El Contratista deberá notificar inmediatamente a La Entidad Contratante sobre todas las modificaciones ocurridas durante la ejecución de los trabajos en la servidumbre en referente a:

1. El personal con facultades para representar al Contratista o personal ante la Entidad Contratante.
2. La forma de la Empresa.

3. El domicilio Legal de la sede del Contratista.
4. La razón social y el capital social.
5. Cualquier otro cambio que pudiera afectar el funcionamiento de los trabajos en la servidumbre.

El Contratista deberá proporcionar a La Entidad Contratante la información necesaria para la gestión de las áreas afectadas incluyendo, pero no limitándose a:

1. Tipo de afectación.
2. Cronograma de Trabajo.
3. Plazos de afectación.
4. Ubicación.
5. Mensuras con coordenadas absolutas.
6. Catastro.
7. Ortofotos.
8. Marcación de servicios e infraestructura existente.
9. Registro público.
10. Planos de afectación.
11. Toda otra definición del área de interés.

EL Contratista, de no actuar en forma diligente y reportar tempranamente esta información a la Entidad Contratatne, podrá resultar directamente imputable por las demoras que la gestión ocasione en el cronograma, a criterio de la Entidad Contratante, según los plazos mínimos indicados en el Capítulo II del Pliego de Cargos.

El Contratista deberá notificar a la Entidad Contratante con suficiente anticipación (según plazos indicados en el Capítulo II del Pliego de Cargos) a la fecha en que el Contratista requiera el acceso a áreas específicas del Sitio para ejecutar los Trabajos conforme al Cronograma de Ejecución e igualmente deberá notificar el tiempo durante el cual requerirá el acceso (que no podrá ser mayor al establecido en el Cronograma de Ejecución para la tarea aplicable y de acuerdo a los plazos establecidos en su Propuesta), con la finalidad de que la Entidad Contratante pueda contar con un tiempo razonable para hacer todas las gestiones necesarias y garantizar el acceso al Sitio por parte del Contratista.

Al contar con una serie de empresas o entidades afectadas durante la ejecución de las obras del Cuarto Puente sobre el Canal se hace necesario establecer un procedimiento general aplicable a cada una de estas entidades, organismos, compañías e instituciones afectadas por los trabajos de construcción. La condición para el tratamiento de la servidumbre varía de acuerdo a la naturaleza del afectado ya sea una entidad estatal o privada, depende del servicio ofrecido y de la afectación en la seguridad de funcionamiento de cada entidad, organismo, compañía e institución. A continuación, se detallan las fases de las que se compone el procedimiento mencionado:

A. SOLICITUD DE PERMISO

1. Con el propósito de que la Entidad Contratante pueda dar Derecho de Acceso al Lugar de las Obras al Contratista en aquellos sectores cuya propiedad o posesión es de terceros, el Contratista tramitará ante el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) y/o ante las instancias correspondientes la Adquisición de las Servidumbres y permisos de cualquier tipo que fueran necesarios. El Contratista efectuara los pagos que fueran necesarios, previa aprobación de los montos por la Entidad Contratante, con cargo a la partida de "Liberación de vía", según indicado en el Capítulo II del Pliego de Cargos. Lo anterior no aplica a terrenos o ubicaciones que el Contratista necesite para sus propios fines, cuya identificación negociación, adquisición y costos corresponden exclusivamente a la responsabilidad del Contratista.

2. El Contratista debe someter a la tercera parte afectada y a la Entidad Contratante, el diseño conceptual que se requiere realizar y que afecta a dicha servidumbre con el fin de notificación y consideración para el uso de servidumbre de la tercera parte afectada. En particular, este diseño conceptual irá acompañado de una carta de solicitud de permiso y debe adjuntar como mínimo los siguientes documentos:

    - Memoria descriptiva de los trabajos.
    - Planos de Localización de los trabajos.
    - Cronograma aproximado de los trabajos.

3. El Contratista está obligado a gestionar y adquirir todos los permisos y licencias incluyendo el de servidumbre que requiera para la ejecución completa de los trabajos. Los trámites y los costos incurridos para gestionar cualquier información adicional que se requiera son responsabilidad del Contratista. También el Contratista deberá conseguir los permisos para utilización de vías internas u oficiales para la ejecución de las obras. Estos permisos de uso parcial y temporal, la construcción de vías temporales y para cruce de vías el Contratista deberá tramitar los permisos respectivos con la ATTT y el MOP.

B. REVISIÓN DEL DISEÑO CONCEPTUAL.

La tercera parte afectada y la Entidad Contratante evaluarán el diseño conceptual sometido por el Contratista. Se emitirá la No Objeción al desarrollo del proyecto, siempre y cuando el Contratista acepte las observaciones y condicionantes que fije la tercera parte afectada y la Entidad Contratante.

C. CONDICIONES DE TRABAJO.

Una vez obtenida la No Objeción de la tercerca parte afectada y la entidad Contratante, el Contratista debe cumplir antes de iniciar los trabajos con los siguientes requisitos en la etapa de diseño:

i. El Contratista debe presentar la información completa que cumpla con las disposiciones, normas legales y los criterios de diseño de las normativas nacionales e internacionales de aplicación en la República de Panamá.

ii. El Contratista debe comunicar por escrito y con antelación a la tercera parte afectada, si alguna actividad interfiere con el funcionamiento efectivo del mismo y de ser así realizar las coordinaciones respectivas para lograr el menor o nulo daño colateral.
iii. El Contratista debe delimitar previamente las áreas de la servidumbre de la tercera parte afectada durante el periodo de duración de los trabajos.
iv. El Contratista en el diseño, deberá tomar en cuenta las previsiones de modificaciones y ampliación de los edificios, calles internas o externas, o los posibles proyectos futuros que impliquen áreas de servidumbre.

6.20.4 DISEÑO PARA DEMOLICIÓN O REUBICACIÓN DE ESTRUCTURAS U OBSTRUCCIONES

El Contratista deberá diseñar y presentar un plan para la ejecución de demoliciones, remociones y/o reubicaciones, que sean necesarias para el Proyecto. Para ello, deberá presentar el análisis de los trabajos en forma detallada, cumpliendo, durante la construcción y según cada caso, lo establecido en la cláusula correspondiente incluida en el Capítulo 3 "***Demolición, Remoción y Reubicación de Estructuras y Obstrucciones***" de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP.

Si se trata de estructuras (de cualquier tipo) a ser reubicadas, el Contratista debe contemplar en el proyecto los accesos a su nueva ubicación. Por otro lado, el Contratista atenderá, de darse el caso, el diseño y la posterior ejecución de trabajos en los accesos a estructuras que se vean afectados por los trabajos del Proyecto, exceptuándose aquellos hacia estructuras que se han determinado demoler sin ser reubicadas.

6.20.5 DISEÑO PARA ESTRUCTURAS QUE PUEDAN VERSE COMPROMETIDAS POR LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá estudiar y presentar las soluciones técnicas a los casos en que la estabilidad o seguridad de estructuras existentes (edificaciones, puentes, etc.) pueda verse comprometida por la proximidad a la vía o borde de taludes de corte o rellenos de la carretera, o durante y por la ejecución de los trabajos. En ese sentido, el Contratista debe atender la protección de viviendas, edificaciones y otro tipo de estructuras que sean (o puedan ser afectadas) por la ejecución de los trabajos. El Contratista presentará el diseño de la solución propuesta para la protección de estas estructuras con sus detalles en planos, memorias de cálculo, especificaciones particulares de requerirse, y el plan de ejecución para la implementación de dicha solución para aprobación de la Entidad Contratante.

6.20.6 ENTREGABLES.

El Contratista debe presentar a la tercera parte afectada y a la Entidad Contratante el diseño completo, desarrollado en las partes de afectación a dicha servidumbre. Debe presentar como mínimo los siguientes elementos:

1. Memoria descriptiva de los trabajos.
2. Estudio de Suelos, si así se requiere.
3. Metodología constructiva y Normas Utilizadas.

4. Memoria de cálculo de estructuras, si así se requiere.
5. Planos de los trabajos: o Plano de Localización de los trabajos. o Planos de planta-perfil, sección, detalles. o Plano estructural, si así se requiere.
6. Afectaciones.
7. Reposición de las áreas.
8. Cronograma de los trabajos.
9. Plan de mantenimiento y operación de las obras construidas.
10. La documentación entregada deberá estar firmada y sellada por un profesional idóneo de la Ingeniería respectiva.

6.21 REPOSICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS (UTILIDADES)

Se incluirán dentro de este concepto todos aquellos servicios públicos y servidumbres correspondientes afectados por la ejecución de las obras, cuya restitución debe diseñarse.

Salvo justificación expresa en contrario, todos los servicios, servidumbres de paso, riego, etc., se estudiarán dentro del presente apartado, diseñándose los correspondientes elementos y obras accesorias para la correcta reposición de los mismos.

Se incluirá también en este estudio las afectaciones a servicios estatales y públicos, sujetos o no a concesión, que se afecten, y cuya modificación esté sujeta a procedimiento especial. Se tendrá en cuenta en el proyecto la coordinación de las reposiciones con el plan de obras.

Durante la ejecución de la obra el contratista deberá llevar a cabo las reubicaciones de algunos servicios públicos de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Pluvial, Electricidad, Telecomunicación, radio y televisión y servicios de gas en caso de existir, por lo cual, en la elaboración de su propuesta El contratista deberá tener en cuenta dichos trabajos en coordinación con La Entidad Contratante, el MOP y las empresas privadas e Instituciones Públicas responsables de prestar los servicios públicos.

6.21.1 LINEAMIENTOS GENERALES

Se establecen a continuación algunos lineamientos generales que deberá llevar a cabo para estas actividades que formarán parte del Proyecto.

1. El contratista en el desarrollo de estas tareas de Reubicación de los Servicios Públicos deberá llevar a cabo la Ingeniería Básica y de Detalle y se realizará de acuerdo con los documentos siguientes:

Pliego de Cargos del Proyecto de *Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá*:

a. Incluyendo todos las Adendas y respuestas de los Cuadros de Aclaraciones emitidos durante el proceso Licitatorio.
b. Normas técnicas de Diseño de los Prestadores de los Servicios y las observaciones emitidas por la Entidad Contratante antes de ser entregadas a los Prestadores en el acto de su

aprobación, de las cuales se enlistan las principales en este Pliego de Cargos como referencia, pero no exime a El contratista de investigar y acogerse a los reglamentos internos de los Prestadores de Servicios para llevar a cabo las Reubicaciones de los Servicios.

2. Sin ser condicionantes o concluyentes, el desarrollo de los SERVICIOS DE REUBICACIÓN DE UTILIDADES se contempla las siguientes fases de ejecución:

   a. Estudios Previos y Catastro Técnico de las utilidades existentes de los servicios públicos. Se incluirán dentro de este concepto todos aquellos servicios públicos y servidumbres afectadas por la ejecución de las obras, cuya restitución o reubicación deberá diseñarse y realizarse.
   b. Tomando en cuenta todos los elementos del Proyecto El contratista desarrollará un diseño básico servicios a Reubicarse, con base en los requerimientos del Pliego de Licitación y normas, por lo tanto, antes del inicio de la Ingeniería de detalle de los diseños de reubicación, en gestión conjunta entre La Entidad Contratante, el contratista deberá obtener la aprobación del Diseño de la Propuesta por parte de la Entidad Contratante, y/o los Concesionarios y Operadores y/o Autoridades Gubernamentales de las Utilidades. Las observaciones de los diferentes organismos y del contratista deben incorporarse en el Diseño Básico Propuesto.
   c. Antes del comienzo del Diseño Final e Ingeniería de Detalle, EL CONTRATISTA deberá comunicar al Ministerio de Obras Públicas o los Prestadoras del Servicio, cualquier parámetro de construcción que deba ser considerado en el Diseño de Detalle. EL CONTRATISTA deberá satisfacer dichos requisitos en tanto no sean incompatibles con la buena práctica de ingeniería y/o con los requisitos del Pliego de Cargos y Normas de aplicación.
   d. La entrega del Diseño de Detalle a la Entidad Contratante o empresas prestadores del servicio, incluirá suficiente información y detalle para construcción, incluyendo planos de diseño final, datos de diseño, cálculos e informes en cuanto sea apropiado al tipo de construcción para su aprobación por parte de PM y prestadores.
   e. EL CONTRATISTA será responsable del desarrollo, conformación y aplicación de un programa integral para todos los diseños del Proyecto. Por lo tanto, EL CONTRATISTA deberá desarrollar una estructura de diseño que integre todos los elementos más relevantes del proceso de diseño del cual es responsable para su aprobación. El contratista presentará para revisión de la Entidad Contratante y la Entidad Contratante, la estructura del equipo de diseño, la cual deberá identificar claramente la coordinación con el equipo del contratista y con la Entidad Contratante, en especial con el Gerente de Ingeniería del contratista y la persona o equipo que él designe para coordinar y revisar el desarrollo de los diseños. En el proceso de desarrollo de los diseños, EL CONTRATISTA deberá asegurarse que los aspectos de seguridad se evalúen y se reflejen en la solución propuesta.
   f. Conformidad de los planos: Los planos deben describir según sea la naturaleza de los trabajos a ejecutar, la localización del Proyecto, el alineamiento, perfiles, rasantes, secciones transversales, estructuras a construir, componentes, dimensiones, equipos de instalación permanente, materiales y su resistencia, recubrimiento mínimo, etc. Cualquier ajuste necesario, a criterio del contratista y/o de la Entidad Contratante, en el contenido de los planos será ordenado a través del representante autorizado del contratista, al nivel requerido según sea la modificación a realizar.

g. EL CONTRATISTA entregará a la Entidad Contratante o los prestadores del servicio los documentos requeridos y planos en cantidad, formato y forma, definidos en este documento o normas técnicas de diseño y construcción de utilidades de los servicios, para que los mismos sean debidamente aprobados.
h. El contratista debe coordinar cuando sea necesario (en conjunto con la Entidad Contratante y/o su representada) para asegurar la viabilidad de los servicios en todas sus fases (diseño, construcción y puesta en servicio) con todas las partes involucradas en las afectaciones subterráneas y/o aéreas.

Dichos trabajos incluirán la protección y el resguardo de las instalaciones existentes o la reubicación y/o restitución de aquéllas que, por su naturaleza, tengan que ser retiradas durante la construcción del Proyecto. Adicionalmente, dichos trabajos abarcan las instalaciones de suministro de Servicios Públicos subterráneas, aéreas, a nivel de calle y/o aceras.

El contratista, cumplirá con los requisitos mínimos indispensables de diseño, construcción, suministro, instalación, pruebas, puesta en servicio y garantía de los sistemas públicos, a partir de los suministros existentes que tengan cada empresa proveedora de dichos servicios a lo largo de la obra antes de la construcción y que debe contemplar cualquier otra afectación relacionada a estos servicios que no tengan relación con las compañías prestatarias de estos servicios públicos (Empresas que tengan sus propias fuentes de suministros, PPC, ACP, otras).

Todos los planos de reubicaciones se deben presentar a la ENTIDAD CONTRATANTE con el sello de aprobación correspondiente y con el o los presupuestos desglosados en costos unitarios del valor de la reubicación, para revisión y aprobación del trabajo. Una vez recibida la comunicación de aprobación o no objeción del presupuesto de parte de la Dirección de Administración de Contratos de la Entidad Contratante, el Contratista tendrá un plazo máximo de 15 días para iniciar firmar el contrato con el subContratista o justificar la no iniciación de la reubicación.

6.21.2 ESTÁNDARES Y NORMATIVA DE REFERENCIA

EL CONTRATISTA deberá tomar en cuenta para la elaboración de los diseños finales y la construcción de las obras lo establecido por las especificaciones, regulaciones, pruebas y procedimientos indicados en este documento y con los códigos y normas locales e internacionales aplicables que se indican de manera enunciativa y no limitativa, pudiéndose aplicar alguna otra norma, siempre y cuando ésta sea de mayor nivel a las aquí indicadas, buscando siempre mejorar las condiciones de calidad, operatividad y desempeño del material, equipo, sistema o subsistema que se especifica. Las siguientes normas y regulaciones son parte de su responsabilidad contractual y en coordinación con el prestador del servicio:

A. Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

El diseño y especificación de todo el trabajo cumplirá con las leyes y reglamentos aplicables del Gobierno Panameño, así como normas y lineamientos locales aplicables y a los referidos a continuación:

1. Las Normas técnicas para la aprobación de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios de la Dirección de Ingeniería del IDAAN, versión Marzo del 2006.
2. EL CONTRATISTA podrá utilizar estándares recomendados y reconocidos por otras organizaciones equivalentes donde se requieran como guías para diseño, fabricación y construcción, siempre y cuando no se encuentren en conflicto con las normas y reglamentos panameños. Las normas y estándares utilizados para el diseño, fabricación y construcción deberán ser los más recientes e incluirán todas las adendas, como se proporciona para equipos, compra y construcción bajo los Documentos Contractuales:
   a. American National Standards Institute (ANSI)
   b. American Water Works Association (AWWA)
   c. American Society of Testing and Materials (ASTM)
   d. American Association of State Highway & Transportation Officials (AASHTO)
   e. American Concrete Pipe Association (ACPA)
   f. Japanese Industrial Standards (JIS)
   g. American Society of Civil Engineers (ASCE)
   h. International Standards Organization (ISO)
   i. American Concrete Institute (ACI)

B. Sistemas de Alcantarillados Pluvial

EL CONTRATISTA, utilizará las normas establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y que rigen para la República de Panamá.

1. Resolución N°008-03 del 11 de marzo de 2003 del Ministerio de Obras Publicas "Que aprueba la Segunda Edición Oficial del Manual de Requisitos de Revisión de Planos"

   a. "Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes," Segunda Edición Revisada 2002.
   b. Capítulo 3 - Demolición, Remoción y Reubicación de Estructuras y Obstrucciones.
   c. Capítulo 4 - Drenajes Tubulares
   d. Capítulo 9 - Canales y Cunetas Pavimentadas
   e. Capítulo 13 - Estructuras de Hormigón
   f. Capítulo 15 - Acero de Refuerzo
   g. Capítulo 27 - Drenajes Subterráneos
   h. Capítulo 28 - Cajas de Registros, Tragantes y Colectores

C. Sistemas Eléctricos

El CONTRATISTA deberá ser capaz de entregar un sistema funcional satisfactoriamente en el ambiente tropical de Panamá y deberá exponer los criterios de diseño, estándares y ciclo de vida de Subsistema y de sus equipos principales. Bajo las premisas anteriores, algunas Normas a considerar y aplicar son:

1. Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (Rie)
2. Junta Técnica de Ingenieros y Arquitectos (JTIA)
   a. Resolución N° 725, de 12 de julio de 2006
   b. Decreto 257 de 3 de septiembre de 1965, por el cual se reglamenta la Ley 15 de 1959 establece que es atribución de la JTIA, fijar los requisitos y las condiciones técnicas necesarias, que deben seguirse en la elaboración de planos y especificaciones y la ejecución en general de toda obra de ingeniería y arquitectura en el territorio de la República de Panamá.
   c. NFPA 1001- Reglamento de Seguridad Humana (RSH) y NFPA 101, edición 2003.
   d. NFPA 13, edición 2002.
      Resolución N° JTIA-639, de 29 de septiembre de 2004, "Por el cual se adopta el Reglamento para diseño Estructural en la República de Panamá (REP-04).
3. Normas Panameñas
4. NEC Código Eléctrico Nacional
5. Normas de Compañías Eléctricas
6. ANSI American National Standard Institute (ANSI)
7. IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineer (IEEE)
8. National Electrical Safety Code (NESC) – Estados Unidos
9. American Society for Testing and Materials (ASTM)
10. IEC International Electro technical Commission
11. NEMA National Electrical Manufacturer Association (NEMA)
12. NEC National electrical code

D. Sistemas Telecomunicación

1. Junta Técnica de Ingenieros y Arquitectos (JTIA)
2. Normas Panameñas
3. Normas de Compañías de Telecomunicación
4. National Electrical Safety Code (NESC) – Estados Unidos
5. NEMA National Electrical Manufacturer Association (NEMA)
6. ANSI American National Standard Institute (ANSI)
7. American Society for Testing and Materials (ASTM)

6.21.3 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UTILIDADES

Una vez definido el alineamiento geométrico de las obras proyectadas, y las dimensiones y características de las estructuras y obras de fábrica más importantes, se replanteará la situación sobre el terreno, identificando y señalando la ubicación de los distintos servicios y servidumbres afectadas, entre los que se citan, sin exhaustividad, los siguientes:

- líneas eléctricas, telegráficas y telefónicas;
- redes de riego, abastecimiento de aguas o saneamiento;
- caminos públicos y vías de tránsito ganadero;
- oleoductos y gasoductos;

La ubicación de todos y cada uno de los posibles utilidades se reflejará con claridad en los planos correspondientes.

Para este proyecto se deberá considerar de manera especial las instalaciones y conducciones de energía y comunicaciones existentes a lo largo de todo el tramo, así como las tuberías de IDAAN de abastecimiento.

6.21.4 REQUISITOS DE DISEÑO

A. Etapa de Levantamiento de Catastro Técnico y Diseños de Reubicaciones.

EL CONTRATISTA deberá prestar el servicio de identificación y/o levantamiento, elaboración de los diseños finales (ingeniería básica y de detalle) y acompañamiento en campo para los trabajos de protección, remoción, reubicación y restitución de utilidades y/o servicios públicos existentes de los servicios de distribución, entre otros y sin limitarse a, abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, sistema pluvial, electricidad, telecomunicaciones, radio y televisión y servicios de gas en caso de existir, y que sean necesarios para la correcta construcción del proyecto y puesta en marcha de los Servicios Públicos durante y después de las obras, de forma optimizada y cumpliendo con los términos, condiciones y requisitos de los documentos que conforman el Proyecto.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

B. Estudios Previos.

EL CONTRATISTA será el responsable de la obtención de la información necesaria de cada uno de los Concesionarios y Operadores y/o Autoridades Gubernamentales responsables de las utilidades de los servicios públicos y de obtener toda la información precisa para llevar a cabo los Servicios de Reubicación de las utilidades requeridos para la construcción de las obras objeto de este PROYECTO.

De no existir información sobre determinado servicio público (Utilidades) o la misma sea de origen dudosa, EL CONTRATISTA será responsable por todas las gestiones necesarias para garantizar la total veracidad de la información existente, incluyendo levantamientos de campo georreferenciados de todos los elementos de los servicios públicos identificados en el área del proyecto. Esta información servirá de base al CONTRATISTA para justificar los presupuestos de las obras necesarias para las reubicaciones de los servicios y para el diseño final de las mismas.

Todo lo anterior deberá realizarse de acuerdo a un plan de solicitud de información requerida a los prestadores del servicio siguiendo los lineamientos de comunicación establecidos por la Entidad Contratante y el Contratista, como un proyecto del Estado.

C. Diseños y Especificaciones Técnicas de los Trabajos.

1. EL CONTRATISTA elaborará y presentará las especificaciones técnicas de los materiales y elementos conforme a lo establecido en el Pliego de Licitación y Oferta de Proyecto, con sus correspondientes tolerancias de construcción.
2. El desarrollo de las especificaciones técnicas consiste en la descripción, funcionalidad, compra e instalación, puesta en marcha, operación y mantenibilidad de los trabajos y los requisitos de ejecución, control de calidad y medidas de seguridad en la construcción de cada uno de los elementos dentro de los servicios públicos acordados con los prestadores de acuerdo a sus normas técnicas.
3. Las especificaciones técnicas deben ser específicas a las condiciones particulares del proyecto (no genéricas).
4. En la introducción de cada especificación técnica debe estar indicado para cuáles zonas del proyecto aplica la misma.
5. En los SERVICIOS del CONTRATISTA deberán considerarse los lineamientos técnicos de construcción establecidos por la Entidad Contratante, la normativa de referencia.

6.21.5 ENTREGABLES

A. Levantamiento de Catastro Técnico.

EL CONTRATISTA se obliga a presentar el levantamiento de catastro final, para los trabajos de reubicación y restitución de utilidades y/o servicios públicos existentes afectados tales como: abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, sistema pluvial, electricidad, telecomunicaciones, radio y televisión y servicios de gas en caso de existir; la misma es necesaria para la correcta construcción del proyecto y puesta en marcha de los Servicios Públicos durante y después de las obras, de forma optimizada.

A continuación, se enuncia el detalle de Levantamiento de Catastro, es importante destacar que esta información debe ser levantada según los puntos geodésicos y las referencias altimétricas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG), se debe utilizar WGS_1984_UTM Zone 17N, toda la información debe ser entregada a la Entidad Contratante en formato DWG:

1. Agua Potable:
   a. Material de tubería
   b. Diámetro de Tubería
   c. Longitud de Tubería
   d. Accesorios: válvulas, medidores de agua, codos, juntas, entre otros
   e. Caja de Inspección: ubicación, elevación de tapa y fondo

f. Tanque de almacenamiento de agua\

2. Agua Sanitaria:
   a. Aterial de tubería
   b. Diámetro de Tubería
   c. Longitud de Tubería
   d. Dirección de flujo
   e. Caja de Inspección: ubicación, invert de la tubería, elevación de tapa y fondo
   f. Planta de Tratamiento
   g. Tanques sépticos

3. Drenaje:
   a. Material de tubería
   b. Diámetro de Tubería
   c. Longitud de Tubería
   d. Dirección de flujo
   e. Caja de Inspección: ubicación, invert de la tubería, elevación de tapa y fondo
   f. Cabezales, cajones y cuneta de drenaje pluvial
   g. Punto de descarga en quebrada, río, alcantarillado o en una línea existente

4. Electricidad:
   a. Ubicación exacta de las estructuras aéreas
   b. Ubicación exacta de las estructuras subterráneas
   c. Ubicación e identificación de acometidas existentes
   d. Equipos que involucren estas estructuras (aéreas y subterráneas)
   e. Indicar el proveedor o dueño del servicio afectado

5. Telecomunicación:
   a. Indicar la cantidad de cables ubicado en la estructura
   b. Ubicación exacta de las estructuras subterráneas
   c. Ubicación e identificación de acometidas existentes
   d. Equipos que involucren estas estructuras (aéreas y subterráneas)
   e. Indicar el proveedor o dueño del servicio afectado

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

B. Memorias de Cálculo

1. EL CONTRATISTA elaborará y presentará Memorias de Cálculo de cada uno de los componentes del Proyecto y por cada una de las disciplinas y de cada uno de los elementos que forman parte del Alcance antes indicado y que requieran ser sustentados con una Memoria de Calculo.
2. EL CONTRATISTA deberá entregar los Planos de los Diseños acompañados de su respectiva Memoria de Cálculo. EL CONTRATISTA no podrá emitir comentarios o aprobaciones de Planos que no estén acompañados de las memorias de Cálculo y especificaciones técnicas y funcionales.

Excepto en los casos específicos determinados de común acuerdo entre la Entidad Contratante y EL CONTRATISTA.

C. Planos Finales

1. EL CONTRATISTA elaborará y presentará todos los Planos de cada una de las disciplinas y de cada uno de los servicios que forman parte del Alcance.
2. Los planos elaborados por EL CONTRATISTA, a nivel de diseño final deberán contar con secciones, cotas, detalles, notas y todo lo necesario que EL CONTRATISTA requiera para construir, montar, probar y poner en marcha los sistemas y los trabajos dentro del alcance del Proyecto.
3. Los planos y las memorias de cálculo que los respaldan deberán ser entregados con firma y sello de los ingenieros idóneos que representan al CONTRATISTA. Los ingenieros idóneos del CONTRATISTA deberán estar debidamente inscritos y certificados por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá (JTIA).

D. Planos como construidos (As Built)

1. EL CONTRATISTA elaborará y presentará todos los Planos como construido ("as built") de cada una de las disciplinas y de cada uno de los SERVICIOS que forman parte del Alcance una vez construidas las obras.
2. Los planos como construidos deberán ser entregados con firma y sello de los ingenieros idóneos que representan al CONTRATISTA. Los ingenieros idóneos del CONTRATISTA deberán estar debidamente inscritos y certificados por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de Panamá (JTIA).

E. Presupuesto de Obras

1. El CONTRATISTA presentara el presupuesto de cada reubicación de servicio realizado una vez aprobado los planos finales por parte de los prestadores del servicio.

6.21.6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para asegurar la calidad del trabajo realizado el CONTRATISTA deberá seguir las consideraciones que serán evaluadas por la Entidad Contratante. Referirse al Anexo 5 del Pliego de Cargos.

6.21.7 OTRAS CONSIDERACIONES

El CONTRATISTA en su evaluación inicial y elaboración del diseño básico debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. **Reubicación de antenas de telecomunicaciones**: en lo posible se debe evitar este tipo de reubicación debido al alto costo que se requiere para mover estas antenas. Dado el caso y si no

representa peligro alguno en la vía, se permitirá que la antena quede en servidumbre y la empresa propietaria deberá tramitar la custodia temporal de la servidumbre ante la Entidad Contratante.

2. **Reubicación de líneas de transporte, depósitos y estaciones de hidrocarburos**: por el nivel de especialización y alto costo requerido para reubicar este tipo de utilidad se tratará de evitar al máximo esta clase de reubicación. De ser necesaria la reubicación se establecerá un procedimiento claro con acompañamiento del departamento legal de la Entidad Contratante para definir los alcances y condiciones de los trabajos a realizar.
3. **Soterramiento**. Se deben seguir las normas técnicas de cada prestador de servicios o administrador de utilidad y que son consonantes con las normas internacionales, se velará por optimizar costos y mantenerlos dentro de rangos razonables. Se tratará de optimizar el uso de ductos en lo posible compartiendo algunos y no dejando reservas innecesarias. Se usarán las cámaras de inspección adecuadas y se compartirán algunas en tanto técnicamente no cause conflictos. Se establecerá comunicación constante y reuniones previas con los diferentes proveedores de servicios para lograr la mayor sinergia y así obtener la solución óptima en el soterramiento.
4. **Limpieza y manejo de áreas con explosivos no detonados:** el Contratista coordinará con las entidades responsables de las áreas del proyecto donde existe presencia de explosivos no detonados, y deberá conseguir los permisos necesarios para poder utilizar dichos terrenos durante la ejecución de las obras.

6.22 PLAN DE OBRAS

El Contratista deberá proponer a la Entidad Contratante un Programa de Trabajos en software Primavera P6 adaptado a sus medios y técnicas constructivas y a cuantas circunstancias crea oportuno tener en cuenta, teniendo en cuenta las actividades correspondientes a las unidades de obra más importantes, los equipos más adecuados para su ejecución y sus rendimientos medios previsibles, y la lógica del proceso de construcción de las obras. El Plan de Obras tendrá carácter contractual. Referirse al Anexo 6, Sección 1.

Se adjuntará un diagrama de barras representativo del desarrollo de las obras, justificativo del plazo total estimado para la terminación de las mismas, con indicación de las inversiones previstas en cada actividad y mes durante todo el plazo de ejecución.

En la elaboración del Programa de trabajos se tendrán en cuenta periodos durante los cuales las obras deben contemplar algún condicionante especial ya sea por motivos Ambientales, estacionales, climáticos, de operación de terceras partes afectadas, u otros que afecten al normal rendimiento y avance de los trabajos como por ejemplo la reposición de servicios de especial impacto en el proyecto.

Antes del inicio de las obras, el Contratista presentará a la Entidad Contratante el Plan de Obras detallado dejando claramente establecido que el cronograma es aplicable para las condiciones climáticas de la zona.

Una vez aprobado, el plan servirá de elemento de control sobre la ejecución de las obras. Al menos una vez al mes se verificará su cumplimiento, vigilando no exceder el plazo de ejecución previsto.

6.23 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Tal cual está establecido en el Anexo 5 de este Pliego de Cargos, el Contratista deberá preparar un plan de ensayos donde detarllará la toma de ensayos y frecuencia de muestras. El número de ensayos a prever para cada una de las unidades de obra seleccionadas se calculará a partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra fundamentales del proyecto y siguiendo las Especificaciones Técnicas al respecto y la normativa aplicable, como se indica a continuación:

1. primero, en el proceso de calidad es totalmente a cargo del Contratista;

2. por otro lado, para el Aseguramiento del Control de Calidad a cargo de la Asistencia Técnica a la Inspección o Gerencia del Proyecto, estimado como un porcentaje del 5% de aquel número, correspondiente a los ensayos de averiguación a iniciativa de la Entidad Contratante.

El número y tipo de ensayo y frecuencia de muestras se determinará siguiendo las normas establecidas en el Contrato, las Especificaciones Técnicas, Las Especificaciones Técnicas Generales y las especificaciones de este Proyecto, producto de los diseños. En caso de vacíos en la normativa, la Entidad Contratante determinará durante la elaboración del diseño los manuales y/o recomendaciones a seguir. En todo caso el **plan de ensayos** se deberá someter a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación.

6.24 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROYECTO EN BIM

El Contratista, adicional al formato convencional de presentación de proyectos que cumplirá con lo establecido en su Pliego de Cargos, deberá implementar su diseño y presentarlo a la Entidad Contratante en una herramienta informática BIM para la elaboración de los modelos multidimensionales con bases de datos relacionales (MM+BD).

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El Contratista podrá utilizar todas y cada una de las herramientas de modelado y generación de información de los objetos del BRIM4, y para su representación gráfica, en su versión más actualizada a la fecha de inicio de los trabajos de diseño. Dichas herramientas de software deberán actualizarse a las nuevas versiones que se pongan a disposición por los fabricantes, en el momento en que sea posible, de común acuerdo entre el Contratista y la Entidad Contratante.

La condición indispensable es que a través de las herramientas BIM se pueda producir una exportación a ficheros IFC que permitan su lectura y el tratamiento de la información por medio del "ecosistema informático de interoperabilidad" que debe ser provisto por el Contratista. IFC es el formato estándar de interoperabilidad internacional (ISO 16739) con mayores controles, rendimiento y especificaciones BIM probado por el momento, sin vínculo comercial con programas o plataformas específicas.

El objetivo del ecosistema es que se transforme con la máxima eficiencia desde la herramienta BIM a la herramienta GIS. Por tanto, el "ecosistema informático" se definirá en consonancia con la disponibilidad técnica (también llamada "estado del arte"), y en común acuerdo con la Entidad Contratante o los representantes que ésta designe para la implantación sobre la herramienta GIS, que será la versión más actualizada del software ArcGis o similar a la fecha de inicio de los trabajos de diseño, según lo establecido en el Numeral 6.24.2.2 de la presente sección.

6.24.1 REQUISITOS MÍNIMOS

En la fase de diseño, el BRIM4 se realizará de modo progresivo, con entregables parciales y sucesivos del modelo, mediante hitos de avance que permitan las revisiones periódicas del modelo. En estas revisiones se comprobará que los datos recibidos del BRIM4 pueden ser conectados al "ecosistema informático" de interoperabilidad, y que se obtienen los resultados esperados en la plataforma GIS. Para ello, se podrá exigir realizar una serie de estudios con prototipos diferentes, para adecuar los procesos de interoperabilidad a los requisitos de los entregables requeridos por la Entidad Contratante. Dichas revisiones serán mensuales hasta el inicio de la construcción, para corroborar que el ecosistema funciona de la mejor manera posible. Durante la fase de construcción, los entregables de avance del modelo ejecutado se realizarán junto con cada una de las certificaciones de obra.

En la fase de construcción, el BRIM4 permitirá el replanteo, el control de avance en tiempo y costo, así como la inspección de los puntos de control que se determinen a razón del cronograma.

Para ello, se requiere la completa disposición por parte del BRIM4, no sólo de los datos espaciales, para que el ecosistema pueda traducir esta información en conjuntos de datos (*dataset*) útiles para las tareas de control y seguimiento, sino también, sin suponer limitación, la siguiente información:

- Identificación única de cada objeto (ID).
- Información de geoposicionamiento de cada objeto, incluyendo al menos:
    a. El posicionamiento Global (x,y,z) en una malla espacial de 1x1x1 m.
    b. Los ejes de replanteo que permitan el posicionamiento inicial de los elementos.
    c. En los elementos lineales, punto de inicio, punto final y rumbo.
    d. En el caso de elementos no lineales, centro(s) y/o referencia(s).
    e. Para los objetos prismáticos, coordenadas globales de todos sus vértices y en relación con la malla tridimensional.
    f. Puntos de control de construcción.
- Información de tiempos (BIM 4D) previstos según las etapas del cronograma (inicio-fases constructivas-finalización), que permitan, al menos:

a. El seguimiento y control del programa de obra, incluyendo, pero sin limitarse a:

- El estudio de posibles escenarios de trabajo y comparaciones simultaneas desde el modelo, incluyendo variaciones de tiempos y costos.
- La edición de forma independiente de los archivos del modelo para su conexión al software de cronograma, y
- Realizar simulaciones de obra independientes del conjunto de datos del proyecto, incluyendo el trabajo a realizar por el Contratista general, subcontratistas, proveedores, etc.

b. Realizar animaciones preparadas para apoyar la narrativa del cronograma del proyecto, con filtros de datos para las tareas, recursos y puntos de vista 3D que permitan mejorar su comprensión, seguimiento y posterior conexión al ecosistema informático de interoperabilidad. Todos los archivos de vídeo que se produzcan como simulaciones de la constructibilidad del modelo deberán ser presentados en conformidad con lo establecido en el presente Pliego de Cargos y mostrar suficiente detalle como para resolver las aclaraciones que sean requeridas por el Plan de seguimiento y su consiguiente transferencia al ecosistema informático.

c. El cronograma base del proyecto debe estar perfectamente sincronizado con el modelo, incluyendo la planificación de inicio de los trabajos y la forma en que las actividades, como la maquinaria implicada, la mano de obra, los materiales, medios auxiliares y suministros fluirán a través del avance de la construcción.

d. El modelo debe incluir información de pronósticos, como cambios en cualquiera de las fechas clave del contrato y planes de recuperación potenciales. Cuando se requiera un plan de recuperación, se mostrará la programación actual y el programa de recuperación en una simulación de programación, indicando la fecha de referencia (en un solo archivo de simulación individual).

e. Si se produjeran enfrentamientos o superposiciones de espacios de trabajo, estos deben ser reportados, incluyendo la(s) zona(s) de trabajo físico afectadas, contratista(s) implicados, la longitud de tiempo (períodos afectados) y el impacto sobre la seguridad y la planificación.

f. En las vistas de simulación se deben incluir descripciones, en forma de anotación de texto, para acompañar a la(s) tarea(s) simulada(s) y coordinar los datos que serán transferidos al ecosistema informático y que por tanto deben incluirse en el BRIM4.

g. La descripción de los retrasos previstos, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Identificación de la actividad retardada por ID y su descripción.

- Tipo de retraso
- Causa del retraso
- Efecto de la demora en otras actividades, hitos y fechas de terminación.
- Identificación de las acciones necesarias para evitar o mitigar el retraso.
- Una vista filtrada de la simulación que muestre la ruta crítica a través de la vista BIM 4D; la vista debe mostrar todos los recursos de actividades no críticas y críticas de forma codificada y gráficamente diferenciada.

h. Una narrativa del trabajo realizado desde la última actualización de la programación.

i. Una descripción del trabajo inusual, por turnos, equipos, materiales o condiciones o restricciones encontradas o anticipadas.

- Información de costos (BIM 5D) relacionada por fases, que permita, al menos.
  a. El seguimiento y control de los costos desde el modelo.
  b. La supervisión del análisis detallado de cada rubro, incluyendo los precios unitarios y los rendimientos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, etc .
  c. La formación de una base de precios de referencia para obras similares.
- En la fase de entrega o recepción, el modelo final o "as built" proveerá toda la Información necesaria de puesta en servicio de los objetos y elementos constructivos ejecutados y del plazo de tiempo necesario para su mantenimiento, (BIM 7D), así como de las condiciones técnicas requeridas, a través de un código COBie de dichos objetos.

La Entidad Contratante o quiénes esta designe, realizarán las siguientes comprobaciones:

a. Comprobaciones del modelo y los planos en aspectos de posicionamiento

b. Comprobaciones del modelo y los planos en aspectos de coordinación.

c. Comprobaciones del modelo y los planos en aspectos de uso y mantenimiento.

El Contratista someterá un Plan de Ejecución del modelo de Información y del Sistema de Información Geográfica del IV Puente (PE-BRIM-SIG-4) para aprobación de la Entidad Contratante. En dicho documento se desarrollarán, al menos, los siguientes epígrafes:

- Objeto y definición
- Requisitos técnicos.
- Protocolos

- Entregables BIM: Condiciones generales y específicas
- Procedimientos requeridos para el modelado, las modificaciones, actualizaciones y revisiones en las distintas etapas del trabajo.

Específicamente, el nivel de desarrollo (Level of Development, LOD) de los elementos y objetos del modelo se define como LOD 400 durante la construcción, y el "Como Construido" como LOD 500, según definición del documento *E202 BIM Protocol* y su versión más reciente de *BIM Forum-2016*.

La interpretación básica de estos niveles es que LOD 400 contendrá la información necesaria para la fabricación y LOD 500 contendrá la información necesaria para comenzar la fase de mantenimiento.

6.24.2 LICENCIAMIENTOS, SOFTWARE Y HARDWARE

El Contratista deberá someter para aprobación de la Entidad Contratante su metodología de trabajo y las herramientas propuestas para el cumplimiento de las tareas descritos en la presente sección. Asimismo, será responsable de proveer a la Entidad Contratante al menos diez (10) licencias de los software necesarios para dichos trabajos.

De igual manera, será responsabilidad del Contratista proveer el hardware, entrenamiento y capacitación necesarios para la correcta operación de los mismos al personal asignado por la Entidad Contratante y sus representantes.

6.24.2.1 SOFTWARE BASE PARA EL ECOSISTEMA INFORMÁTICO

El software base del ecosistema informático deberá cumplir con las siguientes características, al menos:

- Extraer datos desde casi cualquier fuente, independientemente de su formato de origen y estructura (CAD, GIS, BIM)
- Transformar datos a cualquier formato y la estructura necesaria, utilizando flujos de trabajo repetibles.
- Cargar datos sin problemas en el sistema de destino para ponerla a disposición en el tiempo, dispositivo y formato requerido.
- Control de la calidad de los Datos, basado en normas y haciendo énfasis en la automatización y trazabilidad de los procesos.
- Reparar automáticamente errores
- Emitir informes.
- Capacidad de conversión de sistemas de coordenadas, con soporte para sistemas personalizados, como proyección, datum o elipsoide.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- Conversión raster a formatos .tif y .jpg.
- Importación y exportación a bases de datos.
- Realizar transformaciones mediante proceso de datos: raster a vector y vector a raster.
- Permitir flujos de trabajo en 3D, como drapeado, texturas y sombras.
- Permitir publicar en y consumir desde web.
- Producir informes, imágenes y gráficos con datos geográficos y de todos sus sistemas.
- Integrar con fotografías.
- Realizar modelos de elevación y modelos numéricos.
- Realizar series de tiempo.
- Trabajar con Bancos de datos de modo sincronizado y crear bancos de datos redundantes.
- Integrar Bancos de Datos.
- Realizar acciones de extracción, transformación y carga y compartir informaciones de modo automatizado y basado en eventos, como incorporación de datos, por fecha y hora, o tras una acción determinada, como el envío de un correo o sms.
- Notificar, publicar y/o compartir informaciones entre los interesados.
- Realizar flujos de trabajo con datos en tiempo real, mediante tecnología de descarga y reproducción (*streaming*), basada en eventos o con flujo continuo de datos.
- Conectar con dispositivos, sensores y servicios web (Internet de las cosas).

El ecosistema se implementará para su uso en todas las fases o etapas del proyecto, desde los diseños iniciales hasta la entrega de la documentación de lo construido ("As Built"), y se actualizará durante las fases de este contrato, incluyendo la etapa de mantenimiento.

6.24.2.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN GLOBAL (SIG)

El Contratista deberá incluir en su propuesta y metodología de trabajo un sistema o software de seguimiento y control del avance de obra y sus elementos, que trabaje sobre una plataforma SIG (Sistemas de Información Global). El Contratista propondrá en la metodología de su propuesta las características técnicas del sistema que será el software ArcGis o similar en su última actualización.

La herramienta GIS facilitará el monitoreo del avance de las obras y la calidad de cada uno de los elementos físicos de la misma.
Esta herramienta ayudará a reunir y almacenar toda la información de la obra desde dos puntos de vista diferentes:

- Un punto de vista visual (georreferenciado) que permitirá fácilmente al usuario localizar las obras en un mapa; y
- Un punto de vista analítico (base de datos), que habilitará los datos para que puedan tratarse y analizarse para la toma de decisiones.

El sistema contará con una serie de capas que contendrán todos los elementos del proyecto. Dichas capas incluirán, pero sin limitarse a:

- Obras de tierras;
- Drenaje;
- Estructuras;
- Pavimentos
- Señalización;
- Instalaciones;
- Utilidades;
- Acabados
- Los planos en formato CAD serán la base para la creación de estos elementos GIS.
- Cada elemento del sistema estará relacionado a una tabla de atributos y otras tablas adicionales, que conformarán la base de datos; ésta será el esqueleto para el almacenamiento de la información, y donde residirán las futuras consultas de datos, consultas espaciales e informes.
- Los datos que deberá contener el sistema durante la construcción serán los siguientes, pero si limitarse a:
    - Fotografías
    - Costo de los elementos
    - Porcentaje de avance de construcción
    - Informes de No Conformidad
    - coras de inspección
    - Resultados de ensayos de control de calidad
    - Proveedores
    - Lista de Tareas/Trabajos Pendientes
- Las capas del sistema deberán ser capaces de operar en un código de colores que indique de manera visual el estado de avance de las obras, datos estadísticos, problemas en contratos, los trabajos de próxima ejecución, etc.

Cuarto Puente
Sobre el Canal de Panamá

6.24.2.2.1 CARACTERISTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

Las características técnicas básicas que debe cumplir la aplicación son las siguientes:

a) Análisis Espacial

La herramienta permitirá convertir los datos en información y automatizar las siguientes tareas, pero sin limitarse, a:

- Calculo de densidad y distancia.
- Ejecutar un análisis estadístico avanzado.
- Realizar superposición y análisis de proximidad.

b) Gestión de datos.

La herramienta debe soportar diversos formatos de datos, de forma que se puedan integrar fácilmente todo tipo de datos para visualización y análisis. En particular permitirá realizar las siguientes operaciones:

- Buscar y encontrar la información geográfica.
- Grabar, ver y administrar los metadatos.
- Crear y gestionar los esquemas de bases de datos geográficas.

c) Mapeo y Visualización

La herramienta deberá ser capaz de producir mapas de alta calidad sin las complicaciones asociadas a un software de diseño complejo, a partir de los planos en CAD generados por el Contratista o por el constructor del Cuarto Puente, y además deberá contener:

- Una gran biblioteca de símbolos.
- Plantillas predefinidas de mapa y asistentes sencillos de ayuda.
- Una amplia gama de elementos de mapa y gráficos para consulta.

En concreto la herramienta permitirá visualizar los mapas de la obra terminada, sobre los que el usuario podrá consultar el seguimiento del avance de la misma, así como alimentar la base de datos con los aspectos y libretas de avance generados diariamente.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

d) Edición Avanzada

La herramienta deberá ser capaz de manipular datos con un número mínimo de clics yautomatizar el flujo de los trabajos de edición con herramientas de edición avanzada:

- Geometría de coordenadas (COGO)
- Soporte para la edición multiusuario permitiendo que varios usuarios puedan editar su base de datos geográfica al mismo tiempo, y
- Facilitar el intercambio de datos entre el personal asignado al proyecto.

e) Geocodificación

La herramienta deberá permitir visualizar espacialmente las ubicaciones de direcciones y reconocer patrones en la información.

f) Proyecciones de Mapas

La herramienta deberá proporcionar una amplia selección de sistemas de coordenadas

geográficas y proyectadas, e integrar datos provenientes de diferentes fuentes en un marco común. Igualmente deberá ser capaz de combinar datos, realizar varias operaciones analíticas, y producir mapas de calidad para edición y uso compartido.

g) Imágenes Avanzadas

La herramienta deberá ser capaz de trabajar con datos de imagen (datos raster).

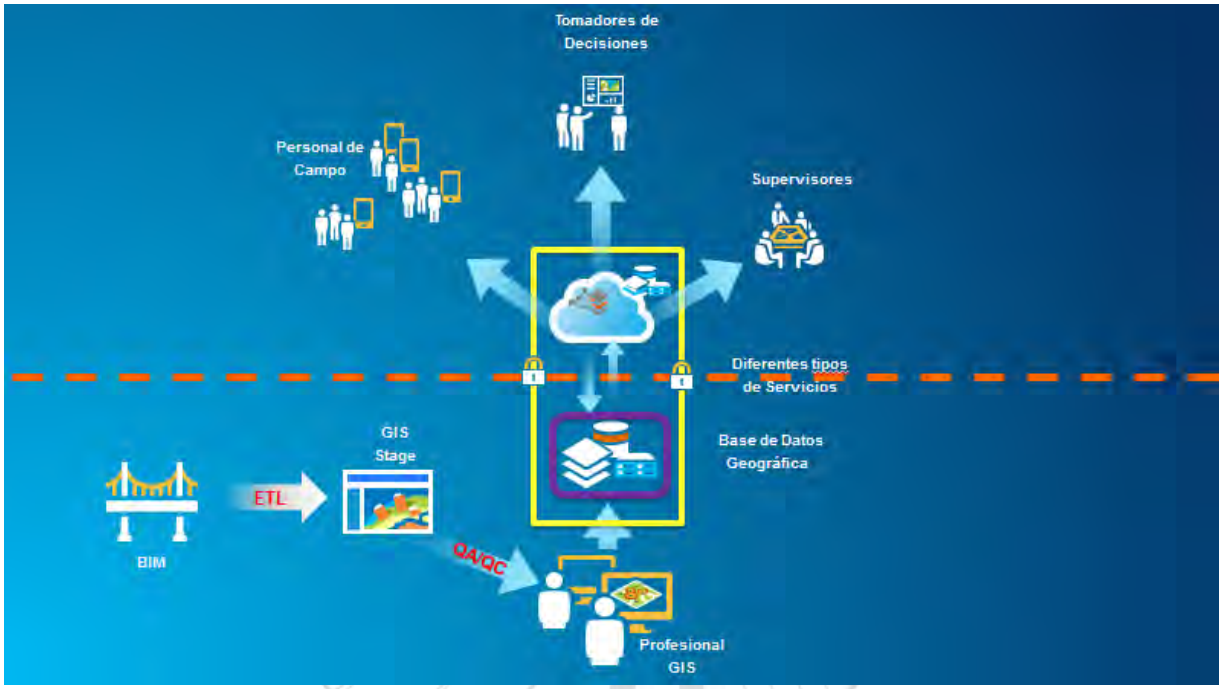
h) Importación de Datos

El sistema deberá tener capacidad de importar todo tipo de datos generados durante la ejecución del contrato y de las obras, como por ejemplo pero sin limitarse a: datos alfanuméricos, datos de imagen, ficheros .pdf, .tiff, .jpeg., CAD, etc.

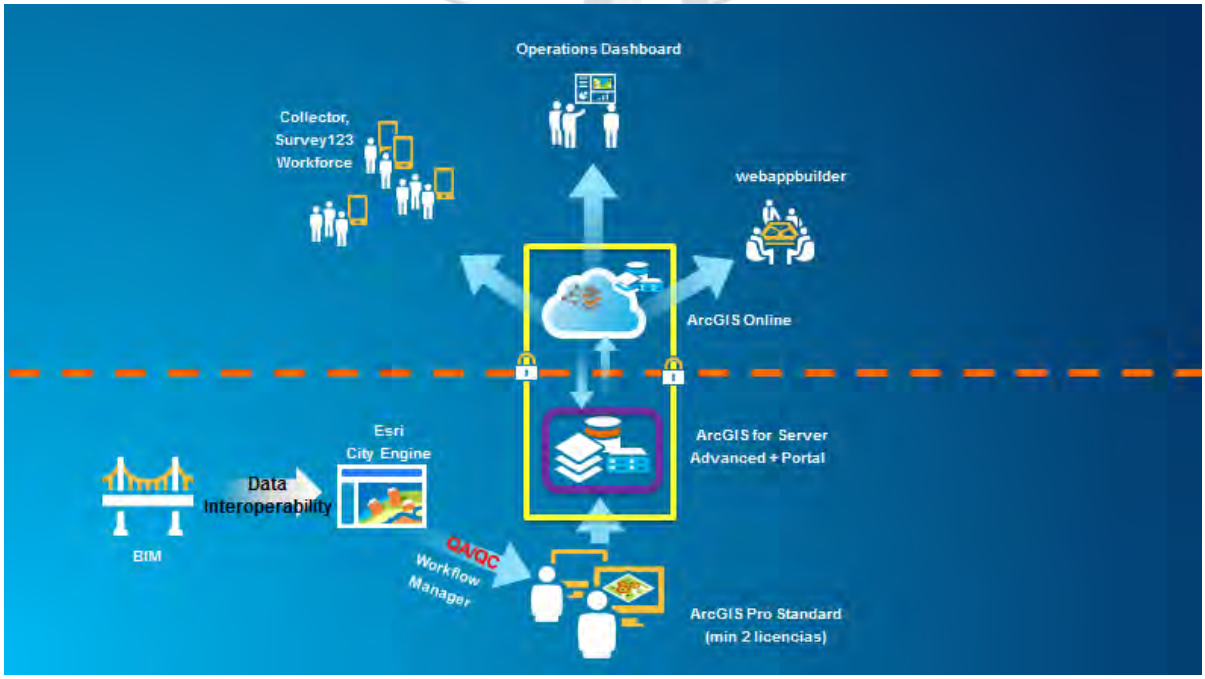
Teniendo en cuenta estos requerimientos, se sugiere la siguiente Arquitectura del Sistema:

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Implementación de SIG para Seguimiento del Proyecto



Implementación SIG en Arquitectura Híbrida



Teniendo en cuenta la complejidad del proyecto es importante la implementación de un SIG que integre toda la información que viene de campo o que existe en oficina (CADs, Shapefiles, TXTs, Excel, imágenes de UAVs o drones, etc) dentro de la base de datos que se debe diseñar para que contemple todo el universo de información geográfica y de atributos. Además de tener la capacidad de integrar sistema de negocio que le permiten habilitar una estrategia espacial en los diferentes flujos de trabajo.

6.24.2.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS:

A. ArcGIS for Server Advanced (esta propuesta no incluye el manejador de base de datos RDBMS)

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Herramienta para el manejo de Bases de Datos Geográficas Multiusuario e información geográfica en la web	• Permite la Integración con Sistemas de Negocio a través de servicios
	• Funcionalidad SIG en entorno web avanzada
	• Aplicaciones listas para usar que permiten crear y usar mapas que estén disponibles en cualquier dispositivo de escritorio o móviles
	• Análisis Espacial WEB
	• Cambio de Simbología, escalas de visualización, despliegue de atributos de servicios web geográficos en línea
	• Proveer el entorno de un portal que actué como nodo central de los recursos geográficos y que permita la colaboración entre personas, departamentos, terceros y el público
	• Alta capacidad de conexión de flujos de trabajo SIG con el resto de información de la entidad a través de la infraestructura adecuada.
	• Contenido listo para usar: mapas base, funciones de búsqueda, ruteo, análisis, entre otras.
	• Una API abierta que permita extender las funcionalidades de la herramienta (HTML5, JavaScript, .NET, Java)
	• Interfaz que permita fácilmente crear y compartir recursos de la organización
	• Herramientas productivas para crear aplicaciones web
	• Mapas web
	• Plantillas de aplicaciones web
	• Wizards para creación de aplicaciones livianas en java script
	• Administración de bases de datos geográficas robustas sobre manejadores tales como:
	  o IBM DB2®
	  o IBM Informix® Dynamic Server
	  o Microsoft SQL Server
	  o Microsoft SQL Server Express
	  o Oracle®
	  o PostgreSQL
	• Almacenamiento de grandes volúmenes de objetos geográficos como puntos, líneas, polígonos, anotaciones, simbología, raster, entre otros, y no geográficos en la base de datos.
	• Creación y Manejo de históricos (control de los usuarios que editan y almacenamiento automático de los cambios).
	• Configuración de un ambiente de edición multiusuario y de transacciones largas (varios usuarios accediendo y modificando la misma información) que garantice mediante mecanismos de validación (reconciliación – posteo), conservar la integridad espacial y de atributos de la información (topología, relaciones de objetos, dominios, subtipos).
	• Generación de flujos de trabajo versionados de la información para trabajarla en ambientes desconectados (replicas) para después mediante mecanismos de sincronización con la base de datos principal garantizar su consolidación.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

	• Compatibilidad con la base de datos relacional para la administración de datos SIG (con los beneficios de una base de datos relacional en escalabilidad, confiabilidad, seguridad, copias de seguridad, integridad, etc.)
	• Tipos SQL para Spatial en todos los DBMS admitidos (Oracle, SQL Server, PostgreSQL, Informix y DB2)
	• Alto rendimiento que se puede escalar para una gran cantidad de usuarios.
	• Capacidad para conectarse a la información espacial, para consultar, aplicar y actualizar dicha información desde cualquier base de datos relacional externa.
	• Además deberá permitir la creación de servicios web geográficos de tipo:
	  o Servicios de mapas
	  o Servicios de entidades
	  o Servicios de geoprocesamiento
	  o Servicios de geocodificación
	  o Servicios de geometría
	• Protocolos y especificaciones estándares de servicios:
	  o REST, mediante GeoServices REST Specification
	  o SOAP XML
	  o KML
	  o Servicios OGC, incluidos WMS, WCS, WFS, WPS y WMTS.
	
	• Creación de aplicaciones web de mapeo sencillas
	• Edición Web de las entidades geográficas (GeoWeb Editing)
	• Administración y gestión de la base de datos geográfica
	• Geoprocesamiento
	• Construcción de mapas web de alto rendimiento, a través de la creación de teselas (map cache) que garanticen un acceso rápido a la información
	• Con capacidad de implementarse en ambientes propios o en la nube, como mínimo en los sistemas:
	  o Windows
	  o Linux
	  o Amazon EC2
	  o Mac
	• Extensión de funcionalidades web para
	  o Representación y análisis en 3D
	  o Análisis web espacial avanzado
	  o Ruteo y análisis de redes web

B. ArcGIS Online (100 usuarios)

(1) Gestor de contenido colaborativo, basado en tecnología en la nube, para crear, usar, descubrir mapas, aplicaciones, datos y cualquier tipo de información geoespacial para 100 usuarios	1. **Acceso a información** público por servicios de información globales, acceso a modelos de elevación y datos de diferentes organizaciones a nivel mundial a las que se pueda añadir contenido propio, como shapefiles, datos de hojas de cálculo, archivos KLM, servicios OGC o WMS entre otros. 2. **Capacidad para compartir** fácilmente contenidos con el resto de funcionarios a través de grupos públicos o privados. Opciones para incluir mapas en páginas web, blogs, aplicaciones y compartirlos a través de redes sociales. 3. **Creación de aplicaciones web geográficas** a través de plantillas y constructores. 4. **Aplicaciones listas para usar** que permitan: a. Recolección de datos de campo de manera conectada y desconectada b. Creación de formularios de inspección de manera sencilla y dinámica c. Conexión con office (excel, power point) d. Creación de tableros de control e. Navegadores o exploradores de los recursos geográficos sobre dispositivos móviles, disponibles en Android, iOS, Windows phone.

C. ArcGIS for Desktop Standard (2 licencias)

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

(2) Software de Escritorio para Edición y Procesamiento de Información Geográfica	1. **Herramientas de mapeo** como interacción, despliegue de datos (vector y raster), configuración de salidas cartográficas e impresión, publicación de datos, publicación de análisis, capacidad para compartir recursos como mapas, datos a modelos de análisis, gestión de etiquetas y anotaciones, simbolización y representación cartográfica básica y avanzada. 2. **Soporte de datos e interoperabilidad** mediante lectura, escritura y exportación de datos raster y datos vectoriales (CAD, Shapefiles, Geodatabases, etc.,). Asignación de sistemas de coordenadas, proyección cartográfica y creación de transformaciones de datums personalizadas. 3. **Automatización de datos** a través de herramientas de edición de datos vectoriales, edición y vectorización de datos raster, soporte de datos GPS, edición de bases de datos geográficas multiusuario, despliegue y consulta de datos históricos, manejo de bases de datos geográficas distribuidas, georreferenciación de imágenes. 4. **Gestión de datos y validación** mediante exportación e importación de bases de datos geográficas a XML, validación de atributos (consistencia referencial), creación y validación de reglas topológicas, creación y validación de redes geométricas, segmentación dinámica mediante referenciación lineal, creación, actualización, importación y exportación de metadatos, con especificaciones ISO 19115, ISO 19139, FGDC 5. **Manipulación de datos y análisis** capacidad de generación de herramientas de análisis a partir de rutinas automatizadas, capacidad de análisis de sobreposición, cercanía, generalización de entidades, conversión entre formatos, agregación espacial, gestión de datos LIDAR, mosaicos, estadística espacial (patrones, clusters, medición de la distribución geográfica, etc.,) 6. **Geocodificación** directa e inversa 7. **Integración de despliegue en 2D y 3D** en la misma vista disponible a 64Bits 8. Acceso a servicios web de mapa base y temáticos

D. ArcGIS Data Interoperability Ext. Y ArcGIS CityEngine

La interoperabilidad es un concepto que garantiza la capacidad de las plataformas en integrar datos para tomar mejores decisiones, a través de esta extensión se podrán crear los modelos de carga entre BIM y el GIS.

Módulo de Interoperabilidad Avanzado	1. Lectura directa y empleo de más de 100 formatos de datos vectoriales SIG comunes, que incluyen muchas de las especificaciones GML en desarrollo. Además, los datos SIG se pueden proporcionar en una variedad de formatos. Por ejemplo, se puede visualizar, obtener acceso a y utilizar las fuentes de datos, como los datasets con diseño asistido por PC (CAD) avanzado con atributos de entidades extendidos, datasets de MapInfo, datasets de Intergraph GeoMedia y varios archivos GML, directamente en ArcGIS. Entregue datos SIG a otros usuarios con una variedad de formatos de datos vectoriales (más de 70 formatos compatibles). 2. Acceso inmediato a los datasets (entidades simples) de WFS y GML-SF. Puede crear conexiones de interoperabilidad de datos de WFS y GML-SF, agregaros a mapas y utilizarlos con herramientas de geoprocesamiento. También puede utilizar las herramientas de conversión en la caja de herramientas de Data Interoperability para leer los servicios de WFS y leer y escribir datasets de GML-SF. 3. Al autorizar la extensión Data Interoperability con una licencia válida y habilitarla en la aplicación de ArcGIS for Desktop agrega compatibilidad adicional de uso inmediato con más de 100 formatos SIG, CAD, ráster y de base de datos y le otorga acceso a la aplicación de FME Workbench. **4. Contiene Herramientas ETL que** son herramientas de geoprocesamiento creadas por el usuario que puede transformar datos entre los diferentes modelos de datos y formatos de archivo. Se puede usar FME Workbench en un espacio de trabajo y guardarlas en una caja de herramientas.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Extensión para el manejo y gestión de flujo de información y control de procesos.	Administrar el proceso empresarial como flujos de trabajo de manera consistente y mantener la responsabilidad: • Crear flujos de trabajo estandarizados • Simplificar la edición y la administración de datos espaciales • Crear trabajos y asignarlos al personal apropiado • Automatizar las tareas y los procesos mediante modelos y secuencias de comandos • Rastrear el progreso del trabajo con informes, gráficos e información histórica de trabajos • Comunicar automáticamente acerca de eventos importantes de trabajo y de datos espaciales • Almacenar toda la información del trabajo en un solo repositorio

E. ArcGIS 3D Analyst y ArcGIS City Engine:
Capacidades de despliegue, análisis y tratamiento de información en 3D.

	Visualización tridimensional y análisis; también incluye administración de datos de terreno y herramientas de geoprocesamiento. Ver, administrar, analizar y compartir los datos SIG 3D. • Visualizar grandes volúmenes de datos SIG 3D en una vista global utilizando ArcGlobe o visualice datos del nivel del sitio en un sistema de coordenadas local utilizando ArcScene. • Administrar datos SIG 3D editando entidades directamente dentro de ArcGlobe o ArcScene y agregue componentes 3D a los datos 2D a través de las herramientas de geoprocesamiento. • Analiza datos SIG en tres dimensiones utilizando las herramientas de geoprocesamiento y utilice las herramientas interactivas en una vista 3D.

	• Comparte vistas 3D de datos SIG publicando servicios de globo y comparte herramientas analíticas 3D a través de los servicios de geoprocesamiento.
	• Modelador de reglas urbanas y similares en 3D
	  o Creará eficazmente edificios y ciudades 3D basados en los datos SIG 2D/3D existentes
	  o Mantener (modificar/actualizar) datos de ciudades 3D
	  o Realizar geodiseño conceptual en 3D basado en datos SIG y reglas de procedimientos (planificación urbana)
	  o Guardar los cambios directamente en la geodatabase para un análisis posterior
	  o Compartir escenas 3D a través de aplicación de nube (desde un navegador)

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

7. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO

En el orden, numeración y contenido se seguirán las recomendaciones indicadas a continuación, sin menoscabo de lo indicad en el Anexo 6 del Pliego de Cargos.

El Proyecto constará de los siguientes documentos:

7.1 DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEXOS

7.1.1 MEMORIA

Deberá ir firmada por el Ing. Idóneo autor del proyecto.

La Memoria recogerá:

- Antecedentes
- Conocimiento del sitio y problemática
- Evaluación de la condición existente y situación previa a las obras
- Descripción del objeto de las obras.
- Modificaciones introducidas respecto al anteproyecto de licitación presentado por el Proponente y respecto al anteproyecto base suministrado por la Entidad Licitante en la fase de licitación, en caso de haberlo.
- Justificación de la solución de diseño seleccionada y las necesidades a satisfacer, incluyendo los factores de todo orden que se han tenido en cuenta: económicos, sociales, administrativos, técnicos, estéticos, etc. debe realizarse una justificación de la solución adoptada como la mejor opción entre las estudiadas, atendiendo a los factores contemplados.
- La descripción resumida del proyecto ordenado por capítulos conforme el orden indicado en los Anexos a la Memoria, incluyendo las características principales que definan las obras proyectadas. Se indicarán los datos previos, los métodos de cálculo, los ensayos efectuados y el dimensionamiento de las obras (cuyo detalle y cuyo desarrollo figurarán en los ANEXOS).

7.1.2 ANEXOS A LA MEMORIA

En ellos se incluirán todos los datos de tráfico, topográficos, hidrológicos, hidráulicos, geológicos, geotécnicos, territoriales, ambientales, y otros cálculos y estudios que se hubieran utilizado en su elaboración del Proyecto.

A continuación se incluye su relación:

- ANEXO Nº 00: Modificaciones introducidas con respecto al anteproyecto base;
- ANEXO Nº 0. Antecedentes;
- ANEXO Nº 1. Cartografía y topografía;
- ANEXO Nº 2. Geología y procedencia de materiales;
- ANEXO Nº 3. Analísis Sísmico;
- ANEXO Nº 4. Climatología e hidrología;
- ANEXO Nº 5. Planeamiento;
- ANEXO Nº 6. Tráfico;
- ANEXO Nº 7. Estudio geotécnico del corredor;
- ANEXO Nº 8. Alineamiento geométrico;
- ANEXO Nº 9. Movimiento de tierras;
- ANEXO Nº 10.Estructura de pavimento;
- ANEXO Nº 11.Drenaje;
- ANEXO Nº 12.Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras;
- ANEXO Nº 13.Estructuras y túneles;
- ANEXO Nº 14.Desvíos de tránsito durante la ejecución de las obras;
- ANEXO Nº 15.Señalización, balizamiento y defensa;
- ANEXO Nº 16.Integración Ambiental;
- ANEXO Nº 17.Obras complementarias;
- ANEXO Nº 18.Replanteo;
- ANEXO Nº 19.Coordinación con otros organismos y servicios;
- ANEXO Nº 20.Afectaciones a terceros;
- ANEXO Nº 21.Reposición de caminos;
- ANEXO Nº 22.Reposición de utilidades;
- ANEXO Nº 23.Programa de obras;
- ANEXO Nº 24.Justificación de precios;
- ANEXO Nº 25.Presupuesto de inversión;
- ANEXO Nº 26.Ensayos de control de calidad;
- ANEXO Nº 27.Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

7.2 DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

Los planos deberán estar firmados y sellados por el Ing. Idóneo correspondiente y por el Ing. Autor del Proyecto.

Los planos -de conjunto y de detalle- deberán definir perfectamente la obra: con la precisión suficiente para poderse ejecutar en su totalidad.

A partir de los planos deberá ser posible deducir las mediciones.

Asimismo, en los planos se incluirán las características resistentes de los materiales y cualquier condicionante que deba tenerse en cuenta para ejecutar las obras con total seguridad.

En general se utilizará el siguiente esquema de contenido:

2.1. Índice del documento;
2.2. Plano de situación;
2.3. Plano de conjunto con alzado esquemático (planta a escala 1:5.000);
2.4. Planta de trazado y replanteo (planta a escala 1:1.000), con todos los ejes proyectados, tanto del vial principal como del resto de viales, y con las bases de replanteo);
2.5. Planta general y perfil longitudinal conjuntos del vial principal (planta a escala 1:1.000), donde se representarán obras de tierras, estructuras y obras de drenaje. Perfil longitudinal con guitarra de parámetros de trazado);

2.6. Planta y perfil longitudinal conjunto de intersecciones, vías colectoras, enlaces y vías de servicio y reposiciones de carreteras y caminos;

2.7. Secciones tipo;
    2.7.1. Vial principal, vías colectoras, ramales de intersecciones y enlaces, vías de servicio, etc.;
    2.7.2. Reposición de carreteras y caminos;
    2.7.3. Estructuras;
    2.7.4. Tratamientos geotécnicos del terreno;
2.8. Perfiles transversales;
2.9. Estructuras;
    2.9.1. Puente o Viaducto 1;
        Hoja 1/8 Planta, alzado y sección tipo;
        Hoja 2/8 Tablero (definición geom., replanteo, armado activo y pasivo); Hoja 3/8 ....
        Hoja 4/8 Pilas y aparatos de apoyo; Hoja 5/8 ....
        Hoja 6/8 Estribos y muros de acompañamiento; Hoja 7/8 ....
        Hoja 8/8 Acabados (impermeabilización, juntas de dilatación, pretil);
    2.9.2. ....
    2.9.3. Paso superior 1;
        Hoja 1/8 Planta, alzado y sección tipo;
        Hoja 2/8 Tablero (definición geom., replanteo, armado activo y pasivo); Hoja 3/8 ....
        Hoja 4/8 Pilas y aparatos de apoyo; Hoja 5/8 ....
        Hoja 6/8 Estribos y muros de acompañamiento; Hoja 7/8 ....
        Hoja 8/8 Acabados (impermeabilización, juntas de dilatación, drenaje, pretil);
    2.9.4. .....
    2.9.5. Paso inferior 1;
        Hoja 1/8 Planta, alzado y sección tipo;

Hoja 2/8 Tablero (definición geom., replanteo, armado activo y pasivo); Hoja 3/8 ....
Hoja 4/8 Pilas y aparatos de apoyo; Hoja 5/8 ....
Hoja 6/8 Estribos y muros de acompañamiento; Hoja 7/8 ....
Hoja 8/8 Acabados (impermeabilización, juntas de dilatación, drenaje, pretil);

2.9.6. ....
2.9.7. Muro 1;

2.10. Drenaje;
- 2.10.1. Planta de drenaje;
- 2.10.2. Obras de drenaje transversal (planta, perfil long., alzados, secciones);
- 2.10.3. Detalles de drenaje transversal;
- 2.10.4. Detalles de drenaje longitudinal;
- 2.10.5. Encauzamientos;

2.11. Desvíos provisionales de tránsito durante la ejecución de las obras;
- 2.11.1. Nombre de la carretera o autopista
  - 2.11.1.1. Fase I (Planta, perfiles long., secciones tipo, perf. trans, señalización)
  - 2.11.1.2. Fase II (Planta, perfiles long., secciones tipo, perf. trans, señalización)
  - 2.11.1.3. …
- 2.11.2. …
- 2.11.3. Nombre de la carretera o autopista
  - 2.11.3.1. Fase I (Planta, perfiles long., secciones tipo, perf. trans, señalización)
  - 2.11.3.2. Fase II (Planta, perfiles long., secciones tipo, perf. trans, señalización)
  - 2.11.3.3. …
- 2.11.4. …

2.12. Señalización, balizamiento y defensa;
- 2.12.1. Planta de señalización, balizamiento y defensa (planta a escala 1:1000);
- 2.12.2. Detalles de cartelería
- 2.12.3. Detalles generales;

2.13. Integración ambiental;
- 2.13.1. Planos de zonas excluidas, restringidas y admisibles;
- 2.13.2. Actuaciones arqueológicas;
- 2.13.3. Planta de actuaciones preventivas y correctoras;
- 2.13.4. Detalles de actuaciones preventivas y correctoras;
- 2.13.5. Préstamos y vertederos (planta, detalles);
- 2.13.6. Zonas de instalaciones auxiliares (planta, detalles);

2.14. Obras complementarias;
- 2.14.1. Iluminación;
- 2.14.2. Cerramientos;

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

2.14.3. Estaciones de aforo;
2.14.4. Áreas de servicio;
2.14.5. Áreas de peaje
2.14.6. Áreas de descanso;
2.14.7. Centros de conservación y explotación;
2.14.8. Integración urbanística
2.14.8.1 Aparcamientos;
2.14.8.2 Zonas verdes;
2.14.8.3 Otras obras arquitectónicas;

2.15 Reposición de servidumbres y utilidades;
2.15.1. Reposición vial, camino, cañada 1;
2.15.1.1. Planta, perfil longitudinal y sección tipo;
2.15.1.2. Perfiles transversales;
2.15.1.3. Señalización del vial repuesto;
2.15.2. ...
2.15.3. Reposición de abastecimiento de agua, acequia u obra de riego;
2.15.3.1. Planta;
2.15.3.2. Detalles;
2.15.4. ...
2.15.5. Reposición de conducto de saneamiento;
2.15.5.1. Planta y perfil longitudinal
2.15.5.2. Detalles
2.15.6. ...
2.15.7. Reposición de línea eléctrica
2.15.7.1. Planta y perfil longitudinal tendido
2.15.7.2. Detalles
2.15.8. ...
2.15.9. Reposición de línea telefónica
2.15.9.1. Planta
2.15.9.2. Detalles
2.15.10. Gaseoductos
2.15.10.1. Planta
2.15.10.2. Detalles
2.15.11. Líneas de comunicación (fibra óptica)
2.15.11.1. Planta
2.15.11.2. Detalles

2.16..Conexiones provisionales (en su caso).

2.17……..

En caso de proyectarse estructuras de colecciones oficiales se dibujará con detalle su adaptación al terreno.

En los planos de las obras de fábrica figurarán los despieces de todo tipo de armaduras si así lo considera el Director o la Entidad Contratante.

7.3 DOCUMENTO Nº 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Contratista deberá presentar las especificaciones técnicas correspondientes a las unidades de obra definidas en el proyecto de acuerdo a las siguientes indicaciones.

- Las especificaciones Técnicas se redactarán de forma que concreten y definan solamente aquellos elementos y capítulos no establecidos en el Pliego de Cargos o en las Especificaciones Técnicas, o que modifique alguno de ellos a propuesta del Contratista.

- A tales efectos, la numeración de sus diferentes capítulos, artículos, apartados y subapartados se corresponderá con toda exactitud con la Especificaciones Técnicas, de tal forma que, si no hace referencia a un determinado epígrafe, se entenderá que prevalecen las prescripciones de éste, tal como figuran en el Pliego de Cargos. Las nuevas especificaciones propuestas deberán indicarse con una "N" al inicio de su codificación.

- Los capítulos relativos a materiales y/o unidades de obra no incluidos dentro Especificaciones Técnicas deberán figurar expresamente con distinta numeración y se incluirán dentro del capítulo que les corresponda.

- Los capítulos y epígrafes que modifiquen las Especificaciones Técnicas y/o el Pliego de Cargos deberán indicarse en un capítulo aparte siguiendo la numeración de las Especificaciones Técnicas.

Quedará a discreción de la Entidad Contratante aprobar, modificar e incluir en el contrato aquellas Especificaciones Técnicas que supongan una mejora para la calidad y construcción de las obras.

Las especificaciones técnicas propuestas deberá describir la totalidad de las obras y regular su ejecución: características de los materiales (procedencia, ensayos), normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, instalaciones exigibles y precauciones a adoptar.

Deberá detallar las formas de medición y valoración (unidades de obra y partidas alzadas), estableciendo el plazo de garantía, y especificando las normas y pruebas previstas para las recepciones.

Se describirán las partidas alzadas a justificar o de abono integro, indicando la forma de medición y abono de las mismas.

La descripción de las obras atenderá fundamentalmente a la forma en que éstas se deban construir, con expresión de la secuencia y enlace entre las distintas unidades, y cualquier aspecto no cubierto por los planos.

Existirá coherencia total en la definición de los materiales y unidades de obra incluidos en Las Especificaciones Técnicas del Proyecto y en los Planos.

En los apartados dedicados a la "Ejecución de las obras" y "Programación de los trabajos", se tendrán muy en cuenta las posibles limitaciones temporales o espaciales derivadas de la aplicación de prescripciones establecidas en la Resolución del Estudio de Impacto Ambiental.

En particular, deberá explicitarse lo siguiente:

- La conservación del tramo objeto del proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista adjudicatario de las mismas;

- En el caso de que la excavación, a efectos de su abono, sea clasificada, sólo se considerará como "excavación en roca" cuando las características del material a remover exijan el empleo de explosivos.

7.4 DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

En primer lugar, figurará el estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración, incluyendo todos los datos necesarios para que la comprobación pueda hacerse sin consultar los planos.

Si bien el contrato es por suma global, como sustento del costo de las obras se incluirán en el proyecto de construcción, a continuación de las mediicones, los Cuadros de Precios, unitarios y descompuestos y seguidamente se obtendrán los presupuestos parciales de cada capítulo, **obtenidos como producto del nº de cada unidad por su precio unitario y sumando las partidas alzadas**.

Los Cuadros de precios de partida serán los que proporcione la Entidad Licitante en el Pliego de Cargos. Si el Contratista presenta en su proyecto precios no definidos en los indicados, deberá incluirlos resaltados en otro color dentro del capítulo correspondiente. Igualmente se resumirán en un apartado específico para un mejor análisis y evaluación por parte de la Entidad Licitante.

Las mediciones y el presupuesto se organizarán en capítulos y subcapítulos agrupados en las diferentes partes de la obra en las que se pueda dividir ésta (Capítulo 4. Estructuras; Subcapítulo 4.1. Viaducto 1; .... Subcapítulo 4.5. Paso superior 1;...etc.) de acuerdo con las distintas actividades previstas para la ejecución de los trabajos, salvo indicación contraria por parte del Director del Proyecto.

Como norma general, la organización de capítulos del presupuesto será la siguiente:

1. Explanación;
2. Drenaje;
3. Pavimentos;

4. Estructuras;
5. Señalización, Balizamiento y defensa;
6. Integración ambiental;
7. Obras complementarias;
8. Reposición de servidumbres y utilidades;
9. Seguridad y Salud;
10. Gestión de residuos de construcción y demolición.

Se proseguirá, obteniendo el **presupuesto estimado de construcción (PEC)** como suma de todos los presupuestos parciales ***incluyendo costos directos e indirectos***.

Posteriormente, se obtendrá el **Presupuesto de Licitación (PL)** como suma del importe del PEC más el I.T.B.M.S. (el correspondiente en el momento de redacción del proyecto).

Finalmente, se obtendrá el **Presupuesto de Inversión (PI)** como suma del importe del Presupuesto de Licitación más los Costos Asociados estimados. Los Costos Asociados corresponden a los conceptos descritos en el capítulo II del Pliego de Cargos.

7.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Además de lo especificado en la Sección 6 del Anexo 3, el Contratista deberá preparar un estudio de Seguridad y Salud que contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

   Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

   En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Especificaciones Técnicas en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al Cuadro de Precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

El presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

El estudio de seguridad y salud deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra.

En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

El estudio de seguridad y salud se encuadernará en tomo independiente.

7.5.1 PERSONAL DE EMPRESA QUE ELABORE EL PROYECTO

Según se indica en la Sección 6 del Anexo 3, el Contratista contará con un técnico especializado en seguridad y salud para el correcto desarrollo, implementación y seguimiento de las medidas definidas en el estudio.

7.5.2 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Según se indica en la Sección 6 del Anexo 3, el Contratista deberá presentar una relación del personal técnico asignado a la asistencia técnica en cuestión, indicando el cometido a realizar, vínculo con la empresa, solvencia técnica, grado de dedicación, así como los Currículum Vitae, con especial atención al del Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto.

8. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Corresponderá al Contratista la obtención de la información, permisos y licencias oficiales o particulares que se requieran para la ejecución de los trabajos encomendados, así como el pago de los cánones, compensaciones y demás indemnizaciones a que haya lugar para la realización del contrato y el de la publicación de la información, tanto pública como privada que origine.

Los datos relativos a la coordinación con las actuaciones de las Administraciones Públicas o afectación a otros servicios deben ser recogidos por el personal del Contratista. Por su parte, La Entidad Contratante facilitará la gestión oficial con los Organismos afectados.

Durante la ejecución de trabajos en la zona de influencia de la carretera, será por cuenta del Contratista la señalización, que en todo caso se hará de acuerdo con la normativa indicada en apartados anteriores y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes del fin de los trabajos. A medida que los trabajos vayan realizándose, se removerán los elementos y materiales utilizados, y se restituirá la carretera a su estado original.

Mientras duren los trabajos el Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento.

El Contratista se encargará de la totalidad de los trabajos de producción (mecanografía, delineación, reproducción, ordenación y similares), tanto de los documentos redactados por él como de los preparados directamente por La Entidad Contratante sin intervención del Contratista con objeto de elaborar un documento completo de Proyecto.

9. CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Para la aceptación de los cálculos realizados con el ordenador deberá incluirse la información siguiente:

- datos sobre el programa de ordenador:
- descripción de problemas a resolver por el programa, descripción de todas las notaciones, fecha del programa y nombre;
- hipótesis hechas en el programa y simplificaciones admitidas para acomodar la estructura al programa, o para hacer posible el cálculo electrónico;
- constantes de diseño y ecuaciones usadas en el programa, distinción clara entre los datos de entrada y cálculos en el programa;
- diagrama general y detallado y descripción escrita, paso a paso, de todos los cálculos;

- nombre comercial o de las personas que hayan intervenido directamente en el programa, y del centro que ha efectuado el trabajo y tipo de ordenador;

- criterios de proyecto usados, especialmente diagramas o croquis que muestren las condiciones de carga y estructura supuestas, completamente dimensionados;

- hojas del ordenador (como parte de los cálculos del proyecto), que cumplirán lo siguiente:
    - serán numeradas y habrá un índice de ellas;

    - el índice de hojas, una relación escrita de los datos de entrada y, al menos, una hoja de salida llevarán la firma del Ingeniero responsable, y el sello de la empresa Contratista;

    - tratándose de cálculo de estructuras, deben imprimirse las tensiones intermedias de cualquier clase;

    - incluirán una leyenda de las abreviaturas usadas;

    - no se admitirán listados de resultados que no vayan precedidos de la correspondiente explicación;

    - interpretación de resultados, determinando si los cálculos se ajustan al problema y cumplen con las Instrucciones, además, indicación de controles al programa, resultados intermedios importantes y de comprobación, además de los resultados finales, cálculos manuales para los análisis no cubiertos por el programa;

    - unidades y su signo.

En síntesis, los cálculos deben dar siempre los valores que se requieren normalmente (momentos de inercia, tensiones, límites, deformaciones, etc.) e información suficiente para que cualquier sección o parte de los cálculos pueda ser contrastada fácilmente sin usar el ordenador.

10. PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN PROYECTO:

El Contratista entregará, además de los originales, tres (3) ejemplares completos y encuadernados del Proyecto.

Todos los trabajos de producción relacionados con el estudio (mecanografía, delineación, infografía, edición y similares), tanto los redactados por el Contratista como los facilitados directamente por el Director, serán a cargo del Contratista.

El Director fijará los títulos de las inscripciones que aparecerán en portadas y planos. El título y la clave deberán figurar en el lomo de todas las carpetas.

10.1 EDICIÓN IMPRESA

La edición impresa del Proyecto se realizará en formato 11x17" impreso a doble cara, a excepción del documento de Planos que se imprimirá a una cara. Los textos deberán ir impresos a dos columnas por cara, con giro de la hoja en el borde corto.

Los planos originales serán siempre tipo 24x36", aunque pueden presentarse también copias reducidas en 11x17".

Los tomos en que pueda dividirse el estudio tendrán un espesor no mayor de tres (3") pulgadas, se presentarán en carpetas de 2 anillas.

Determinada documentación del proyecto raramente es consultada (listados de programas informáticos, tales como el replanteo de ejes de trazado, el cálculo de estructuras, los modelos hidráulicos numéricos, etc.). Por ello, en la tabla adjunta se detalla el contenido del proyecto que deberá ser editado en papel en todo caso, y el contenido del proyecto que deberá aparecer, preferiblemente, únicamente en la edición digital del mismo. La edición impresa siempre debe hacer una referencia de la información que se puede encontrar en formato digital, y a la ruta de acceso a esta información.

MEMORIA		Papel
ANEXOS A LA MEMORIA		
1.0 Antecedentes		Papel
1.1 Cartografía y topografía		Papel y material fotográfico
Exceptuando		
	-Datos, libretas y archivos de las observaciones de campo	PDF, ASCII
	-Listados de líneas base	PDF, ASCII
	-Cálculos de bases, puntos de apoyo, etc, transformaciones y las compensaciones de errores	PDF, ASCII
	-Listados de coordenadas de via principal, comparativa de altimetría entre cartografía y perfil longitudinal de campo.	PDF, ASCII
	-Perfiles transversales de campo	PDF, ASCII

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

	-Documentación digital especificada en las Especificaciones Técnicas	TIFF, ECW, DXF, DWG, JPG
1.2 Geología y procedencia de materiales		Papel
Exceptuando		
	-Fichas de ensayos de laboratorio. Los resultados de laboratorio se expresarán en las fichas de los reconocimientos donde se extrajeron las muestras y en cuadros resumen que aparecerán siempre en la edición impresa	PDF
1.3 Analísis Sísmico		Papel
1.4. Climatología e hidrología		Papel
Exceptuando		
	-Listados con datos de estaciones pluviométricas	PDF, ASCII
1.5 Planeamiento		Papel
1.6 Tráfico		Papel
Exceptuando		
	-Listados de aforos de tráfico, datos socioeconómicos, censos, etc.	PDF, ASCII
1.7 Estudio geotécnico del corredor		Papel
Exceptuando		
	-Fichas de ensayos de laboratorio. Los resultados de laboratorio se expresarán en las fichas de los reconocimientos donde se extrajeron las muestras y en cuadros resumen que aparecerán siempre en la edición impresa.	PDF
1.8 Alineamiento geométrico		Papel
Exceptuando		
	-Listados de puntos cada 20 m.	PDF, ASCII
	-Listados de estudios de visibilidad	PDF, ASCII
1.9 Movimiento de tierras		Papel
Exceptuando		
	-Listados de mediciones de tierras por ejes	PDF, ASCII
	-Listados de cálculo del diagrama de masas	PDF, ASCII, excel

	-Listados de cálculo de las distancias medias de transporte	PDF, ASCII, excel
1.10 Estructura de pavimento		
	-Memoria (justificación de categoría de pesados, justificación de la elección de la sección estructural de firme y explanada por criterios técnicos y económicos para los distintos tipos de viales, proyecto de refuerzos estructurales y rehabilitaciones superficiales, etc)	Papel
	-Cálculos económicos de secciones estructurales de firme y explanada	PDF, excel
	-Cálculos analíticos de secciones estructurales de firme y explanada, en caso de ser necesarios.	PDF, excel
	-Listados de datos sobre el estado de firmes existentes (textura, resistencia al deslizamiento, IRI, deflexión, etc)	PDF, ASCII
1.11 Drenaje		Papel
Exceptuando		
	-Listados con cálculos numéricos de curvas de remanso (HEC-RAS o similar)	PDF, ASCII
1.12 Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras y túneles		Papel
Exceptuando		
	-Fichas de ensayos de laboratorio. Los resultados de laboratorio se expresarán en las	PDF
	fichas de los reconocimientos donde se extrajeron las muestras y en cuadros resumen que aparecerán siempre en la edición impresa.	
1.13 Estructuras y túneles		
	-Memoria (localización, tipología, descripción geométrica, acciones consideradas, hipótesis de cálculo, descripción de los modelos de cálculo, resultados del análisis estructural, etc.) -Plan de Inspección y mantenimiento	Papel

	-Listados de programas informáticos, cálculo de secciones, etc	PDF, ASCII
1.14 Desvíos de tránsito durante la ejecución de las obras		Papel
Exceptuando		
	-Listados de puntos cada 20 m.	PDF, ASCII
1.15 Señalización, balizamiento y defensas		
	-Memoria (características, materiales empleados, hipótesis y modelos de cálculo en el caso de cálculo de pórticos y banderolas, etc)	Papel
	-Cálculo de la señalización (tamaño de letra, dimensionamiento de carteles, etc)	Pdf
	-Listados de programas informáticos para el cálculo estructural de pórticos y banderolas.	Pdf, ASCII
1.16 Integración ambiental		Papel
1.17 Obras complementarias		
	-Memoria de los proyectos de obras complementarias	Papel
	-Salidas de los programas de cálculo lumínico y eléctrico de la iluminación	Pdf
	-Resto de listados de programas informáticos	Pdf, ASCII
1.18 Replanteo		Papel
	-Listados de replanteo	Pdf, ASCII
1.19 Coordinación con otros organismos y servicios		Papel
1.20 Afectaciones a terceros (Liberación de seridumbre e indemnizaciones)		Papel
Exceptuando:		
	- Listados de vértices de la poligonal de liberación de servidumbre.	Pdf, ASCII
1.21 Reposición de caminos		Papel
Exceptuando		
	-Listados de puntos cada 20 m.	PDF, ASCII

1.22 Reposición de utilidades		
	-Memoria de los proyectos	Papel

	-Resto (cálculos del proyecto, planos, mediciones, pliego y presupuesto). Las mediciones, artículos del pliego y las partidas presupuestarias de las reposiciones aparecerán en los respectivos documentos generales del proyecto, por lo que es deseable evitar su duplicidad en papel.	Pdf, ASCII
	-Separatas que se envíen para la aprobación de los titulares de los servicios	Papel
1.23 Programa de obras		Papel
1.24 Justificación de precios		Papel
1.25 Presupuesto de inversión		Papel
1.26 Ensayos de control de calidad		Papel
1.27 Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición		Papel
2. PLANOS		Papel
3. ESPECIFICACIONES TECNICAS		Papel
4. PRESUPUESTO		
	-Mediciones auxiliares	Pdf, ASCII, excel
	-Mediciones	Pdf, ASCII, excel, bc3
	-Cuadros de precios	Papel
	-Presupuesto estimado de construcción (PB)	Papel
	-Presupuesto de Licitación (PL)	Papel
	-Presupuesto de Inversión (PI)	Papel

10.2 EDICIÓN INFORMÁTICA

El Contratista, salvo indicación expresa del Director del Contrato, entregará 3 CD-ROM's y 3 USB portátiles con la información que se menciona a continuación:

Todos los comentarios efectuados en el texto para los proyectos de forma genérica deben ser entendidos como válidos para cualquier tipo de proyecto, diseño o estudio, así como cualquier otro tipo de documento que pueda presentarse.

Con carácter general, todos los discos que se entreguen en la Entidad Contratante deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Los discos definitivos serán DVD-R, DVD+R ó CD-ROM-R de sólo lectura (no regrabables). O bien unidades USB, preferiblemente para entregas parciales, según indicado más adelante en numeral 10.2.4. En adelante para abreviar se denominarán todos como CDs/DVDs.
- Salvo autorización previa en contrario no se admitirán discos DVD de doble capa.
- No se entregarán discos "autoejecutables".
- La documentación se presentará en discos con archivos en formato PDF y, adicionalmente, en discos con los archivos originales del estudio o proyecto.
- El autor del studio o proyecto es el responsable de la total concordancia entre el documento supervisado en formato papel y la edición digital.
- Ninguno de los archivos incluidos en los discos tendrá un tamaño superior a 20 MB.
- No se incluirán en los discos los programas (Adobe® Reader® o similar) para leer los archivos en formato PDF.

10.2.1 FUNDAS DE ALOJAMIENTO DE LOS DISCOS

10.2.1.1 CARACTERÍSTICAS

Los discos irán alojados en fundas de cartón de dimensiones aproximadas 12,5 x 12,5 cm. Únicamente podrán ser sustituidas por fundas plásticas flexibles (no cajas rígidas) siempre que sobre ellas se grafíe o adhiera de forma segura la portada y la contraportada y, además, la solapa no impida la visión de la portada y la contraportada.
En el caso de unidades USB portátiles éstas estarán guardadas en cajas y clasificadas en caso de haber más de una.

10.2.1.2 PORTADA DE LAS FUNDAS

La portada de las fundas contendrá la siguiente información:

- Logotipo oficial de La Entidad Contratante.
- Tipo de documento: anteproyecto, estudio o disearán guardadas en cajas y clasificadas en caso de haber más de una.otulare lo que proceda.
- Troceda.documento: anteproynaci, estudi carretera y del tramo objeto de estudio.
- Documentaci del tramo objeto de estudio. o disearán guard tocument

    - Si el disco contiene un estudio o proyecto completo: "Proyecto completo", "Estudio completo" o expresión similar.
    - Si la información del estudio o proyecto se encuentre repartida en varios discos, documentación contenida en cada disco (Memoria y anexos, planos, etc.).
    - Si se trata de una supervisión por fases la expresión "Fase 1", "Fase 2", "Fase A", "Fase B" o el número de Fase que corresponda, (no se utilizarán números romanos).

- Para documentos que deban entregarse independientes (tales como la "Separata de apoyo al proceso de Liberación de Servidumbre", el "Manual de explotación de túnel" junto con el "Informe del responsable de seguridad del túnel", el "Documento resumen del proyecto constructivo", la "Ficha de inversión ambiental" o cualquier otro documento no público, etc.) el nombre del documento.
- Si fuese una documentación que deba ser enviada de forma separada por algún motivo (por ejemplo un "Estudio de impacto ambiental") su nombre.

- Clave del proyecto.
- La fecha de redaccióa fecha de redacciotular debajo de la clave la misma fecha que aparezca en el documento en papel para la memoria, presupuestos, etc.).
- Tipo de archivo que se puede encontrar en el soporte: Original o PDF.
- Nipo de archivo que se puede encontrar en el soporte: Original o PDF. en papel para la memoria, presupuestos, etc.). rotulararchivo queLogotipo o nombre de la empresa redactora del documento (sus dimensiones no serán superiores a 2,00 x 1,50 cm).
- Fecha de edicibre de la empresa redactora del documento (sus dimensiones no serpara la memoria, presupuestos, etc.). rotulararchivo queLogotipo o nombre de la empresa redactora del documento (sus dimens

El tipo de letra a utilizar en la rotulación de las fundas será "Arial Narrow".

La disposición de la información será similar a la indicada en la Figura 1 con las adaptaciones correspondientes al tipo de estudio (estudio, anteproyecto y proyecto) y el color de fondo que se indica en el numeral 102.1.2.1.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Figura 1: Modelo de portada de funda de disco

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

10.2.1.2.1 COLOR DE LAS PORTADAS DE LAS FUNDAS

El color de fondo de las portadas de las fundas será el siguiente:

- Estudio y anteproyecto, totalmente terminado con todos sus documentos, firmado y supervisado (apto para aprobación o aprobado): color azul 25%.
- Proyecto constructivo, manual de explotación de un túnel junto con el informe del responsable de seguridad, separata de apoyo al proceso de Liberación de Servidumbre, Estudio de impacto ambiental incluido en el proyecto, etc., totalmente terminado con todos sus documentos, firmado y supervisado (apto para aprobación o aprobado): color amarillo 25%.
- Estudio de impacto ambiental presentado adicionalmente de forma separada de un proyecto (así como el Informe Preliminar Ambiental y cualquier otra documentación para su tramitación ambiental) una vez terminada y corregida: color verde 25%.
- Fases de supervisión y cualquier otra documentación de trabajo susceptible de cambio o modificación: color blanco.

10.2.1.3 CONTRAPORTADA DE LAS FUNDAS

La contraportada de la fundas contendrá un plano de situación de la actuación que permita ubicar fácilmente el proyecto en relación con el conjunto de la red viaria.
El color de la contraportada será el necesario para que el plano sea fácilmente legible. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de contraportada.

Figura 2: Modelo de contraportada de funda de disco

10.2.1.4 CARÁTULA DEL DISCO

Se imprimirá directamente sobre la superficie del disco mediante la impresora adecuada, si esta puede proporcionar la calidad y el color deseado, o sobre pegatinas adheridas al disco siempre que sean de poco espesor y no afecten a las unidades de lectura de los ordenadores.

Contendrá la siguiente información (análoga a la portada de las fundas) Figura 3:

El tipo de letra a utilizar en la rotulación será también "Arial Narrow".

El color de fondo de la carátula será el mismo que tenga la portada de la funda.

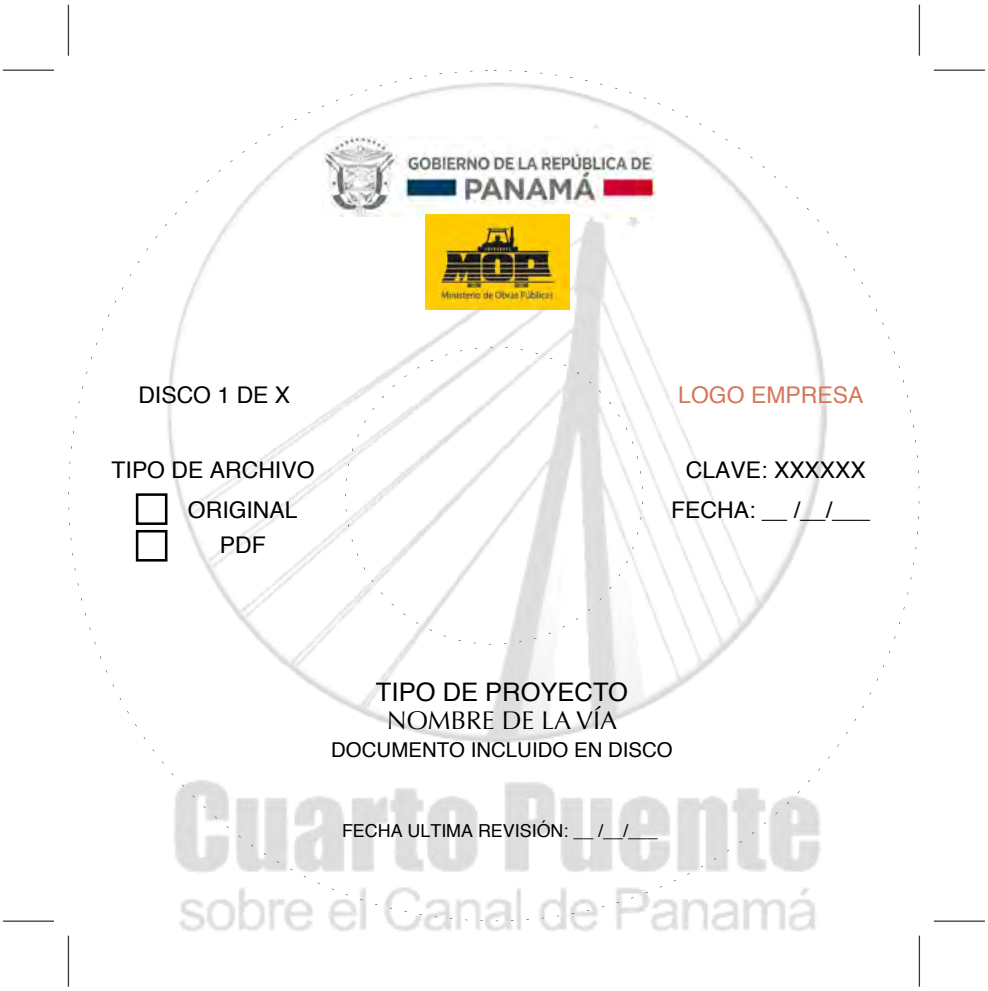


Figura 3: Modelo de carátula de disco

10.2.2 DOCUMENTACIÓN

La documentación del proyecto se ordenará siguiendo exáctamente el orden de documentos entregables indicado en el Pliego de Cargos.

Todos los archivos PDF se generarán con marcadores para facilitar la búsqueda de los títulos de índice dentro del fichero.

Se entregarán documentos en format original (WORD, EXCEL, ETC…) de:

- Memoria
- Cuadros de precios
- Mediciones y presupuestos
- Planos (.dwg o .dxf)
- Especificaiones técnicas
- Estudio de Seguridad y Salud

10.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ARCHIVOS PDF

Todos los archivos PDF entregados en discos CDs/DVDs deben permitir:

- Su apertura sin contraseñas.
- La extracción de páginas.
- La copia de textos, imágenes o páginas.
- La impresión en alta resolución.

Una vez finalizado el proceso de supervisión reglamentaria de un proyecto, los archivos PDF definitivos serán una copia fiel del mismo presentado en papel más la documentación que no se haya considerado necesario incluir (ciertos listados de cálculo) en la edición impresa.

Los archivos PDF se generarán desde los archivos originales del proyecto. Estos archivos se agregarán para formar los archivos en formato PDF en los que se subdividirá finalmente el contenido del estudio o proyecto. Debe evitarse la impresión en papel de los documentos desde los archivos originales y su posterior escaneo para obtener un documento PDF.

Las hojas con las firmas originales del Autor o autores del proyecto y del Director, si aplica, se escanearán y se insertarán en los documentos PDF del proyecto.

Los archivos no tendrán un tamaño superior a 20 MB. Los documentos que excedan de este tamaño se fraccionarán en varios archivos, indicando el número de fracción de archivo respecto al total de fracciones, en numeración arábiga (por ejemplo: Anexo_13_Estructuras_1de2.pdf, Anexo_13_Estructuras_2de2.pdf). Cada archivo contendrá un índice completo del documento.

10.2.4 OTROS MEDIOS DE ENTREGA DE LOS ARCHIVOS

Para la presentación final de los proyectos, salvo autorización previa en contrario, no se admitirán el uso de memorias externas tipo “pendrive USB”, “disco duro externo USB” o similares.

Para poder admitirse deberá garantizarse la rotulación e identificación adecuada del dispositivo así como la imposibilidad de borrado.

10.2.5 LONGITUD DE LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS

Es frecuente que los archivos de los CDs/DVDs sean copiados en servidores en cuyo caso, para poder acceder a un archivo concreto, hay que tener en cuenta que a la longitud del nombre del archivo se deben añadir las longitudes de las carpetas de las que "cuelgan" tanto en los CDs/DVDs como en los servidores donde se almacenan.

Si bien la longitud de la ruta de acceso y el archivo no debe superar teóricamente los 258 caracteres, se hace constar que frecuentemente si la ruta completa del archivo sobrepasa los cien (o ciento y poco), caracteres puede haber problemas al intentar copiarlo.

Por lo tanto se considera necesario que la denominación de los archivos, y de las carpetas donde estos se alojan, sea clara pero no demasiado larga.

11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El proyecto a redactar deberá estar sometido a un Plan de Aseguramiento de la Calidad, cuyas condiciones a cumplir se desarrollan en el Anexo 5 del Pliego de Cargos y en la Sección 3.1 de este Anexo. En caso de conflicto o discrepancia entre ambas, prevalecerá lo indicado en el Anexo 5 del Pliego de Cargos.

12. CONTROL Y SEGUIMIENTO POR FASES

El control y seguimiento del diseño será realizada por fases, cuyos contenidos y documentos parciales a elaborar, que deberán someterse a la ENTIDAD CONTRATANTE para su aprobación, se desarrolla en el Anexo 4 del Pliego de Cargos.

13. NORMATIVA APLICABLE

Referirse a los siguientes numerales del Pliego de Cargos:

- Numeral 37 del Capítulo II
- Numeral 2 de esta Sección

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 3.1: PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

14. INTRODUCCIÓN

Se establecen a continuación los requisitos mínimos a satisfacer por el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) que deben implantar las empresas Contratistas adjudicatarias de los contratos de Asistencia Técnica para la redacción de proyectos de diseño vial.

La finalidad perseguida con el establecimiento del P.A.C. es la de instituir un sistema de gestión del proyecto que garantice la ejecución de cada etapa del mismo conforme a procedimientos válidos previamente establecidos, y se alcance finalmente la calidad debida.

15. ELEMENTOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE CALIDAD A IMPLANTAR EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

El esquema organizador a implantar se fundamenta en los siguientes elementos básicos:

- Director o Director del Proyecto: representante de La Entidad Contratante en la ejecución del contrato;
- Equipo de Redacción del Proyecto: perteneciente al Contratista adjudicatario del contrato, que efectúa su autocontrol;
- Equipo de Verificación de la calidad: control externo del propio Contratista;
- Oficina de Supervisión de la Entidad Contratante: control exterior, auxiliado por una Asistencia Técnica independiente del Contratista adjudicatario caso de así requerirse a criterio de la Entidad Contratante;

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

todos ellos, con el apoyo de:

- Documentación de calidad del Proyecto.

El vocabulario usado habitualmente en el lenguaje de la calidad designa como "control interior" el ejercido por la propia empresa Contratista, y como "control exterior" el establecido desde fuera de la misma.

Dentro del "control interior" se distingue el "control interno" o "autocontrol", que es el efectuado por la propia línea de ejecución del proyecto, y el "control externo" que lleva a cabo el equipo de verificación de la calidad, integrado también en la empresa, pero independiente de la línea de ejecución.

15.1 DIRECTOR DEL PROYECTO

Es el representante autorizado del Ministro de Obras Públicas, bajo cuya dirección se inspeccionan los trabajos de diseño y construcción objeto del contrato. Desempeña una función coordinadora y establece los criterios y líneas generales a seguir en el trabajo, sin ser responsable, directa o solidariamente, de lo que proyecte y construya el Contratista con plena responsabilidad técnica y legal.

Lleva a cabo el control inmediato del proyecto, tanto en la comprobación del funcionamiento del P.A.C., como en los aspectos técnicos del mismo.
Cuando la inspección se realice mediante particulares o empresas idóneas, el Ingeniero Director comunicará oportunamente al Contratista las delegaciones de autoridad que procedan. Así mismo el Ingeniero Director definirá durante la ejecución de la obra, los canales y procedimientos de comunicación entre El Contratista y El Inspector.

15.2 EQUIPO DE REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pertenece a la empresa Contratista adjudicataria del contrato para la redacción del proyecto.
Se encarga de los trabajos de redacción de los documentos del proyecto, bajo la dirección del Autor del Proyecto, a quien corresponde la máxima responsabilidad en la línea de ejecución.

Estará asistido por la oficina técnica del Contratista, constituida por su personal y medios materiales (local, medios informáticos, material de oficina, etc.), con la colaboración de empresas subContratista para el desarrollo de trabajos especializados (cartografía, geotecnia, etc.).

Este equipo desarrollará su propio control interno o autocontrol, y el control inmediato de las labores realizadas por subContratistas.

15.3 EQUIPO DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD

Perteneciente a la empresa Contratista, tiene como misión el control externo del Equipo de Redacción, del que debe ser totalmente independiente; condición ésta indispensable para el buen funcionamiento de Aseguramiento de la Calidad.

Estará dirigido por un Ingeniero Civil idóneo, máximo responsable del departamento de calidad del Contratista, y podrá contar con la colaboración de subContratistas ajenos a la empresa, independientes de la línea de ejecución de los trabajos.

15.4 CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

El control exterior es el ejercido por la Oficina de Supervisión, dependiente de la Entidad Contratante.

Tiene como misión fundamental:

- Comprobación del funcionamiento correcto del P.A.C. establecido por la empresa adjudicataria del contrato para la redacción del proyecto.

- Control técnico de los trabajos, en contacto con el Director, realizando el control y seguimiento por fases establecidas en el contrato.

Para el ejercicio de este control exterior puede contar con la colaboración de una Asistencia Técnica, independiente del Contratista adjudicatario de la redacción del proyecto.

15.5 DOCUMENTACIÓN

Este elemento básico de calidad comprende, además de la documentación propia del proyecto, el conjunto de informes de verificación, control y seguimiento, incidencias, comunicación escrita entre los diferentes responsables, etc.. Constituye un factor fundamental para el Aseguramiento de la Calidad. Permite conocer y seguir el rastro a todas las incidencias habidas a lo largo del desarrollo de los trabajos, a través de documentos que avalan la calidad del proyecto, constatando que:

- los trabajos se han realizado por especialistas cualificados, de acuerdo con procedimientos válidos y preestablecidos;

- el resultado de los trabajos ha sido objeto de verificación, por especialistas así mismo cualificados, con procedimientos igualmente válidos y preestablecidos;

- las eventuales no conformidades han sido objeto de un tratamiento adecuado.

Dada la importancia de este elemento, el Contratista propondrá en su P.A.C. un sistema ágil para el tratamiento de la documentación y de forma tal, que la misma esté siempre a disposición de cualquier requerimiento del Director.

Básicamente, los documentos a establecer serán:

- generados por la Dirección del Proyecto:

  - Especificaciones Técnicas para la redacción del proyecto;
  - documentación general correspondiente a la organización, coordinación y directrices para el desarrollo de los trabajos;

- generados por el Equipo de Redacción:

  - documentación propia del proyecto;
  - informes de incidencias;

- generados por el Equipo de Verificación de la Calidad:
  - informes de verificación;
  - tratamiento de no conformidades
- generados por el control exterior:
  - documentación del Control y Seguimiento por Fases del proyecto, referente al cumplimiento del P.A.C.;
  - informes técnicos de control y seguimiento en las distintas fases;
  - informes definitivos de el Proyecto de Alineamiento y Construcción;
  - informes de incidencias;
- actas de reuniones.

Toda la documentación generada por el Contratista deberá ir suscrita por los correspondientes jefes de equipo, que asumen la responsabilidad de sus respectivos trabajos, y se desarrollará aplicando estrictamente los procedimientos establecidos en el P.A.C.

16. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

El documento de referencia del Plan constará, esencialmente de los siguientes elementos:

16.1 ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS

Se realizará un análisis pormenorizado con base en la siguiente documentación:

- Anteproyecto de referencia, de haberlo;
- Informe de alegaciones al Anteproyecto como consecuencia de la Información Pública, de haberlo;
- Resolución al EsIA, de haberla, o cualquier resolución sobre el proyecto emitida por el Ministerio de Ambiente;
- Especificaciones técnicas del contrato para la redacción del proyecto;
- Normativa vigente en proyectos de la ENTIDAD CONTRATANTE;
- Directrices y normas generales del Director y de la Oficina de Supervisión de Proyectos (Proyectos Especiales);
- Oferta presentada por el Contratista a la licitación;
- Resolución de adjudicación del contrato.

16.2 MEDIOS A UTILIZAR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, TANTO EN LA REDACCIÓN, COMO EN LA VERIFICACIÓN DE LOS MISMOS

Con referencia expresa a los recursos ofertados por el Contratista en la licitación del contrato, se explicitarán los siguientes:

- Relación del personal con especial responsabilidad en las distintas actividades del proyecto, con sus respectivos antecedentes de experiencia;

- Relación de empresas subContratistas de trabajos especiales (cartografía, topografía, prospecciones geotécnicas, ensayos de laboratorio, etc.), con referencia de trabajos similares realizados;

- Medios materiales a disposición, especialmente los de tipo informático (hardware y software).

El equipo de verificación de la calidad debe disponer de medios, propios o subcontratados, suficientes para su labor e independientes de los utilizados por el equipo de redacción.

Estos recursos podrán ser objeto de modificación, respecto a los ofertados en el momento de la licitación, únicamente si con ello se obtiene una mejor aplicación del Aseguramiento de la Calidad y la propuesta es aceptada por el Director.

16.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

Como resultado del análisis efectuado según lo indicado en el anterior nuemaral 16.1, se actualizará y completará el Programa de Trabajos propuesto en la oferta. En el mismo se detallará el personal dedicado en cada momento a cada actividad específica, tanto en la línea de redacción, como en la de verificación de la calidad.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El programa estructurará el trabajo según las actividades a desarrollar que señalan las Especificaciones Técnicas del contrato, con el desglose en actividades secundarias precisos para una completa y lógica definición de tareas. Se establecerán los plazos parciales y puntos de inspección derivados de las condiciones del contrato, en particular de las fases de control y seguimiento establecidas, con sus contenidos respectivos.

16.4 PROCEDIMIENTOS ORGANIZADORES Y TÉCNICOS

Constituyen un elemento clave del P.A.C. Especificarán de manera clara y concisa los procedimientos propios del Contratista, tanto los organizativos de carácter general, como los de ejecución y verificación de cada una de las actividades a desarrollar para la elaboración del proyecto concreto a redactar.

Los procedimientos se clasificarán en los siguientes grupos:

- Procedimientos organizadores
- Procedimientos de redacción
- Procedimientos de verificación

16.4.1 PROCEDIMIENTOS ORGANIZADORES

Contendrán la metodología a seguir para el propio proceso de redacción de los procedimientos, y las pautas para llevar a cabo actividades de tipo general como la gestión global del proyecto, planificación y programación, redacción de documentos escritos, confección de planos, realización de cálculos, tratamiento de documentos, etc..

16.4.2 PROCEDIMIENTOS DE REDACCIÓN

Contendrán las referencias específicas y la metodología a seguir para la ejecución de todas las actividades a desarrollar en la redacción de los documentos del proyecto, indicando los responsables y medios a emplear.

Con carácter general, las actividades a considerar serán:

- **CARTOGRAFÍA**
  - Vuelo fotogramétrico
  - Red básica de apoyo
  - Restitución
- **TOPOGRAFÍA**
  - Red de bases
  - Levantamientos complementarios
  - Replanteos
  - Levantamiento de perfiles
- **GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES**
  - Estudio geológico
  - Préstamos, yacimientos y canteras
  - Instalaciones de suministro
- **CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**
  - Datos climatológicos generales
  - Pluviometría

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- Estudio de cuencas

➢ **GEOTECNIA DEL CORREDOR**

- Campaña de reconocimiento
- Estudio de desmontes
- Estudio de rellenos

➢ **ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO**

- Sección transversal
- Vía principal principal: planta y perfil
- Enlaces e intersecciones
- Vías de servicio

➢ **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- Clasificación de las excavaciones
- Compensación: préstamos y vertederos
- Optimización

➢ **ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS Y PAVIMENTOS**

- Categoría de tráfico y explanada
- Materiales disponibles
- Estudio de secciones estructurales de estructura de pavimentos

➢ **DRENAJE**

- Drenaje transversal
- Drenaje longitudinal
- Encauzamientos
- Acciones sobre cimentaciones y pilas de obras de paso

➢ **GEOTECNIA DE TÚNELES Y CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS**

- Campaña de reconocimiento
- Estudio y conclusiones

➢ **ESTRUCTURAS**

- Selección de tipos
- Cálculo de elementos
- Replanteo

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- **TÚNELES**

  - Sección tipo
  - Sistema constructivo
  - Instalaciones de iluminación, ventilación y seguridad

- **DESVÍOS DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

  - Itinerarios alternativos
  - Desvíos provisionales

- **SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

  - Señalización horizontal
  - Señalización vertical
  - Balizamiento y defensas

- **INTEGRACIÓN AMBIENTAL**

  - Estudio de impactos
  - Medidas preventivas y correctoras
  - Plan de vigilancia Ambiental

- **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

- **REPOSICIÓN DE UTILIDADES**

  - Inventario
  - Proyectos de reposición

- **AFECTACIONES A TERCEROS**

  - Plano parcelario
  - Relación de bienes y derechos afectados
  - Valoración
  - Otras afectaciones (edificaciones, estructuras, etc.)

- **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

  - Mano de obra, maquinaria y materiales
  - Cálculo de precios unitarios

- **PROGRAMA DE TRABAJOS**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- **OTROS DOCUMENTOS**

  - Fórmula de revisión de precios
  - Presupuesto de Inversión
  - Ensayos de control de calidad

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- **PRESUPUESTO**

  - Mediciones
  - Cuadros de Precios
  - Presupuesto General

- **MEMORIA**

En particular, los procedimientos de redacción detallarán el proceso de ejecución y medios informáticos (hardware y software), aplicados en la realización de los siguientes trabajos:

- Tratamiento de la cartografía analítica
- Composición de los modelos del terreno y obras proyectadas
- Ejecución de planos
- Cálculos de alineamiento geométrico
- Cálculos estructurales y de cimentación
- Cálculos hidrológicos e hidráulicos

16.4.3 PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN

Contendrán las referencias específicas y la metodología a seguir en la verificación de las actividades y documentos producidos por el Equipo de Redacción, indicando, los responsables y medios a emplear.

Las actividades a considerar serán las mismas relacionadas para los procedimientos de redacción.

La verificación se centrará en la comprobación de que en el proceso de redacción se han seguido fielmente los procedimientos establecidos para cada una de las actividades.

En los distintos procedimientos de verificación se indicará el tratamiento a dar a eventuales no-conformidades detectadas, en función de la importancia relativa de las mismas, de acuerdo con el procedimiento general establecido al efecto.

16.5 TRATAMIENTO DE LAS NO-CONFORMIDADES

El P.A.C. debe incluir un procedimiento general para el tratamiento de no-conformidades detectadas en el proceso de verificación o por cualquier otro motivo. Con independencia de la labor inmediata de corrección material de un error o insuficiencia localizados, se debe prever un procedimiento para efectuar una labor correctora de carácter más amplio, que evite la recurrencia de errores como los detectados, que pueden ser debidos a fallos existentes en los propios procedimientos técnicos de aplicación.

16.6 REGISTROS DE CALIDAD

Los procedimientos establecidos deben facilitar la identificación, codificación, conservación, disposición y archivo de todos los documentos e informes relativos al Aseguramiento de la Calidad. A través de esta documentación se demostrará fehacientemente la construcción de la calidad requerida, y la efectividad del sistema de calidad implantado.

A este efecto, el P.A.C., como una de sus premisas básicas, establecerá que no será objeto de presentación a La Entidad Contratante ningún documento del Proyecto que no haya sido antes revisado y encontrado conforme por el Equipo de Verificación de la Calidad, tanto en las sucesivas fases de control y seguimiento, como en los ejemplares definitivos del Proyecto.

En aplicación de este principio, todo documento, en el momento de su presentación, irá acompañado del correspondiente informe positivo de verificación.

17. EJEMPLO DE INDICE DE CONTENIDOS DEL P.A.C.

A título orientativo, se incluye a continuación un índice general de ordenación y contenidos de un Plan de Aseguramiento de la Calidad para la redacción del proyecto de diseño vial.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

ÍNDICE

MEMORIA

1. Antecedentes

1.1 Estudios previos
1.2 Especificaciones Técnicas para el concurso de servicios de asistencia técnica.
1.3 Propuesta presentada por el Contratista
1.4 Adjudicación del concurso
1.5 Orden de Proceder
1.6 Análisis de datos de partida

2. Objeto del Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.)

2.1 Consideraciones generales sobre calidad en el Proyecto
2.2 Especificaciones Técnicas
2.3 Esquema general organizador del sistema de calidad

3. Dirección del Proyecto, Control y seguimiento exterior

3.1 Director del Proyecto
3.2 Control y Seguimiento y Equipo de control exterior
3.3 Fases de Control y Seguimiento del Proyecto

4. Equipo de redacción del Proyecto

4.1 Autor del Proyecto y Delegado del Contratista
4.2 Personal del equipo de redacción
4.3 Relación de medios auxiliares: oficina, equipos informáticos
4.4 Equipos colaboradores

5. Equipo de verificación para Aseguramiento de calidad (control externo)

5.1 Personal del equipo de verificación
5.2 Medios materiales
5.3 Equipos colaboradores

6. Documentación

6.1 Documentación general
6.2 Documentación propia de la redacción del proyecto
6.3 Documentación propia de la verificación para aseguramiento de la calidad (control

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

externo)
6.4 Codificación

7. Responsabilidad de los distintos equipos

7.1 Autor del Proyecto y Delegado Contratista
7.2 Jefatura y equipo de redacción
7.3 Jefatura y equipo de verificación (control externo)

8. Procedimientos

8.1 Procedimientos organizadores
8.2 Procedimientos para la redacción del proyecto
8.3 Procedimientos para verificación (control externo)

9. Procedimientos organizadores

9.1 Procedimientos organizadores
9.2 Tratamiento de la documentación

10. Procedimientos de redacción del Proyecto

10.1 Procedimientos generales, responsables y medios
10.2 Relación de actividades
10.3 Proceso de redacción por actividades

11. Procedimientos para la verificación del Proyecto
(control externo)

11.1 Procedimientos generales, responsables y medios
11.2 Relación de actividades
11.3 Proceso de verificación por actividades
11.4 Verificación de procesos informáticos
11.5 Tratamiento de las “no conformidades”: acción correctora
11.6 Control de situación de las actividades de verificación
11.7 Auditorías de calidad de la organización del proyecto

12. Relaciones con el control exterior del Proyecto
(Control y Seguimiento)

12.1 Verificación de funcionamiento del P.A.C.
12.2 Fases de control y seguimiento técnico

13. Registro de calidad
14. Programa de trabajos

15. **Relación con equipos colaboradores**
16. **Conclusiones**

ANEXOS A LA MEMORIA

Anexo nº 1. Relación de experiencia (currículo) del personal responsable.

i. Equipo del Contratista
ii. Equipos colaboradores

Anexo nº 2. Antecedentes administrativos.

Anexo nº 3. Procedimientos organizadores.

i. Generalidades
ii. Documentación
iii. Procedimientos organizadores

Anexo nº 4. Procedimientos de redacción.

i. Documentación del proyecto
ii. Detalle de actividades
iii. Procedimientos generales de redacción
iv. Procedimientos de redacción, por actividades

Anexo nº 5. Procedimientos de verificación

i. Detalle de actividades
v. Procedimientos de verificación, por actividades
vi. Procedimientos generales de verificación
vii. Documentación de verificación

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 3.2: MODELO DE FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

PROYECTO:
TRAMO: **CLAVE:** **FECHA:**
MUNICIPIO: **PROVINCIA:**
BARRIO:

NO DE ORDEN DE LA FINCA **POLIGONO** **PARCELA** **SUBPARCELA**

TITULARIDAD: **DATOS DEL TITULAR**

NOMBRE: **CÉDULA O PASAPORTE**

DOMICILIO:
LOCALIDAD:
C.P:
TELEFONO
REPRESENTANTE **CÉDULA O PASAPORTE**

CARACTERISTICAS DE LA FINCA

Paraje:
Poligono: Valor catastral:
Parcela:
Naturaleza:
Aprovechamiento actual:
Forma y configuración:
Linderos:

Superficie catastral (m^2)
Calificación fiscal:
Calificación urbanistica:

AFECCION:

Tip de afección (Total, Parcial) División de la parcela (Si, No) Longitud (m)

DERECHOS O GRAVAMENES QUE PESAN SOBRE LA FINCA

PROYECTO:
TRAMO: **CLAVE :** **FECHA:**
MUNICIPIO: **PROVINCIA:**
BARRIO:

PLANO DE SITUACION:

Cuarto Pue
sobre el Canal de P

PROYECTO:
TRAMO: **CLAVE:** **FECHA:**
MUNICIPIO: **PROVINCIA:**
BARRIO:

BIENES AFECTADOS

Subparcela	Aprovechamiento	Expropiación Definitiva (m2)	Servidumbre (m2)	Ocupación Temporal (m2)	Total Afección (m2)
Total Afecciones					

CONSTRUCCIONES AFECTADAS Y OTROS ELEMENTOS VALORABLES:

TIPO	MEDICION	DESCRIPCION

PROYECTO:
TRAMO: **CLAVE :** **FECHA:**
MUNICIPIO: **PROVINCIA:**
BARRIO:

FOTOGRAFIAS:

Cuarto Pue
sobre el Canal de Pa

SECCIÓN 3.3: MODELO DE FICHA DE UTILIDAD AFECTADA

PROYECTO:
TRAMO: CLAVE: FECHA:
MUNICIPIO: PROVINCIA:
COMUNIDAD AUTONOMA: No de Orden

DESCRIPCION DEL SERVICIO AFECTADO

LOCALIZACION DEL SERVICIO AFECTADO

P.K. Inicial No de Planos
P.K. Final Hoja: de:

FOTOGRAFIAS:

TITULAR O CONCESIONARIO:	DATOS DE LA PROPIEDAD: NOMBRE DOMICILIO CIUDAD C.P.: TELÉFONO FAX: REPRESENTANTE
CLASE DE SERVICIO AFECTADO:	TIPO DE AFECCIÓN

TITULO O DENOMINACION DEL SERVICIO AFECTADO

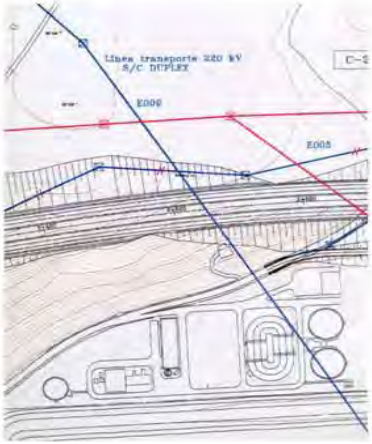
DESCRIPCION DE LA AFECCION :
Longitud afectada:
Presupuesto estimado:
Breve descripción de los detalles afectados:

PROYECTO:
TRAMO: CLAVE: FECHA:
MUNICIPIO: PROVINCIA:
COMUNIDAD AUTONOMA: No de Orden

REPOSICION DEL SERVICIO

SINTESIS DE LA SOLUCION ADOPTADA

CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:



Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 4: CONSTRUCCIÓN

1. DESCRIPCIÓN

Los diseños estudiados y desarrollados por el Contratista en planos finales y aprobados por la Entidad Contratante para esta obra deberán ser construidos y entregados al Estado por el Contratista como condición contractual básica de este Contrato.

Los trabajos que se desarrollarán durante la fase de construcción, derivados de los estudios y diseños del Contratista de acuerdo al alcance descrito en el presente Pliego de Cargos, consisten, fundamentalmente, en los descritos en el numeral 2 de la Sección 1 de estos Términos de Referencia.

Se utilizará la modalidad de construcción "fast-track", es decir que se deberá acometer las obras a medida que la Entidad Contratante vaya aprobando proyectos de construcción por tramos. Para ello, el Contratista deberá someter a la Entidad Contratante para su aprobación las fases concretas de entrega de planos para construcción. Referirse a los requisitos establecidos en el Anexo 4 de este Pliego de Cargos.

2. ESPECIFICACIONES

Las tareas de rehabilitación y/o construcción del Proyecto se regirán por las Especificaciones Técnicas (ETs) incluidas en este Pliego de Cargos y en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP (ETGs), segunda edición revisada de 2002, incluyendo sus actualizaciones. Sin embargo, para este Contrato no son aplicables las formas de pago contenidas en dichas especificaciones, por tratarse de un Contrato por Suma Global.

Cuando por razón de su diseño, el Contratista contemple variaciones en las Especificaciones Técnicas contenidas en el Pliego de Cargos o incluso surja la necesidad de utilizar nuevas Especificaciones Técnicas Particulares no contempladas, el Contratista deberá presentar las modificaciones requeridas o si fuese el caso, la(s) nueva(s) especificación(es), la(s) que será(n) sometida(s) a la aprobación de la Entidad Contratante, previamente a su utilización y en conjunto con la solicitud de aprobación de los planos correspondientes a la(s) misma(s).

El Contratista deberá apegarse también a todas las recomendaciones y guías establecidas por la normativa de diseño, que resulten aplicables a la ejecución de los trabajos de rehabilitación y construcción objeto de este Contrato, así como cualquier otra especificación requerida por este Pliego de Cargos, cuando la misma sea aplicable a dichos trabajos.

3. AFECTACIONES

El Contratista deberá ejecutar todas las demoliciones, remociones y reubicaciones, que sean necesarias para el proyecto, en base al plan para llevar a cabo la ejecución de estas, según lo estipulado en el numeral 6.20.2 "*Diseño para Demolición o Reubicación de Estructuras u Obstrucciones*". Para ello, el Contratista deberá apegarse a lo establecido, según cada caso en particular, en la cláusula correspondiente incluida en el Capítulo III "*Demolición, Remoción y Reubicación de Estructuras y Obstrucciones*" de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP.

Para las reubicaciones, el Contratista reproducirá y así lo contemplará en su Propuesta, que las condiciones finales, calidad y diseño de los elementos reubicados, serán razonablemente similares o mejores a las condiciones originales, reutilizando los materiales existentes en buenas condiciones o reemplazándolos por nuevos, si fuese necesario, para cumplir con estos requisitos.

El Contratista deberá transportar y depositar los materiales no reutilizables, producto de las demoliciones, en un lugar que no perjudique a terceros y apruebe previamente la Entidad Contratante.

En caso de ser requerido, basado en las soluciones y/o diseños presentados en conformidad con estos Términos de Referencia, el Contratista ejecutará las obras de protección, reconstrucción, etc., de estructuras, cuya integridad se vea comprometida por la ejecución de los trabajos de la Obra.

3.1 ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE REPOSICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

A. Planos de la Obra

Los detalles terminados de las líneas de agua potable, sanitarias, pluvial y de cualquier estructura u obra, que forman parte de los servicios públicos, deberán concordar en todos los casos con las dimensiones, elevaciones, alineamientos, e indicaciones mostradas en los Planos, a excepción de cambios debidamente autorizados.

Cualquier desviación necesaria, por efecto de condiciones especiales, será ordenada por la Entidad Contratante, siempre que no requiera la expedición de una orden de trabajo extra, en cuyo caso se llegará a un "Acuerdo Suplementario".

1. Planos de Trabajo**:** son los dibujos y diagramas que EL CONTRATISTA elaborará al inicio, y estos deberán estar aprobados por la institución que le corresponda a cada servicio afectado (Públicas y Privadas), antes de dar comienzo al trabajo descrito en los mismos. Los Planos de trabajo incluyen, pero sin limitarse a ellos, los diagramas de erección, de esfuerzo, de bombas, de formaletas, de juntas de construcción, de obra falsa, de mampostería dimensionada, de barras y piezas, de organización, de operación de equipo, lo mismo que los dibujos y diagramas que sean solicitados por el Ingeniero. Tras la aprobación de la Entidad Contatante, el Contratista presentará tres copias adicionales, mostrando las correcciones, adiciones, u observaciones de resultado de la inspección, si las hubiere.
2. Planos de Obra Terminada**:** EL CONTRATISTA mantendrá en la obra un (1) juego de Planos completo, adicional a los que utilice en la ejecución de la misma, con el propósito de incluir en ellos todos los cambios, modificaciones y observaciones que se hayan autorizado a fin de mantener un control completo de la ejecución de la obra. Los mismos deberán estar al día al cierre de la cuenta mensual. Al finalizar la obra, al tiempo de efectuarse la inspección final, EL CONTRATISTA entregará a la Entidad Contratante un plano reproducible que incluya todas las correcciones y cambios que se hayan ordenado. EL CONTRATISTA adjuntará a este juego una (1) copia de todos los Planos de trabajo utilizados.

EL CONTRATISTA suministrará los Planos de trabajo y confeccionará los de obra terminada tal cual quedó construido el proyecto, con su respectivo disco del proyecto digitalizado, sin que dicho suministro y confección implique pago adicional alguno. La entrega de los Planos de obra terminada, será requisito indispensable para el pago correspondiente. Referirse al Numeral 5 del Anexo 4 de este Pliego de Cargos.

B. Coordinación entre las especificaciones y los planos

En caso de cualquier discrepancia entre las dimensiones numéricas y las escalas mostradas en los planos, prevalecerán las dimensiones numéricas. Los Planos y Especificaciones se hacen con el fin de que se complementen mutuamente. Cualquier otro dato o detalle que se muestre en los planos, pero que no se mencione en las especificaciones o viceversa o cualquier cosa que no se exprese claramente en ambos, pero cuya ejecución se sobre entiende tácticamente, debe ejecutarse como si estuviera específicamente mostrado y mencionado en ambos, sin ningún costo adicional para la Entidad Contratante.

1. Materiales y Equipo

Todos los materiales, instrumentos y tipos o métodos de construcción deben estar de acuerdo con las especificaciones y de ninguna manera deben ser inferiores que los que sean necesarios para conformarse con los requisitos de cualquier ley aplicable, ordenanza, código o normas técnicas.

Todos los materiales y equipos que se instalen permanentemente, serán nuevos, sin uso y diseñados correctamente. Serán de la mejor calidad, producidos por obreros expertos y serán los apropiados para el uso requerido. Los materiales y equipos que sean de grado inferior a lo especificado o normado, en opinión de la Entidad Contratante y entidades dueñas o responsables de los servicios públicos afectados, no serán aceptados.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2. Estructuras Temporales

EL CONTRATISTA será responsable a sus expensas, por la seguridad y movimiento continuo del tránsito en el área abarcada por este Proyecto, ya sea sobre la calzada de vías existentes o mediante la preparación de desvíos aprobados por las entidades dueñas o responsables de los servicios afectados. Por lo tanto, EL CONTRATISTA deberá mantener en condiciones satisfactorias los desvíos y cruces, así como cualquier vía, estructuras, empalmes y accesorios que existan o que él construya para uso provisional; también mantendrá transitable todas las intersecciones con entradas privadas, veredas, caminos y vías en general.

En aquellos sitios en que EL CONTRATISTA haya sido autorizado para desviar el tránsito fuera de la calle, éste estará en la obligación de mantener dichos desvíos en buenas condiciones, rellenado con materiales estables, los huecos que pueda haber y apisonándolos debidamente.

EL CONTRATISTA será responsable por todos los daños ocasionados a las vías existentes o a sus estructuras con el tránsito de su equipo. Bastará una advertencia de la Entidad Contratante para que EL CONTRATISTA proceda a reparar los daños causados y al restituirlas lo más pronto posible al estado en que antes se encontraban, a satisfacción del Ingeniero. La falta de cumplimiento o demora por parte del CONTRATISTA en acatar estas órdenes del Ingeniero, acarreará la suspensión inmediata de todo el trabajo hasta tanto se haya dado cumplimiento a lo ordenado. Tal suspensión no le dará derecho al CONTRATISTA para solicitar prórroga, en la fecha de entrega del proyecto.

Si, como consecuencia de los trabajos que se realizan, EL CONTRATISTA tiene la necesidad de interrumpir el tránsito, éste solicitará, por escrito, la autorización previa de la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) y el Ministerio de Obras Públicas (MOP). Esta solicitud deberá llevar la aprobación de la Entidad Contratante y en ella debe estipularse el tiempo autorizado que debe durar dicha interrupción.

3. Alineamiento y Estacas de Construcción

EL CONTRATISTA colocará en el campo oportunamente, la poligonal base de la obra, los puntos de cota fija (BM) y las referencias necesarias para los puntos en la poligonal. Los puntos en la poligonal, sus referencias y los puntos de cota fija así establecidos, serán utilizados por EL CONTRATISTA para ejecutar la obra, y la Entidad Contratante para verificarla.

EL CONTRATISTA será responsable por la conservación de todos los puntos de la poligonal, sus referencias y puntos de cota fija establecidos originalmente al inicio de la obra, así como por la colocación de todas las demás estacas de construcción que se requieran. Mantendrá en todo tiempo, para este efecto, las cuadrillas de agrimensura necesarias sin recibir remuneración directa por el desempeño de estas labores. EL CONTRATISTA deberá suministrar a la Entidad Contratante toda la información que éste requiera para la debida verificación de todo el trabajo que se efectúe.

En caso que EL CONTRATISTA encontrara diferencias en los puntos de la poligonal, puntos de referencia o puntos de cota fija establecidos por la Entidad Contratante, con respecto a lo indicado en los Planos, tales diferencias deberán notificárselas inmediatamente a la Entidad Contratante. EL CONTRATISTA deberá colaborar con la Entidad Contratante participando en la debida corrección y pronto restablecimiento del control de campo.

4. Estructuras Adyacentes

a. Responsabilidad del Contratista

En los planos se muestran varias estructuras superficiales y subterráneas, incluyendo servicios de utilidad pública y estructuras misceláneas. Estas estructuras están dibujadas en los planos para conocimiento de CONTRATISTA de acuerdo con la mejor información disponible, pero las ubicaciones y dimensiones donde se muestren, no presuponen ser absolutamente correctas y la información dada no debe entenderse como representativa de que tales estructuras sean

encontradas o localizadas como han sido dibujadas. Es probable que EL CONTRATISTA encuentre tuberías y otras estructuras o servicios de utilidad pública que no se muestren en los planos.

EL CONTRATISTA será enteramente responsable por todos los daños causados por él a las tuberías de agua, conductos o cables eléctricos, drenajes, desagües, postes de líneas telegráficas, telefónicas y de electricidad, calles, pavimentos, veredas, jardines y sumideros, cercas, puentes y alcantarillas de calles y caminos, cimientos de edificios, muros de contención y otras estructuras de cualquier clase que se encuentren durante el progreso de la obra, sean públicas o privadas, cuando sean visibles, se muestren en los planos o sean indicadas previamente por el Inspector.

El costo de protección, el reemplazo en sus posiciones y condiciones originales o la indemnización por daños de las tuberías y estructuras afectadas por la obra, cuando éstas estén mostradas en los planos o sean visibles o se indiquen previamente a la Entidad Contratante, así como la remoción, relocalización y reconstrucción de tuberías y estructuras que se solicitan en los planos o que han sido especificadas, será incluido en los respectivos detalles de Contrato y no se hará pago adicional por ésto.

Cuando tales tuberías o estructuras no estén mostradas en los planos y cuando en la opinión de las entidades dueñas o responsables de los servicios públicos afectados o su representante, sea necesaria su remoción o relocalización para evitar interferencias con tuberías, conductos o estructuras incluidas en la obra, los pagos de estos servicios deberán ser manejados según lo estipulado en la cláusula 30.2.3 del Capítulo II de este Pliego de Cargos.

4. OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA DE MANTENER EL LIBRE TRÁNSITO DE LA VIALIDAD

El Contratista mantendrá el libre tránsito de vehículos y/o peatones, en el sitio de la Obra, durante la ejecución de los trabajos, para lo cual en el marco de los estudios y diseños indicará cómo desarrollará su programación para construir y mantener los desvíos y accesos provisionales que necesite, conforme a lo dispuesto en estos Términos de Referencia.

Es obligación del Contratista presentar esquemas, mostrando los desvíos a construir y las canalizaciones del tránsito en cada etapa de la construcción del Proyecto, los cuales deberán ser desarrollados en planos completos durante la etapa de construcción, para ser sometidos a la aprobación de la Entidad Contratante.

El Contratista debe reflejar en su programa de trabajo, el horario de labores y que éste no interfiera con el libre tránsito en la vía, para lo cual deberá garantizar el tránsito en forma continua e ininterrumpida durante todo el período de ejecución de los trabajos, manteniendo los desvíos, y habilitando los hombros, de ser necesario.

El Contratista deberá contemplar en su Propuesta, sin costo adicional, que la inspección por parte de la Entidad Contratante le podrá solicitar trabajar en horario nocturno, así como también en días sábado y domingos, cuando el impacto de las labores que realice en el horario diurno, incidan sustancialmente en el movimiento vehicular, sin que esto conlleve ningún ajuste de costos.

5. MOVIMIENTO DE TIERRA Y CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES

El Contratista ejecutará las tareas relativas a los trabajos de movimiento de tierras y construcción de drenajes en conformidad a las soluciones de su diseño mostradas en los planos de construcción y determinadas en acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia y Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos.

6. GEOTECNIA

6.1 REGISTRO DE INSTALACIÓN DE FUNDACIONES PROFUNDAS

Como parte de los planos de lo construido, el Contratista deberá proporcionar registros de instalación para todos los pilotes.

Para pilotes vaciados en sitio, los registros de instalación deben incluir equipos de perforación utilizados, camisa temporal y permanente, los materiales encontrados, limpieza de fondos, los resultados del DIP, elevaciones superiores e inferiores, dimensiones del pilote y el empotramiento en roca, el tiempo de colocación del concreto, etc. Para todos los pilotes con empotramiento en roca o soporte en roca, el contacto en la roca y la base del pilote perforado deberán ser inspeccionadas utilizando una cámara de vídeo submarina. La cámara de vídeo debe ser capaz de registrar la profundidad de la grabación. Una copia digital de la grabación de vídeo se presentará a la Entidad Contratante como parte del registro de instalación del pilote.

Para pilotes hincados, los registros de hincado de pilotes deben incluir la marca y número de modelo del martillo, la altura de caída del martillo, combustible a utilizar, elevaciones finales de la punta del pilote, resistencia al hincado para cada pie de hincado para toda la longitud del hincado, resistencia lograda, longitudes de pilotes usados, y los detalles del cabezal, sistema de bloqueo y amortiguamiento de cabezal, profundidad y cualquier pre-perforación utilizada. Los registros de inspección para todas las fundaciones deben estar de acuerdo con las directrices de Inspector AASHTO y FHWA. Se requiere la aprobación del registro de instalación de fundación profunda por el Ingeniero Geotécnico del Contratista y la Entidad Contratante, antes de construir el cabezal del pilote.

6.2 DRENAJE Y CONTROL DE AGUA SUBTERRÁNEA

El Contratista será responsable de evaluar la posible necesidad de drenaje y control de aguas subterráneas, y de aplicar tales medidas, según sean necesarias, y evaluará los efectos sobre las instalaciones existentes que resulten de cualquier extracción de agua y bombeo.

6.3 ESTUDIO DE LAS CONDICIONES

6.3.1 ESTUDIO DE LAS CONDICIONES PREVIAS A LA CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá llevar a cabo una inspección y estudio previo a la construcción sobre la condición existente de todas las estructuras y terrenos para generar la documentación fotográfica y de vídeo de los daños, fugas y grietas existentes. La encuesta de condición previa a la construcción será la base sobre la cual se medirán todas las nuevas grietas, rajaduras progresivas existentes, daños. La extensión espacial del estudio previo a la construcción abarcará los límites del proyecto, además de ciertas zonas situadas fuera de los límites del proyecto, tal como se detalla en las secciones aplicables de este documento.

La extensión espacial total del estudio de condición previa a la construcción depende necesariamente de diseño del Contratista y los medios y métodos de construcción por él propuestos. En su preparación para el estudio previo a la construcción, el Contratista será responsable de predecir los efectos de vibración y de asentamiento previstos a varias distancias de desplazamiento de los límites del proyecto y para asegurar que el estudio de condición previa a la construcción abarque, como mínimo, todas las propiedades dentro de las áreas que son identificadas por el Contratista como potencialmente propensos a ser afectadas por a: (i) los niveles de vibración del suelo, expresado como velocidad pico de partícula resultante, en exceso de 13 mm por segundo; y (ii) asentamientos previstos de tierra de mayores a 6.5 mm.

El Contratista deberá presentar a la Entidad Contratante de los registros y la documentación fotográfica y de video del estudio y la inspección de estado de pre-construcción, que deberá ser firmado y sellado por un ingeniero profesional con idoneidad en Panamá.

6.3.2 ESTUDIO DE CONDICIÓN POSTERIOR A LA CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá llevar a cabo un estudio de la condición posterior a la construcción de la zona y las propiedades cubiertas por el estudio de condiciones previas a la construcción (véase la Sección 10.5.3.1 en el presente documento). El estudio de condición post-construcción deberá ser realizado por el Contratista al momento de la conclusión física del Proyecto y se compararán las condiciones posteriores a la construcción con las condiciones registradas en el estudio de condición previa a la construcción. La ubicación y el alcance del estudio de condición posterior a la construcción deberán coincidir con los del estudio de la condición previa a la construcción. La documentación completa del estudio posterior a la construcción, que describe la comparación con las condiciones previas a la construcción, debidamente firmado por un ingeniero profesional con idoneidad en Panamá, se deberá presentar a la Entidad Contratante.

7. REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS

Las tareas relativas a los trabajos de rehabilitación y construcción de pavimentos del Proyecto serán ejecutadas por el Contratista en conformidad a las soluciones de su diseño mostradas en los planos de construcción y determinadas en acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia y Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos.

El Contratista ha de considerar dentro de su metodología de rehabilitación y construcción de pavimentos, la sustitución total de las losas del pavimento rígido existente, de forma tal que la estructura final del pavimento rehabilitado posea las características físicas y operativas equivalentes a un

pavimento rígido, construido para durar al menos su vida útil de diseño a los niveles de servicio normados por el manual de diseño utilizado para tales efectos, según el (o los) que establezca la norma de aplicación. En los casos en que exista una sobre carpeta de asfalto sobre las losas de pavimento rígido existentes, dicha carpeta ha de ser removida primeramente, con el fin de no permitir la mezcla de los escombros de distintos materiales y que los mismos sean debidamente dispuestos en los sitios de botaderos previamente indicados, en el caso que no puedan reciclarse según el procedimiento incluido en las Especificaciones Técnicas Suplementarias (Capítulo III).

El valor del Indice de Regularidad Internacional (IRI) del pavimento acabado a la entrega de la obra, así como los valores del resto de índices indicadores de la calidad del servicio, deberán ser según indicado en la Sección 5 de este Anexo.

8. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El Contratista deberá construir e instalar todos los dispositivos de señalización y seguridad vial requeridos según su diseño aprobado y en acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia y Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos, incluidos los dispositivos definidos en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Entidad Contratante, y que el propio Contratista debe elaborar.

9. ILUMINACIÓN PÚBLICA

El Contratista ejecutará los trabajos relativos a la rehabilitación de la iluminación pública de la vialidad existente y la construcción e instalaciones de los sistemas de iluminación pública que necesariamente deberá integrar debido al ensanche de la vía. En tal sentido, el Contratista realizará estos trabajos en las localizaciones y las disposiciones mostradas en sus planos de diseño de los postes y sus luminarias.

Será también responsabilidad del Contratista la rehabilitación e instalación de los sistemas de iluminación de los pasos elevados peatonales que hacen parte de la Obra.

En cualquier caso, el Contratista ejecutará los trabajos descritos en esta cláusula según su diseño aprobado y elaborado según los Términos de Referencia y Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos.

10. CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE PUENTES EXISTENTES

Los trabajos de rehabilitación y construcción de los puentes vehiculares y peatonales que forman parte del alcance del Proyecto serán ejecutados por el Contratista en conformidad a las soluciones de su diseño mostradas en los planos de construcción y determinadas en acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia y Especificaciones Técnicas de este Pliego de Cargos.

A continuación se presentan la descripción general de las actividades que, donde sean aplicables, deberán evaluarse para determinar, por cada puente, el alcance correspondiente a cada una en el marco correspondiente a la rehabilitación de los puentes existentes:

10.1 REHABILITACIÓN DE PUENTES

El siguiente listado de actividades y su descripción, se presenta a manera de guía y referencia para la evaluación de puentes a ser rehabilitados. Será el Contratista quien deberá enmarcarse dentro de esta descripción general para, con base en las evaluaciones que ejecute como parte de sus investigaciones y estudios, poder considerar los costos involucrados para su ejecución.

a) **Materiales:** Los materiales a utilizar deben ser nuevos, excepto si se permitiese expresamente lo contrario en los documentos de licitación, y deben cumplir con los respectivos capítulos de las ETGs y Especificaciones Técnicas en que se detallan sus propiedades, además de ser compatibles con los existentes en caso de reemplazo de elementos.

b) **Limpieza general de estructuras:** La limpieza general incluirá la remoción de piedras, hojas, troncos, ramas de árboles, tierra suelta o engrumecida y cualquier otro tipo de desperdicio o basura sobre las estructuras de los puentes. La limpieza incluirá también la remoción de nidos de insectos y pájaros, telarañas, manchas de todo tipo sobre las superficies de hormigón y del acero estructural de barandas, vigas y apoyos; de igual modo se procederá con toda señal de acumulación de polvo en las superficies o áreas visibles de losas, vigas, barandas y apoyos. También se incluirá la limpieza de los drenajes y llorones del puente.

c) **Rehabilitación de rodaduras (losas de puentes):** La rehabilitación de la capa de rodadura en las losas del puente con resina epoxi u otro tipo de productos se aplicará cumpliendo las especificaciones estipuladas en el Capítulo 61 de las ETG's del MOP y el mantenimiento de losas y reemplazo de juntas se ejecutará de acuerdo a lo estipulado en las Cláusulas 5 y 6 de la "Sección C – Puentes" del Capítulo 45 de las ETG's del MOP.

d) **Sello de grietas en estribos y pilas de puentes de hormigón:** Se refiere al requerimiento de la aplicación adecuada de un agente adhesivo epoxi, que selle y suelde las partes agrietadas del hormigón estructural o con la aplicación de morteros u hormigones epoxi, en caso de que el agrietamiento así lo demande, en estribos y pilas de los puentes. Una vez selladas todas las fisuras, de las pilas y estribos, se procederá a colocar un recubrimiento por medio de un epoxico.

e) **Sustitución de apoyos y reconstrucción de sus pedestales de hormigón:** En los casos en que se amerite, de acuerdo a las condiciones de funcionamiento y conservación de los elementos constitutivos de los apoyos; la sustitución de apoyos y reconstrucción de pedestales se hará siguiendo idéntico diseño al existente, con materiales iguales o de mejor calidad que los existentes.

f) **Reemplazo de remaches:** Se refiere al reemplazo necesario de remaches según lo indicado en el Capítulo 47, Cláusula 3.3.4 de la ETG's del MOP.

g) **Pintura general de puentes:** Se refiere a la aplicación de pintura requerida en puentes de acuerdo a la Especificación Suplementaria ES.45.10.

h) **Reparación o construcción de barandales**: Se refiere a la rehabilitación de los postes de entrada y barandales deteriorados, los cuales se restituirán o reconstruirán a su condición original, según detalles típicos aprobados por la Entidad Contratante.

   Se debe verificar si los barandales existentes permiten el nivel de retención TL-4. De no cumplir, se deberá reemplazar por barandales que cumplan con el nivel de retención TL-4.

i) **Reinstalación de defensas metálicas:** Esta actividad se hará conforme a los planos originales del proyecto o a los diseños y especificaciones estándares de la Entidad Contratante, en los sitios de puentes que lo ameriten, para mayor seguridad de los usuarios.

Se debe verificar si los barandales existentes permiten el nivel de retención TL-4. De no cumplir, se deberá reemplazar por barandales que cumplan con el nivel de retención TL-4.

j) **Arriostramiento Lateral:** En los puentes de Chercha, donde los elementos de arriostramiento hayan sido golpeados. El Contratista deberá sustituir los elementos golpeados por nuevos elementos y colocarlos a una altura mínima de 5.50m de alto sobre cualquier punto de la plataforma (calzada y hombros).

k) **Rehabilitación de las losas de acceso:** El Contratista deberá considerar aplicar esta actividad en todos los puentes del Proyecto que no tengan losa de acceso de hormigón reforzado o se encuentren deterioradas, utilizando para su construcción hormigón de resistencia no menor de 280 kgs/cm² (4,000 psi), y aceros del grado 28 ó 42 (40 ó 60 ksi), y según los detalles mostrados en los planos, siguiendo al efecto lo indicado en la Especificación Suplementaria ES45.06.

l) **Reparación y Sustitución de juntas:** las juntas de dilatación de los puentes deberán ser reconstruidas o rehabilitadas a su condición original cuando así se requiera.

m) **Rehabilitación de los Drenajes del Puente:** En aquellos puentes que cuenten con canales pavimentados, estos deberán ser reconstruidos a su condición original. Incluso deberá contemplarse la construcción de dichos canales pavimentados en aquellos puentes que contaban con los mismos originalmente, pero que hayan desaparecido completamente. Su reconstrucción en caso de deterioro o desaparición se hará en idéntica forma a la original y con los mismos materiales, previendo siempre que éstos se construyan con sus dientes de sustentación, debidamente apoyados en el talud del terraplén de acceso al puente y sellados contra los zampeados en los puentes así construidos.

Adicionalmente, se debe contemplar la restitución de los drenajes sobre el puente (llorones) que se encuentren deteriorados.

n) **Obras de protección:** Se deberán reparar los zampeados agrietados, partidos y desaparecidos por la acción depredadora de moradores y de las corrientes fluviales. Su restauración se hará utilizando iguales materiales a los originales, en caso de requerirse de éstos, siguiendo la misma configuración geométrica construida o la establecida en los planos de construcción.

En los zampeados de piedra con juntas rajadas o dañadas, hechas con mortero de cemento, su restauración se hará en igual forma, empleando mortero de cemento 1:3. En los zampeados de hormigón armado, las grietas menores se sellarán aplicando inyecciones de resinas epoxi adhesivas. En la restauración de estos zampeados se procederá en igual forma que con los de piedra, considerando que ambos tipos de zampeados queden debidamente construidos con sus juntas de construcción, taludes estables, dientes de apoyo o de sustentación contra los suelos y los materiales similares a los utilizados en la obra original.

o) **Limpieza, conformación y/o rectificación de cauces:** Se deberá remover todo tipo de desecho arrastrado por las corrientes de los ríos o quebradas, tales como los componentes de los árboles, sedimentos y herbazales. Igualmente, se removerán aquellos árboles nacidos dentro de los cauces o próximos al sistema estructural de estribos y pilas de los puentes. La actividad limpieza de sedimentos consiste en la remoción disposición de toda la vegetación, sedimentación, basura y

piedra de los cauces de los ríos en las áreas de los puentes mínimo 50m. aguas abajo y 50m. aguas arriba. La disposición del material se hará en un lugar que no perjudique el libre tránsito, ni el flujo de aguas pluviales, ni a terceras personas. El Contratista deberá ir al área de trabajo para estimar la magnitud de estos trabajos a realizar en los cauces de los ríos en las áreas de los puentes. Además de las remociones, esta actividad implica también el restablecimiento de la sección hidráulica y la longitud de cauce necesaria para la conducción normal de las aguas fluviales en sus máximas avenidas, con retornos no menores de 100 años o los correspondientes utilizados en los diseños de los puentes del Ministerio de Obras.

Deberá entenderse claramente que el criterio de rehabilitación debe enmarcarse en su interpretación al hecho de que los puentes en la Carretera deberán rehabilitarse considerando la nueva sección de la vialidad.

p) **Limpieza y pintura del Puente Principal**: Se deberá remover todo tipo impurezas, moho y plantas que tenga el puente. Se Aplicará un Inhibidor de corrosión y una protección de pintura tipo cemento, con capacidad de sellar e impermeabilizar.

Las descripciones de esta lista serán también aplicables a las actividades de construcción y mantenimiento de los puentes del Proyecto.

Si para la rehabilitación de un puente peatonal, el Contratista requiere que sea removido cualquier tipo de elemento existente sobre el mismo que sirva para soportar, o sea en sí, un anuncio publicitario, este informará a la ENTIDAD CONTRATANTE para que este proceda a coordinar y/o ejecutar efectivamente la remoción y/o reposición del mismo. No será parte del alcance del trabajo a ser ejecutado por el Contratista la remoción ni reposición de estos elementos publicitarios.

11. PAISAJISMO

El Contratista debe considerar en las especificaciones especiales de los diseños de su propuesta, la obligatoriedad de sembrar grama en todo suelo que haya quedado expuesto, una vez finalizados los trabajos de las obras contratadas. Se incluyen también áreas de taludes, áreas de suelos circundantes previamente nivelados, conformados, etc., rellenos y todo suelo expuesto.

El Contratista deberá proponer, para consideración de la Entidad Contratante, el tipo de grama a sembrar. En cualquier caso, el encespedado debe ser macizo.

Toda área verde, incluyendo aquellas confinadas por cordones y cordones-cunetas, deben quedar adecuadamente drenadas.

Previa a la colocación de todas estas áreas verdes, debe utilizarse un espesor mínimo de 15 cms. de suelo orgánico.

El Proyecto paisajístico deberá ser presentado en conjunto como parte del diseño según se indica en la Sección 3, y aprobado por la Dirección de Diseño de la Entidad Contratante. El mismo, deberá respetar las características naturales, los valores históricos y culturales del sitio.

El programa para el desarrollo paisajístico, deberá incluir elementos, naturales y artificiales, como algunos de los descritos:

- Los árboles deben tener un mínimo de 3.0 metros y no mayor de 5.0 metros, de altura.
- Para la selección de las especies arbóreas, arbustos y palmas, se debe considerar en primera instancia las especies nativas, con posibilidad de adaptación al sitio de plantado.
- La variedad de Gramíneas (familia Poaceae) o cubre suelo, deberá ser sometida a la ENTIDAD CONTRATANTE, acompañada de información técnica relativa al sitio de siembra (suelo y clima).
- El suelo o sustrato deberá ser preferiblemente franco, constituido por 1/3 de aluvión de río, 1/3 de suelo franco arcilloso y 1/3 de materia orgánica.
- El establecimiento de jardines en áreas específicas deberán ser sometidos en diseños para su aprobación. Para estos, deben ser consideradas especies resistentes al sitio, de poca exigencia en cuanto a riego y de bajo costo de mantenimiento.
- Lo elementos artificiales no deberán contrastar con el medio.

Todo material vegetativo deberá ser sometido a la ENTIDAD CONTRATANTE, previo su establecimiento, a fin de determinar su estado fitosanitario y posibilidad de adaptación al sitio de plantado.

El Contratista debe darle mantenimiento a todas estas áreas verdes, hasta la fecha de aceptación final de la obra, y posteriormente durante todo el periodo de mantenimiento.

Estas disposiciones son de estricto cumplimiento y el Ingeniero de inspección de la Entidad Contratante será responsable de su efectiva implementación, antes de emitirse la aceptación final de la obra, contemplando el Contratista en su propuesta, el costo de todos estos trabajos.

En estos Términos de Referencia se presentan la descripción general de los aspectos que deben contemplarse en la determinación de los trabajos. Corresponde al Contratista enmarcarse dentro de esta descripción general y contemplar todos los costos involucrados para su ejecución.

Cuando los trabajos incluyan reparaciones o mejoras que alteren o modifiquen la condición original de la estructura o sus elementos complementarios, el Contratista deberá desarrollar los planos correspondientes, los cuales deben ser sometidos a la aprobación de la Entidad Contratante, previamente a su ejecución.

Cuando en los documentos de la licitación así se establezca, el Contratista deberá realizar el estudio ambiental que se indique, el cual debe someter a las aprobaciones correspondientes.

12. PREPARACIÓN DE BASE DE DATOS DEL SISTEMA GIS (ELEMENTOS DEL PROYECTO)

El Contratista deberá trabajar los planos presentados digitalmente por el diseñador y adaptarlos de forma que queden perfectamente integrados en el sistema de información global (GIS) de control de las obras explicado en la Sección 3 de este Anexo.

Igualmente todos los elementos del proyecto, fases de construcción, etc., deberán quedar reflejados en la base de datos, que servirá de control y seguimiento del avance de las obras, control de incidencias, proveedores, materiales, gestión de afectaciones, gestión de expropiaciones, etc.

13. NORMAS Y ESPECIFICACIONES:

Los trabajos se conducirán según lo dispuesto en las siguientes normas y especificaciones, en sus partes aplicables:

Referirse a los siguientes numerales del Pliego de Cargos:

- Numeral 37 del Capítulo II
- Numeral 2 de la Sección 3 de este Anexo
- Capítulo III.- Especificaciones Técnicas

14. MATERIALES:

Todos los materiales a utilizar deben ser nuevos, excepto si se permitiese expresamente lo contrario en los documentos de licitación, y deben cumplir con los respectivos capítulos de las ETG's y de las Especificaciones Técnicas en que se detallan sus propiedades, además de ser compatibles con los existentes en caso de reemplazo de elementos.

15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El Contratista someterá a consideración de la Entidad Contratante su plan de control de calidad de sus procesos de construcción del proyecto.

Basado en el sistema de control de calidad el Contratista deberá realizar todos los ensayos y las mediciones necesarias según las especificaciones para este proyecto y de acuerdo a los distintos estatutos que constituyen parte inseparable del Contrato.

Lo anteriormente mencionado, será ejecutado por el Contratista en el marco del Cronograma Base del Proyecto (o Cronograma Base Preliminar), de tal forma que el recibo de las muestras, la ejecución de los ensayos, el registro y reporte, no debe retrasar las etapas siguientes de trabajo (aquellas cuya realización depende de los resultados de los ensayos y mediciones) y no debe ocasionar ningún retraso en el Cronograma Base (o Cronograma Base Preliminar) del Proyecto.

La Cantidad de ensayos a realizar será determinada por las normas establecidas en el Contrato, las Especificaciones Técnicas, Las Especificaciones Técnicas Generales y por las especificaciones de este Proyecto, producto de los diseños.

El sistema de Control de Calidad incluirá el registro y reporte de todo el proceso del control de calidad, en forma de reportes diarios especiales para el control de calidad.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 5: MANTENIMIENTO

Se describen aquí los requisitos mínimos a seguir para llevar a cabo el servicio de mantenimiento del Proyecto, que forma parte del Alcance General, según se indica en el numeral 3.2 Etapa de Mantenimiento del Capítulo II, Condiciones Especiales, de este Pliego de Cargos. El mantenimiento deberá ser ejecutado por el Contratista durante el periodo indicado en el numeral 3.2 del Capítulo II del Pliego de Cargos para la Etapa de Mantenimiento.

El mantenimiento comprende todas las tareas, operaciones y cuidados necesarios para que las obras que forman parte del Proyecto, su infraestructura, edificaciones, instalaciones y equipos, funcionen adecuadamente y en estado óptimo de operación y transitabilidad. Las actividades de mantenimiento deberán cubrir, sin limitarse a, todas las obras ejecutadas, ya sean tramos nuevos o rehabilitados.

Para la ejecución, seguimiento, control y pagos en la Etapa de Mantenimiento, el Contratista debe elaborar un Plan de Mantenimiento que debe ser sometido a la aprobación de la Entidad Contratante según se indica en el numeral 30.1.2 del Capítulo II del Pliego de Cargos, y deberá expresar las actividades que se desarrollarán para atender el mantenimiento, contemplando la organización, frecuencia de los trabajos, ubicación de los recursos de maquinaria, mano de obra y materiales para desarrollarlo.

El Plan de Mantenimiento desarrollado por el Contratista incluirá un Cronograma de Trabajo de Mantenimiento por tramos, cuyo objetivo es obtener un balance razonable de las cargas de trabajo de las diversas actividades del mantenimiento a lo largo de la Etapa de Mantenimiento. La programación de las actividades permitirá definir los requerimientos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos a lo largo de un período.

Para la elaboración del Plan de Mantenimiento, el Contratista deberá tener en cuenta que debe coordinar las tareas desarrolladas en el Plan de Mantenimiento con las siguientes instituciones, pero sin limitarse a: Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT); Policía Nacional; Cuerpo de Bomberos de Panamá; y Ministerio de Obras Públicas (MOP). Para guiar la integración del Plan de Mantenimiento, el Contratista deberá tomar en cuenta la prioridad de los trabajos de mantenimiento que a continuación se recomienda de manera enunciativa pero no limitativa:

a. Seguridad de viaje

El mantenimiento debe garantizar la integridad física de las personas y vehículos que transitan por las vías y puentes, por lo tanto, las actividades que deben ejecutarse prioritariamente son las que inciden directamente en la circulación de vehículos, entre otras: limpieza de las superficies, cunetas y drenajes, bacheo, remoción de derrumbes o retiro de materiales sueltos.

b. Conservación de las obras de drenaje

La conservación de las obras de drenaje también incide en la calidad de la superficie de rodamiento. Sin limitarse, se incluyen en esta prioridad: limpieza de alcantarillas, limpieza de zanjas y cauces de alcantarillas, reparaciones menores de alcantarillas, encauzamiento de pequeños cursos de agua.

c. Actividades complementarias

En esta prioridad se incluyen las actividades que no interfieren directamente con la fluidez de la circulación vehicular, tales como la restauración de señales, reparaciones de pintura por deterioro normal, reparación de barreras, bordes, señalización, balizamiento, etc.

Igualmente, el Contratista distinguirá claramente dentro de su Plan de Mantenimiento por un lado las actividades de:

- ***Mantenimiento Preventivo***

Incluye las acciones de diagnóstico que permite detectar con anticipación, la posible disminución de calidad de servicio.

- ***Mantenimiento Correctivo***

Las acciones necesarias a consecuencia de una falla o daño imprevisto.

En lo que respecta a la periodicidad de las acciones de mantenimiento, la tipología de las actividades de mantenimiento se clasificará, planeará y programará como sigue:

- ***Mantenimiento Rutinario***

Conjunto de actividades permanentes dirigidas a conservar las vialidades, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente. Los trabajos se realizan durante todo el año, de acuerdo a una programación elaborada en función a prioridades, estacionalidad y características de las vías, instalaciones y construcciones a mantener.

- ***Mantenimiento Periódico***

Conjunto de actividades orientadas a restablecer las características de la de operación y funcionamiento de los elementos del Proyecto que sufren deterioro por el uso normal y cotidiano pero también de carácter preventivo.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- ***Mantenimiento de emergencia o extraordinario***

Conjunto de actividades extraordinarias derivadas o asociadas al clima, la naturaleza, accidentes u otros factores de difícil prevención que estarán orientados a recuperar en el menor tiempo posible la transitabilidad la vía y de los elementos que la conforman, de manera de restablecer los niveles de servicio. Las actividades más frecuentes son: la remoción de derrumbes mayores, reconformación de la plataforma, construcción/ reconstrucción de obras de drenaje y reparación de daños causados por accidentes. Con el objeto de minimizar las actividades de Mantenimiento Extraordinario, el Contratista debe mantener una vigilancia permanente de todos los tramos, para evitar que los daños menores se conviertan en labores mayores o de emergencia.

1.1 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista deberá incluir dentro de su organización administrativa el diseño e implementación de un modelo de control y aseguramiento de la calidad. La responsabilidad por la calidad del mantenimiento de la obra es única y exclusivamente del Contratista y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice la Entidad Contratante o sus representantes se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al Contratista de su obligación sobre la calidad de las actividades de mantenimiento. El Contratista deberá establecer sus propios procedimientos de autocontrol y documentarlos en un Manual de Control de Calidad de Servicios de Mantenimiento que someterá a la aprobación de la Entidad Contratante tres (3) meses antes de la finalización de la Etapa de Diseño y Construcción junto con el Plan de Mantenimiento.

El Contratista es responsable del fiel cumplimiento del Manual de Control de Calidad de Servicios de Mantenimiento, teniendo la Entidad Contratante, la facultad de auditarlo en todos y cada uno de los procesos en cualquier momento y lugar.

Siendo el Contratista el responsable de la adquisición y suministro de sus materiales y equipos, debe contemplar en sus procesos de control de calidad las pruebas necesarias que le proporcionen las pruebas documentales del cumplimiento de las normas y estándares requeridos.

Siempre que la Entidad Contratante ordene al Contratista realizar algunas pruebas que no estuvieren contempladas en este documento, con el fin de verificar si algún trabajo tiene defectos, y la prueba revelare que los tiene, el costo de éstas será a cargo del Contratista.

1.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

A continuación, se relacionan los servicios que de manera obligatoria deberán ser prestados por el Contratista:

- Mantenimiento rutinario y periódico de los pavimentos de la(s) vía(s) y estructuras objeto de la construcción.
- Mantenimiento de la zona de vía, libre de obstáculos, ramas, troncos, arbustos, piedras, animales muertos y demás objetos que impiden la visibilidad, tránsito y drenaje de la vía.
- Atención de emergencias como derrumbes o inundaciones que afecten la normal circulación por las vías.
- Mantenimiento de obras hidráulicas, puentes, pontones y obras de contención,
- Mantenimiento de la señalización.

1.2.1 CONSIDERACIONES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Toda superficie de tránsito y el área comprendida entre los límites laterales del área de servidumbre o derecho de vía, deben estar limpias de todo elemento extraño como escombros, basuras, residuos o similares.

No debe existir vegetación que interfiera el adecuado escurrimiento de las aguas hacia las obras de drenaje, ni que impida la total visibilidad de la señalización y defensas camineras. Los árboles deben presentarse firmes y sin riesgo que caigan ramas sobre la calzada.

Todo puente o paso a desnivel debe encontrase en perfecto estado estructural, con pavimentos sin baches ni grietas y drenajes limpios.

Todas las alcantarillas, ya sean de tuberías o del tipo de cajones, así como las demás estructuras para la captación de las aguas superficiales, tales como cámaras de inspección, sumideros, etc., al igual que la entrada y salida de los mismos, en una longitud de 3.0 m., deberán estar libres de todo elemento orgánico o inerte que impida, obstaculice o altere el libre escurrimiento de las aguas. En caso de haber impedimento para la limpieza de las estructuras de drenajes mencionadas, deberá ser puesto en conocimiento de la Inspección, para que se tomen las medidas pertinentes.

Todos los cortes deben presentar taludes sanos, sin riesgo de derrumbes y los terraplenes sin deformaciones, asentamientos o erosión alguna.

La señalización vertical debe estar siempre completa, sin óxido, bien ubicada e instalada. Las leyendas y símbolos no deben estar rayados y no deben existir avisos ilegales. La demarcación, líneas como letras y símbolos deben estar completos, con sus dimensiones y posición correcta y visible perfectamente de día y de noche.

El pavimento no debe presentar materiales sueltos, inestables, ni baches, hundimientos o diferencias de nivel. Sus juntas, grietas y oquedades deben ser adecuadamente selladas y los drenes laterales deben estar totalmente limpios y funcionando.

Las cunetas, canales y otras secciones pavimentadas deberán estar libres de obstrucciones que alteren o interfieran con el libre escurrimiento de las aguas superficiales, su pavimento debe presentarse sin el refuerzo a la vista, daños en el hormigón o elementos metálicos, asentamientos.

El Contratista deberá asignar personal con amplia experiencia en la atención de mantenimiento de características similares a las del Proyecto, que además conozca éste a cabalidad a la par de las condiciones y ubicaciones en que se desarrollará.

Durante los procesos de mantenimiento, incluidos la limpieza, transporte, manejo y disposición de los residuos, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar contaminación de los suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora, en toda el área del Proyecto y su servidumbre, debiéndose apegar estrictamente en todo momento al cumplimiento ambiental.

El Contratista está obligado a tomar todas medidas necesarias para mantener el tránsito fluido, cómodo y seguro, durante la ejecución de sus trabajos de mantenimiento, debiendo mantener y colocar todos los letreros y señalamientos de precaución, con las características de visibilidad necesarias para evitar accidentes y asignará al personal necesario para regular el tráfico en los puntos de atención.

Todo accidente, falla o anomalía imprevista deberá ser informada inmediatamente a la Entidad Contratante, sin menoscabo de la oportuna aplicación de las acciones de atención que el Contratista deberá llevar a cabo para restablecer las condiciones de tránsito y operación de las vialidades y todas las instalaciones. A tal efecto, el Contratista deberá coordinar con las diferentes Instituciones responsables del control de tráfico y seguridad ciudadana, y desarrollar un protocolo de actuación en función del tipo de situación que se pueda producir durante la operación de la vialidad.

El Contratista deberá mantener una bitácora o libro diario que registre diariamente con veracidad las actividades de mantenimiento rutinario, que contenga al menos el tipo de actividad, la ubicación, descripción de las tareas, recursos, horario de atención, y recomendaciones para acciones futuras si fuesen necesarias. Esta bitácora podrá ser auditada por la Entidad Contratante en todo momento y lugar.

El Contratista presentará a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación, informes mensuales del Servicio de Mantenimiento. Dichos informes se desglosarán en los tramos que se incluyan dentro del Plan y Cronograma de Trabajo de Mantenimiento. Los formatos para la presentación de informes deberán ser presentados a la Entidad Contratante como parte del documento del Plan de Mantenimiento y servirán para soporte del pago mensual durante la Etapa de Mantenimiento.

1.3 ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento se iniciarán a partir de la Aceptación Sustancial de la Etapa de Diseño y Construcción del Contrato, salvo de los asuntos que se incluyan en la Lista de Asuntos Pendientes los cuales será responsabilidad del Contratista mantener a sus expensas hasta recibida el Acta de Aceptación Final. La Etapa de Mantenimiento para los elementos del Proyecto que se encuentren en la lista de asuntos pendjentes comenzará a partir de recibida el Acta de Aceptación Final. El periodo total de mantenimiento será por el plazo indicado en el Capítulo II del Pliego de Cargos y la evaluación del cumplimiento de indicadores de servicio se realizará mensualmente, conforme lo indicado en el mismo capítulo del Pliego de Cargos.

Las actividades de mantenimiento deberán preverse de manera que los elementos de la(s) vía(s) cumplan con los Indicadores previstos y cumplan su función de manera adecuada con la calidad de servicio establecida en el Contrato. Por consiguiente, la descripción de las actividades de mantenimiento debe entenderse como periódica, por lo que se entiende que el Contratista deberá asumir la obligación de realizar todos los trabajos, obras y actividades necesarios para cumplir con los Indicadores establecidos

En cualquier caso, el Contratista deberá corregir todos los deterioros o deficiencias detectados por él directamente en desarrollo de sus actividades de autoevaluación, y en especial aquellos que pudieran afectar a la transitabilidad de la(s) vía(s). Por consiguiente, el Contratista será responsable de adoptar las medidas preventivas y/o correctivas necesarias para la conservación del proyecto en las condiciones establecidas en el Contrato.

Todas las actividades de mantenimiento se realizarán siguiendo los planes o procedimientos mencionados en el Manual de Inspección y Mantenimiento que deberá elaborar el Contratista con la aprobación de la Entidad Contratante. Sin limitar la generalidad de lo anterior, antes del inicio de cualquier actividad o acción de conservación el Contratista deberá instalar un sistema de señalización provisional de obra de acuerdo con un Plan de Manejo de Tráfico (PMT) previamente presentado a la Entidad Contratante, conforme a las normativa de control de tráfico, de modo que se propicie la total seguridad de usuarios, trabajadores y población colindante.

Al término de los trabajos correspondientes a cada actividad de mantenimiento, el Contratista deberá presentar un informe detallado que deberá contener registros fotográficos, así como descripciones de todas las acciones de mantenimiento realizadas.

Por otra parte, tres meses antes de iniciar la la etapa de mantenimiento, el Contratista deberá presentar a aprobación de la Entidad Contratante un estudio sobre seguridad y salud, y elaborar un Plan de Seguridad y Salud para la aplicación de aquel. Dicho plan de seguridad y salud deberá ser actualizado anualmente según las condiciones del área, de manera que se mantenga actualizado y garantice la operación segura del Proyecto, de los usuarios y demás personas vinculadas. En todo caso, el Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad y salud necesarias en todas sus instalaciones y en los frentes de trabajo y en las proximidades afectadas por ellos y de mantener programas permanentes que tiendan a lograr y mantener una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo con las normas vigentes sobre el particular.

1.4 DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA

Principalmente, el presente documento servirá de soporte para la elaboración por parte del Contratista, del Manual de Inspección y Mantenimiento del Proyecto del Cuarto Puente Sobre el Canal de Panamá, el cual deberá ser aprobado para su implementación por la Entidad Contratante previamente al inicio de la Etapa de Mantenimiento .

1.4.1 MANUAL DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

El Manual de Inspección y Mantenimiento deberá considerar estrategias y acciones para cumplir los siguientes objetivos:

- Gestionar la seguridad, el tráfico y el estado del Proyecto, garantizando un nivel de seguridad vial homogéneo.
- Garantizar la seguridad vial durante las 24 horas del día y los 365 días del año.
- Mantenimiento y conservación de la estructura física, la calzada y las estructuras de los diferentes sistemas.

El Contratista desarrollará un Manual de Inspección y Mantenimiento específico del proyecto (Manual) para el Proyecto del Cuarto Puente que proporcionará un programa comprensivo de mantenimiento de las estructuras e instalaciones para una vida de servicio completa de 100 años (Estructura Principal) y el periodo de diseño que contempla la vida útil de los pavimentos (20 años).

El Manual proveerá directrices y procedimientos para inspeccionar y mantener elementos especiales cubiertos en el Manual AASHTO para Mantenimiento de Carreteras y Puentes y, otros como el sistema de atirantamiento, sistemas de pos-tensado, carritos de mantenimiento, elevadores, iluminación decorativa, estructuras, etc.; Como mínimo el Manual abarcará lo siguiente:

Capítulo 1: Introducción:

- Propósito del Manual
- Descripción del Alcance del Proyecto del Cuarto Puente.

Capítulo 2: Criterio de Diseño del Puente:

- Concepto General y Expectativas de Desempeño del Diseño
- Descripciones de las Cargas de Diseño, parámetros de diseño para la vida de servicio y estados límites de diseño.

Capítulo 3: Papel Estructural de los Elementos Principales del Puente, incluyendo sin limitarse a:

- Elementos de la Subestructura
- Elementos de la Superestructura incluyendo Tirantes
- Elementos del Monorriel incluyendo Vigas de Tracción
- Identificación de Elementos Críticos para la Inspección y Mantenimiento.

Capítulo 4: Construcción:

- General;
- Técnicas Únicas de la Construcción (Superestructura y Subestructura)
- Modificaciones al Diseño durante la Construcción
- Reparaciones Hechas Durante la Construcción
- Registro Permanente de la Instalación de los Tirantes
- Detalles de la Interface con el Proyecto de la Futura Línea 3 del Metro
- Planos indexados como construido (pdf) con conexiones a los planos de taller y documentos de calidad de la construcción

Capítulo 5: Personal y Equipo de Inspección

- Personal de Inspección
- Acceso para Inspección para proporcionar 100% cobertura de inspección a todas las estructuras e instalaciones
- Equipo Especial de Inspección

Capítulo 6: Plan y Cronograma de Inspección

- Plan de Inspección
- Cronograma de Inspección
- Inspección Motivada por un Evento (incluyendo temblores, eventos de fuertes vientos, incendios, colisión o golpe, etc.)

Capítulo 7: Procedimientos de Inspección, incluyendo sin limitarse a procedimientos para:

- General
- Deficiencias (Comunes, Superestructura, Subestructura)
- Otras Consideraciones
- Procedimientos Detallados de Inspección
- Lista de Revisión-Formularios para Registrar Observaciones

Capítulo 8: Mantenimiento (incluyendo mantenimiento preventivo) y Procedimientos de Reparación

- General
- Sistemas de Postensado
- Sistema de Atirantado
- Sistema de Supresión de Vibraciones de los Tirantes (Amortiguadores Externos)
- Sistema Mecánico / Eléctrico (incluyendo montacargas de acceso)
- Sistema de Soporte de Monorriel
- Juntas de Expansión
- Sistema de Protección Contra Rayos
- Asentamientos Diferenciales
- Procedimientos de Reemplazo de la Cubierta del Puente / Detalles (no aplicable para el puente atirantado de hormigón y puente segmentado)
- Mantenimiento de la Capa de Rodadura y Procedimiento de Reemplazo / Detalles
- Procedimientos de Sustitución de Tirantes / Detalles
- Sistema de Supresión de Vibraciones de los Tirantes - Procedimiento de Reemplazo de Amortiguadores / Detalles
- Sistema de Supresión de Vibraciones de los Tirantes - Procedimiento de Reemplazo de Amortiguadores / Detalles

Capítulo 9: Mantenimiento Pavimentos

- Inventario de Daño
- Evaluación Técnica y Estructural
- Actividades de Mantenimiento y Rehabilitación

~~1.5~~ CONTROL E INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO.

De acuerdo a lo establecido en el Capitulo II numeral 46 del Pliego de Cargos, la Entidad Contratante nombrará a un Director de Mantenimiento del Proyecto, quien será el responsable de verificar que los servicios ejecutados por el Contratista se desarrollen de acuerdo a las normas y plazos establecidos en este Pliego de Cargos. Las inspecciones deben registrarse obligatoriamente, aun cuando no se

encuentren deficiencias, en formularios adecuados que contengan evidencia documental de las actividades del Contratista y de la marcha de los Servicios de Mantenimiento.

1.6 REUNIONES DE COORDINACIÓN

Mensualmente, o cada vez que la Entidad Contratante lo estimen conveniente, se deberán celebrar reuniones con participación del Director de Mantenimiento, los especialistas que se convoquen y el Director del Proyecto, con el fin de analizar los diferentes aspectos técnicos y administrativos relacionados con el proyecto, sin perjuicio de que en ellas participen otros funcionarios de las diferentes áreas de la Entidad Contratante. De cada una de estas reuniones el Contratista levantará un acta, cuyo original será mantenido en custodia por el Director del Proyecto.

1.6.1 COMUNICACIÓN CON LA DIRECCIÓN NACIONAL DE MANTENIMIENTO (DINAMAN) DEL MOP

El Contratista debe mantener una comunicación permanente con la Entidad Contratante y con la Dirección Nacional de Mantenimiento del MOP para coordinar la ejecución de los trabajos en el tiempo que le corresponda. Deberá entregar mensualmente un informe sobre las condiciones de la infraestructura que está manteniendo, con indicación de los trabajos realizados y los problemas encontrados. Igualmente, deberá llevar un registro fotográfico de los acontecimientos especiales ocurridos durante el mes, para sustentar requerimientos de pago.

1.7 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL DE LAS OBRAS

En cuanto al mantenimiento de la señalización y seguridad vial, el Contratista debe de manera obligatoria, repetir íntegramente el señalamiento horizontal como mínimo tres veces durante el período (5 años) de mantenimiento de la vía; la primera vez al cumplirse el primer año, la segunda vez a la mitad del periodo de mantenimiento y la tercera antes de hacer la entrega final, una vez finalizado el periodo de mantenimiento. Esto incluye las calles laterales rehabilitadas, contempladas dentro de esta sección de Mantenimiento de la Vía. La pintura termoplástica a repetirse se aplicará, inclusive sobre aquellas áreas en donde aún se aprecie la primera aplicación o aplicaciones de mantenimiento posteriores, para lo cual deberá prepararse la superficie convenientemente. Desde la orden de iniciación y entrega de la zona de las obras al Contratista y hasta la entrega definitiva de las obras a la Entidad Contratante, aquel está en la obligación de señalizar y mantener el tránsito en el sector. Durante dicho lapso, el Contratista será el único responsable de la señalización y el mantenimiento del tránsito en el sector.

La señalización deberá realizarse en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre la materia y el Contratista determinará las medidas que se deban adoptar en cada caso para señalizar y defender las zonas de obra que afecten la libre circulación del tránsito automotor, así como para prevenir riesgos a los usuarios y al personal que trabaja en la vía en construcción. No se podrán iniciar actividades que afecten la libre circulación por una vía, sin que se hayan colocado los elementos

reglamentarios de señalización. Estos elementos deberán ser modificados o retirados siempre que corresponda, tan pronto como se modifique o desaparezca la afectación a la libre circulación que originó su colocación.

1.8 EQUIPOS

El Contratista deberá mantener en los sitios de las obras las herramientas y los equipos adecuados a las características y magnitud de las diferentes partidas de trabajo objeto del contrato y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los lineamientos y especificaciones de construcción, dentro de los plazos previstos, con los índices de calidad exigidos en la especificación respectiva.

El Contratista deberá mantener los equipos y herramientas para el mantenimiento en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones. La Entidad Contratante se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes. Los equipos deberán tener todos los dispositivos acústicos y de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

1.9 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Durante el periodo de mantenimiento el Contratista tendrá que realizar todos los trabajos necesarios para mantener las plantaciones en perfecto estado. Las operaciones de mantenimiento a realizar en las plantaciones, serán las de conservación ordinaria, reposición de plantas, riegos, los tratamientos fitosanitarios que sean necesarios y las podas.

1.10 INCENDIOS

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones que sobre el tema le suministre el Inspector.

En todo caso, tomará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos y será responsable de evitar la propagación de los que se pudieran requerirse para la ejecución de las actividades de mantenimiento, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir a causa de ellos.

1.11 MEDIDA

Cada mes se evaluará el cumplimiento de los niveles de servicio y se determinará el cumplimiento para pago de las actividades mensuales realizadas, estableciendo en cada caso la aplicabilidad de las penalidades respectivas para determinar el valor mensual de mantenimiento, tal cual está definido en el Numeral 5 de esta sección. Se evaluarán exclusivamente las actividades previamente aceptadas por el Inspector, ejecutadas de acuerdo con sus instrucciones, Manuales, las Especificaciones de Mantenimiento y demás documentos contractuales del proyecto.

1.12 PAGO

Los pagos al Contratista, en la Etapa de Mantenimiento del Proyecto, se realizaran según lo definido en el numeral 30.1.2 del Pliego de Cargos.
El valor ofertado en el formulario 5.1 para los trabajos de Mantenimiento deben cubrir todos los costos por suministro de materiales en el sitio de las actividades, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos o en días feriados, prestaciones sociales, impuestos, tasas y contribuciones decretados por las disposiciones vigentes del gobierno nacional o municipal, herramientas, maquinaria y equipo necesario, ensayos de control de calidad, patentes, permisos, licencias, regalías, servidumbres, cumplimiento de disposiciones de seguridad, salubridad y ambiente, desperdicios, así como todos los demás costos asociados al cumplimiento satisfactorio de cada partida de trabajo, incluyendo los imprevistos, gastos de administración y utilidades del Contratista asi como la disposición del personal y equipo minimo solicitado en este Documento..

2. INVENTARIO Y SISTEMA DE GESTIÓN

Al inicio de la Etapa de Mantenimiento, el Contratista deberá realizar y registrar un inventario completo del estado físico y estructural inicial de las obras del proyecto soportados en los planos “Como Construido” (As Built) y, que serán contemplados dentro del objeto de la presente Sección de Mantenimiento.

Cualquier actividad de mantenimiento, así como también los inventarios inicial y actualizados, deberán contener la información relativa a la ubicación, longitud, características geométricas, tipo de superficie y estado general de las vías y estructuras y elementos del Proyecto que estarán atendidas por el servicio de mantenimiento y deberá estar georreferenciado y ser compatible con la herramienta de gestión de mantenimiento que tenga la Entidad Contratante, es decir, que sea capaz de leerse e importarse automáticamente, o mediante procesos sencillos, en dicha herramienta de gestión de mantenimiento.

El Contratista, para la elaboración del inventario inicial, sus respectivas actualizaciones y la referenciación de algunas actividades de mantenimiento, tendrá que soportarse en actividades basadas en equipos de altos avances tecnológicos, equipos mecánicos y en evaluaciones subjetivas no normadas que serán parametrizadas por la Entidad Contratante a través de la Inspección y acordada con el Contratista.

Para efectos del registro de inventario, el Contratista podrá realizar sus actividades con equipos y metodologías de alto rendimiento o bien mediante metodologías convencional, teniendo presente los siguientes aspectos en cada caso:

2.1 REGISTRO DE INVENTARIO CON ALTO RENDIMIENTO

El Contratista deberá realizar un inventario detallado de fallas de pavimento presentes en el corredor, identificando el tipo de deterioro, y la extensión su gravedad. Se deberá realizar por cada carril de cada uno de los corredores, y para ello el Contratista deberá contar con equipos de captura de imágenes que permita la automatización del inventario de daños y registro detallado y referenciado de la información a recolectar.

El registro de las imágenes debe ser continuo. El dispositivo debe capturar imágenes con tecnología linescan de al menos 4K (4096 x N pixeles de resolución, con una cobertura de por lo menos 4 metros de ancho). El dispositivo de captura de imágenes debe poderse realizar con un sistema de iluminación a base de tecnología láser. La captura de imágenes debe poderse realizar a velocidades operacionales en el rango de 40 y 80 km/h. Así mismo el equipo deberá tener la posibilidad de operar tanto de día como de noche, y las imágenes obtenidas deben estar georreferenciadas de acuerdo al sistema de georreferenciación y ser compatible con la herramienta de gestión de mantenimiento de la Entidad Contratante.

2.1.1 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (IS)

El Contratista deberá calcular el Índice de Deterioro Superficial (IS), a partir del tipo, extensión, y gravedad de las fallas encontradas a lo largo del corredor vial. El Contratista deberá segmentar el corredor vial en tramos de aproximadamente 500 metros y a cada uno de estas secciones asignar un valor representativo de IS.

2.1.2 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL (IRI)

Para determinar el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), el Contratista contará con equipos de alto rendimiento capaz de medir, calcular, en tiempo real mostrar en pantalla, y almacenar (en el disco duro de computador) los datos de perfil longitudinal y rugosidad de la carretera en ambas trazas de la rueda (Huella) y/o los datos de ahuellamiento, la macrotextura del pavimento (utilizando laser de al menos 32 KHz), pendiente longitudinal y transversal además de la posición del vehículo (metraje) y velocidad.

Este sistema deberá cumplir con los requisitos estipulados en la norma ASTM E 950-09, “Standard Test Method of Measuring the Longitudinal Profile of Traveled Surfaces with An Acecelerometer Established Inertial Profiling Reference” (“Método estándar de Prueba para Medir el perfil Longitudinal de Superficies Recorridas por Medio de un Perfil Inercial Establecido con un Acelerómetro”) y el artículo técnico No. 46 del Banco Mundial “Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements” (“Lineamientos para Realizar y Calibrar Mediciones de la Irregularidad Superficial de los Caminos”)

Para la medición de la macrotextura, el sistema debe cumplir con la norma ASTM E1845-09, “Standard Practice for Calculating Pavement Macrotexture Mean Profile Depth” (“Práctica Estándar para Calcular la Profundidad Media del Perfil de Macro textura del Pavimento"). Estos equipos permitirán obtener con precisión la rugosidad de las vías sin verse afectados por la incidencia de la variación de velocidad en la toma de datos, ya que en la auscultación de vías urbanas no es posible conservar una velocidad constante para el registro de medición, como si es factible en vías interurbanas.

El Contratista deberá obtener una lectura continua de la superficie del pavimento representada en valores de IRI en m/Km, de macrotextura (mm) y ahuellamiento (mm), escalonamientos mayores a 5mm en el caso de pavimentos de concreto. Las mediciones se realizarán en todos los carriles existentes registrando los parámetros antes mencionados en ambas huellas. Dado que el equipo utilizado para la medición registra una medida continua, el Contratista deberá asignar valores promedio, pero referenciar el valor mínimo, en cada unidad de gestión establecida para la asignación del IRI.

Las calibraciones del equipo deberán garantizar el buen funcionamiento y la veracidad de las mediciones que se realicen; por lo tanto, dichas calibraciones deberán ser efectuadas al detalle de acuerdo a los requerimientos y recomendaciones establecidos por el fabricante del equipo y para este caso particularmente a lo establecido en la Especificación ASTM E950-09

2.1.3 MEDIDA DE LAS DEFLEXIONES DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

El Contratista deberá medir las deflexiones de la estructura de pavimentos que se encuentran a lo largo del corredor vial y, para tal fin deberá contar con Deflectómetro tipo FWD de alto rendimiento, que posea automatización en el registro completo de la curva de deflexión, con espacios definidos a lo largo de su cuenco de deflexión, por acción de la carga dinámica. El equipo debe contar con al menos 7 sensores y debe cumplir con las especificaciones establecidas en la ASTM D4694-09 “Standard Test Method for Deflections with a Falling-Weight-Type Impulse Load Device” (“Método de prueba estándar para deflexiones con un dispositivo de carga de impulso tipo de caída de peso”).

sobre el Canal de Panamá

Para el desarrollo de esta actividad, el Contratista deberá tomar medidas de deflexión en cada unidad de gestión, de aproximadamente cada 500 metros lineales, por carril de cada uno de los corredores a evaluar y en cada una de las calzadas que conformen su sección transversal, de forma tal que las mediciones sean alternas entre uno y otro carril de cada una de las calzadas y realizar las correcciones por temperatura del pavimento versus temperatura ambiente a que haya lugar.

El Contratista deberá determinar los valores correspondientes a la curva de deflexión en cada unidad de gestión, de aproximadamente 500 metros lineales, de manera alterna en uno y otro carril, la cual debe ser medida en milésimas de milímetros, con espaciamientos definidos a lo largo de todo su cuenco de deflexión (longitud mínima 1,5 m).

El Deflectómetro deberá estar debidamente calibrado para su utilización para lo cual debe seguir las especificaciones del proveedor; la frecuencia de la calibración y la verificación de las celdas de carga y sensores de deflexión se deberá realizar al inicio de cada dos mil kilómetros.

2.1.4 DETERMINACIÓN DE ESPESORES DE CAPAS QUE CONFORMAN LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

El Contratista deberá apoyarse en los planos "Como Construido" (As Built) y definir el espesor promedio de las capas que conforman la estructura del pavimento empleando métodos no destructivos, con lo cual contara con un georadar, equipo de auscultación que entre otras utilidades permite estimar los espesores en la estructura de pavimento dicho equipo deberá realizar las mediciones en todos los corredores objeto de este proyecto en un (1) carril y generar registro continuo con un alto rendimiento y la descarga de información deberá ser automática.

El georadar se deberá calibrar de acuerdo a la norma ASTM D4748-10 "Standard Test Method for Determining the Thickness of Bound Pavement Layers Using Short-Pulse Radar" ("Método de Prueba Estándar para Determinar el Espesor de las Capas de Pavimento Encadenadas Usando el Radar de Corto-Pulso") y deberá contar con dos antenas, la primera con frecuencia de operación entre 800 Mhz y 100 Mhz, y la segunda con frecuencia entre 300 Mhz y 500 Mhz. Nunca se deberán realizar medidas de georadar durante lluvia o si la superficie del pavimento está húmeda.

Se enfatiza que las calibraciones del equipo deberán garantizar el buen funcionamiento y la veracidad de las mediciones que se realicen, por lo tanto, dichas calibraciones deberán ser efectuadas al detalle de acuerdo a los requerimientos y recomendaciones del fabricante del equipo. Debido a que los equipos de alto rendimiento requieren de perforaciones y/o apiques para su calibración y confiabilidad de resultados, el Contratista deberá realizar tales apiques de calibración con una proporción de un (1) apique por cada diez (10) kilómetros de corredor vial.

Dado que los espesores de la estructura de pavimento serán utilizados para el cálculo del número estructural efectivo o su correspondiente en pavimentos de concreto a partir del cuenco de deflexión, se requiere de manera particular obtener los espesores de la estructura en los sitios en donde se midieron las deflexiones con el Deflectómetro, aproximadamente cada 500 metros. Como mínimo, el Contratista deberá establecer un espesor conjunto de las capas estructurales y deberá poder interpretar situaciones de carácter particular en las cuales se presenten capas conformadas por otro tipo de materiales distintos al del pavimento.

2.1.5 DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (CRD)

Para medir la resistencia al deslizamiento, el Contratista deberá contar con un equipo de alto rendimiento y medición continua que permita medir y reportar el coeficiente de fricción o resistencia al deslizamiento (CRD) de una superficie, que deberá esta ceñidos a la norma ASTM E2340M-11 "Standard Test Method for Measuring the Skid Resistance of Pavements and Other Trafficked Surfaces Using a Continuous Reading, Fixed-Slip Technique" ("Método de prueba estándar para medir la resistencia al deslizamiento de pavimentos y otras superficies tratadas utilizando una técnica de lectura continua, resbalón fijo"). El Contratista deberá efectuar las mediciones de forma tal que se reporte CRD en 100 m para cada unidad de gestión en los corredores viales objeto del presente proyecto.

2.2 REGISTRO CONVENCIONAL DE INVENTARIO

Para efectuar la planeación del inventario, el Contratista deberá cumplir con tres exigencias básicas:

- **Seguridad:** Es elemental elaborar una política de seguridad en la cual se tenga en cuenta la inclusión de elementos de seguridad, como se mencionó en el capítulo de generalidades.
- **Calidad de Información:** Es necesario contar con formatos de recolección flexibles, fáciles de llenar y que faciliten su digitalización, también es necesario contar con personal calificado.
- **Alto Rendimiento en la ejecución de los trabajos:** Las mediciones en campo implican la reducción e inclusive la detención del flujo vehicular, por lo que se necesita recolectar la información en el menor tiempo posible; esto, sin menguar la calidad de los datos de recolección. Para esto, el Contratista preparará estrategias para la recolección de data en campo, como la de incluir equipos de alto rendimiento.

Resumiendo, estos tres conceptos definen el agrupamiento de las *brigadas*, cada una de ellas saldrán con una función determinada y siguiendo sus políticas de seguridad y su procedimiento para levantamiento de información. Este personal y equipo debe ser aportado por el Contratista.

- Brigada para referenciación y clasificación,
- Brigada para el dimensionamiento y suficiencia de drenaje,
- Brigada para evaluación de rugosidad,
- Brigada para evaluación de microtextura con péndulo inglés,
- Brigada para la evaluación superficial de fallas del pavimento, y
- Brigada para ensayos de deflectómetro

2.2.1 BRIGADA PARA REFERENCIACIÓN Y CLASIFICACIÓN

La actividad a desarrollar será la de obtener la longitud en metros de las distancias entre los postes kilométricos, que son fundamentales para el desarrollo de los trabajos de campo porque todos éstos aportan una referencia física para la ubicación en función a la progresiva, por lo tanto es importante conocer su significado. Los postes kilométricos son puntos en el camino que sirven para referenciar la información, estos últimos definidos por el cambio de calzada, los cuales deberán estar georreferenciados con un Sistema de Posicionamiento Global. Se ejecutará en ambas calzadas independientemente. Además, realizarán marcaciones al encontrar un cambio de calzada.

- *Equipo*
  - Odómetros o DMI (Distance Mesure Instrument), se instalan en los vehículos para medir las distancias y definir las longitudes entre cada mojón kilométrico. Estos odómetros estarán conectados al vehículo para obtener la referenciación exacta de cada evento en la carretera.
- *Conformación de Brigadas*
  - 1 técnico de campo

        - 1 chofer
    - *Instrumentos de Seguridad*
        - 1 Sirena luminosa de aviso
        - Logotipo preventivo en la parte trasera del vehículo
        - Atenuador de impacto tipo TL-3 en la parte trasera de los vehículos;
        - Señal de tráfico con remolque solar/pantalla led con panel de mensajería variable.
    - *Entrega de Información*
        - La brigada será la encargada de filtrar su información, así como la de entregarla en el formato asignado.

2.2.2 BRIGADA PARA EL DIMENSIONAMIENTO Y SUFICIENCIA DE DRENAJE

El *dimensionamiento* corresponde en registrar las informaciones relativas a los carriles en un tramo o sección. El formato de recolección deberá ordenar de manera clara y concreta la información. En cuanto a *drenaje*, el deterioro en pavimentos es a menudo causado o acelerado por la presencia de la humedad en la estructura de pavimento. Se deberá tomar en cuenta la condición funcional y estructural de los drenajes, la ubicación de estas y la progresiva de inicio en caso ser drenaje longitudinal. El inventario se alimenta de manera sencilla y consistente con los formatos indicados para esta labor.

- *Equipo*
    - Odómetro digital o DMI
    - Odómetro de rueda o Manual
    - Cinta de medición de 30 metros
- *Conformación de Brigadas:*
    - 1 técnico de campo
    - 1 ayudante
    - 2 banderilleros
- *Instrumentos de Seguridad*
    - 1 Sirena luminosa de aviso
    - Logotipo preventivo en la parte trasera del vehículo
    - 2 conos de seguridad
    - Atenuador de impacto tipo TL-3 en la parte trasera de los vehículos;
    - Señal de tráfico con remolque solar/pantalla led con panel de mensajería variable.
- *Entrega de Información*
    - La brigada será la encargada de filtrar su información, así como la de entregarla en el formato asignado a dicha labor.

2.2.3 BRIGADA PARA EVALUACIÓN DE RUGOSIDAD

El encargado de esta evaluación deberá estar capacitado en el manejo del Rugosímetro (Roughometer), equipo asignado para esta evaluación de parámetros; previa salida a campo se deberá instalar el equipo al vehículo para su puesta en funcionamiento. El procedimiento será la siguiente:

a. Recibir e interpretar la información obtenida en campo por la brigada de referenciación, con la cual se elaborará un plan de estrategia de levantamiento de información, con el cual se esquematiza una programación en obra.
b. Luego de su instalación para su puesta en funcionamiento, es necesario proceder a calibrar el sensor de rugosidad, así como calibrar la distancia. El equipo devuelve los datos en valores IRI, sin embargo, se considera necesario una correlación para comparar los datos. La correlación se deberá hacer con un IRI topográfico.
c. El Rugosímetro es un equipo que solo recolecta información de rugosidad en función al avance del vehículo, es por esto que se deberá anotarse los tramos a los que corresponde cada ensayo. Los ensayos se realizan por carril de tránsito, siempre en el sentido de la calzada.

- *Equipo*
  - Odómetro digital o DMI
  - (Rugosímetro) Roughometer.
  - Encoder Rotational
- *Conformación de Brigadas*
  - 1 técnico de campo capacitado
  - 1 chofer
- *Instrumentos de Seguridad*
  - 1 Sirena luminosa de aviso
  - Logotipo preventivo en la parte trasera del vehículo
  - 2 conos de seguridad
  - Atenuador de impacto tipo TL-3 en la parte trasera de los vehículos;
  - Señal de tráfico con remolque solar/pantalla led con panel de mensajería variable.
- *Entrega de Información*
  - La brigada será la encargada de filtrar su información, así como la de entregarla en el formato asignado para la labor.

2.2.4 BRIGADA PARA LA EVALUACIÓN DE MICROTEXTURA CON PÉNDULO INGLÉS

El encargado de esta evaluación deberá estar capacitado en el manejo del péndulo de fricción TRRL equipo asignado para esta evaluación de parámetros; previa salida a campo se deberá verificar la validez del certificado de calibración. Este equipo, permite determinar la medida del coeficiente del deslizamiento en la calzada; se ha estimado realizar 6 ensayos en cada sección, distribuidas en 3 ensayos para cada carril de tránsito. Las huellas se consideran sitios representativos del paso de la rueda del vehículo. Los intervalos entre secciones serán de 500 metros, lo que equivale a decir que su longitud de influencia es también de 500 metros. Es recomendable marcar los apoyos de manera que las evaluaciones posteriores se realicen exactamente en el mismo lugar; para que las diferentes lecturas que se obtengan en posteriores evaluaciones, nos den la evolución del deterioro del mismo punto de ensayo. El formato de recolección de campo debe ser adecuado para el registro de datos.

- *Equipo*
  - Péndulo de fricción TRRL

    - Pintura de tráfico
    - Cinta de medición de 30 metros
    - Brocha, tizas
  - *Conformación de Brigadas*
    - 1 técnico de campo capacitado
    - 1 chofer
    - 1 asistente
    - 2 banderilleros
  - *Instrumentos de Seguridad*
    - 1 Sirena luminosa de aviso
    - Logotipo preventivo en la parte trasera del vehículo
    - 4 conos de seguridad
    - Atenuador de impacto tipo TL-3 en la parte trasera de los vehículos;
    - Señal de tráfico con remolque solar/pantalla led con panel de mensajería variable.
  - *Entrega de Información*
    - La brigada será la encargada de filtrar su información, así como la de entregarla en el formato asignado para la labor.

2.2.5 BRIGADA PARA LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE FALLAS DEL PAVIMENTO

La brigada para la evaluación superficial de fallas del pavimento llevará el modelo de formato de recolección de campo que de estandariza el inventario de fallas entre el Área de Gestión de Pavimentos y el Área de Mantenimiento Periódico; a su vez la de determinar la longitud de fisura por muestreo. Con motivo de obtener el grado de incidencia, se debe define un seccionamiento que divide cada kilómetro en 4-5 secciones iguales de longitud. El formato contendrá la siguiente información:

  - *Datos de Cabecera:*
    - Operador - Nombre del sector de evaluación - Tipo de calzada y fecha. - Punto Referencia INI / PR FIN - Ancho Evaluado / Long Evaluada
  - *Daño*
    - Fisura e<3mm - Grieta e>3mm - Ahuellamiento, Corrimiento, Depresiones - Huecos
  - *Clasificación*
    - Piel de Cocodrilo 1E - Fisura Longitudinal 2E - Fisura Transversal 3S - Fisuras en Bloque 4E (Las letras E y S clasifican a las fallas en Estructural y Superficial.)
  - *Equipo*
    - Odómetro digital o DMI
  - *Conformación de Brigadas*
    - 1 técnico de campo capacitado
    - 1 chofer
    - 1 asistente
    - 2 banderilleros
  - *Instrumentos de Seguridad*
    - 1 Sirena luminosa de aviso

- Logotipo preventivo en la parte trasera del vehículo
- 6 conos de seguridad
- Atenuador de impacto tipo TL-3 en la parte trasera de los vehículos;
- Señal de tráfico con remolque solar/pantalla led con panel de mensajería variable.

- *Entrega de Información*:
  - El encargado del manejo del Sistema de Gestión de Pavimentos, así como el técnico de campo, serán los responsables de la digitalización de los datos de recolección al formato de Inventario, el primero es el que conoce el manejo de la hoja de cálculo y el técnico es el que puede describir las observaciones de campo.

2.2.6 BRIGADA PARA ENSAYOS DE DEFLECTOMETRÍA

Para el inicio de los trabajos de deflectómetro, estos necesariamente partirán una vez sea habilitada la información levantada por preliminares, lo necesario será levantar la información con la viga Benkelman o el Deflectómetro de impacto. El técnico de campo, bajo supervisión del Ingeniero Superintendente, deberá estar capacitado para el manejo e interpretación de los datos.

- *Equipo*
  - Viga Benkelman de Doble Brazo
  - Camión con Peso Calibrado y Certificado o,
  - Deflectómetro de Impacto
- *Conformación de Brigadas:*
  - 1 técnico de campo capacitado
  - 1 chofer
  - 2 asistente
  - 2 banderilleros
- *Instrumentos de Seguridad*
  - 1 Sirena luminosa de aviso
  - Logotipo preventivo en la parte trasera del vehículo
  - 6 conos de seguridad
  - Atenuador de impacto tipo TL-3 en la parte trasera de los vehículos;
  - Señal de tráfico con remolque solar/pantalla led con panel de mensajería variable.
- *Entrega de Información*
  - El encargado del manejo del Sistema de Gestión, así como el técnico de campo, serán los responsables de la digitalización de los datos de recolección al formato de Inventario, el primero es el que conoce el manejo de la hoja de cálculo y el técnico es el que puede describir las observaciones de campo.

2.2.7 ATENUADORES DE IMPACTO

Los atenuadores de impacto deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

Atenuadores de Impacto tipo U-MAD Trailer o equivalente
Longitud: 6.55 m

Ancho: 229 cm
Altura: 102 cm
Peso: 2525lb (1145kg)
Nivel de prueba: NCHRP – 350 TL1/2/3
El atenuador de impacto deberá colocarse en las flechas de desvío y en los vehículos sombra.

2.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE PAVIMENTOS

El Contratista deberá implementar un sistema de Gestión de Pavimentos, el cual comprende un conjunto coordinado de actividades relacionadas con la planificación, diseño, construcción, conservación, evaluación e investigación de todos los elementos que constituyen la infraestructura vial. Su principal objetivo es establecer la metodología para el seguimiento y continua evaluación del estado de los pavimentos, para proporcionar así seguridad, confort y economía al transporte, obteniendo la mayor rentabilidad posible por el dinero invertido sujeto a las restricciones económicas, técnicas, políticas y ambientales. Para tales efectos, el sistema debe ser actualizable, permitir comparación de alternativas e identificar la óptima, basando sus decisiones en atributos, criterios y restricciones cuantificables, además de usar información de retroalimentación para evaluar las consecuencias de decisiones tomadas.

Los elementos básicos que deberán estar configurados en el sistema de Gestión de Pavimentos comprenderán, pero no estarán limitados a, lo siguiente:

- Información de inventario de la red.
- Información del estado funcional y estructural de los elementos de la vía.
- Modelos de predicción del comportamiento durante su vida útil.
- Estándares de conservación para el deterioro actual y futuro.
- Evaluación económica de las distintas alternativas de conservación y/o rehabilitación.
- Configuración de un programa de actuación en el período de análisis.

El sistema de información será una herramienta desarrollada para poder administrar una gran cantidad de datos, recolectados a lo largo del tiempo, con el objeto de poder analizar y procesar la información en forma rápida y segura, obteniendo resultados rápidamente. El sistema a emplear se basará en personal altamente capacitado, tecnología computacional y equipos encargados de la recolección de datos, cuyo funcionamiento deberá estar coordinado con todos los elementos anteriormente indicados.

2.4 ESTRUCTURA GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PAVIMENTOS

El sistema de Gestión de Pavimentos a implementar por el Contratista contendrá una combinación de procedimientos de análisis, formularios detallados para la adquisición de datos, mediciones, criterios de decisión y herramientas, incluyendo el o los programas computacionales, que deberán proveer métodos sistemáticos y óptimos para llevar a cabo una buena gestión.

2.4.1 SISTEMA DE REFERENCIA

Se refiere a un método único y estable para la identificación y referencia espacial de los tramos que constituyen la red de carreteras, así como la información sobre las características y el estado físico de los mismos.

2.4.2 INFORMACIÓN REQUERIDA POR EL SISTEMA

El sistema de Gestión de Pavimentos deberá utilizar los datos pertenecientes a las siguientes categorías:

- ***Inventario de la Red:*** el cual comprende la clasificación funcional, longitud, número de carriles, ancho de carril y acotamientos, pendiente y curvatura de cada uno de los tramos; diseño estructural de las secciones, incluyendo espesores y propiedades de los materiales de las capas constitutivas; características del drenaje e historial de reparaciones; báculos, postes, barreras, señalización fija y variable, etc.
- ***Estado del Pavimento:*** expresado en términos de la irregularidad de la superficie de rodamiento; presencia y magnitud de los deterioros; deflexiones y otros factores de la capacidad estructural del pavimento; espesores y propiedades reales de las capas constitutivas; resistencia al deslizamiento y textura y estado del drenaje.
- ***Características del Tránsito:*** volumen, composición vehicular y cargas por tipo de vehículo.
- ***Datos Climatológicos:*** entre los cuales están la precipitación, humedad, promedios de temperatura y rangos de variación de la misma.
- ***Costos:*** incluyendo por una parte, los costos de construcción, mantenimiento, rehabilitación y modernización de los pavimentos, y por otra, los costos relacionados con el uso de la infraestructura por parte de los usuarios, es decir, costos de operación vehicular, costos asociados con el valor del tiempo de pasajeros y la demora de mercancías, y costos de accidentes.

2.4.3 MANEJADOR DE BASES DE DATOS

Por el tamaño de la red a analizar, el volumen de información requerido por el sistema de Gestión de Pavimentos llegará a tener una magnitud considerable, por lo que el Contratista deberá obtener un manejador de bases de datos y de procedimientos computarizados para el almacenamiento, consulta y análisis de la información.

2.4.4 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

Se refiere al conjunto de modelos matemáticos que se utilizan como apoyo a la predicción del deterioro del pavimento a lo largo de su vida útil y estimación de los efectos de las acciones de conservación. El Contratista elaborará un plan en el que se definan el equipo y programas de cómputo; equipo de medición, personal y estructura organizacional necesarios para la operación del sistema.

2.5 EVALUACIÓN TÉCNICA DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Para establecer prioridades de actuación e indicar la actividad de mantenimiento y/o rehabilitación, se requiere contar con la información que permita evaluar los pavimentos. Las clases de datos a ser utilizados por el Sistema de Gestión de Pavimentos son básicamente los siguientes:

- Datos de inventario (información permanente).
- Datos de Observación (estado actual del pavimento).
- Datos del tránsito.
- Datos del medioambiente.
- Datos de los costos (de construcción, mantenimiento, rehabilitación)

Las datos anteriores del pavimento deberán ser tomados del diseño de pavimentos del Proyecto.

2.6 EVALUACIÓN FUNCIONAL

La evaluación funcional está relacionada a la superficie del pavimento y a las características subterráneas y las propiedades que definen la suavidad de la calzada, o a aquellas características de la superficie que definen la resistencia de fricción u otras características de seguridad de la superficie del pavimento.

2.6.1 PAVIMENTO

El Contratista deberá realizar todos los trabajos de conservación, mantenimiento, reparación, rehabilitación y reconstrucción que sean necesarios para el cumplimiento de los Indicadores de Estándares de Calidad, Indicadores de Servicio, en el que se presentan los valores mínimos de aceptación, métodos de medida y tiempos máximos de corrección (ver numeral 4.2).

2.7 TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN

La restauración se refiere a aquellas técnicas que mantienen la infraestructura dentro de un nivel aceptable o bajo los estándares inicialmente establecidos. Este tipo de conservación afecta tanto al pavimento como a sus elementos complementarios. Su aplicación es permanente en el tiempo, requiere de una constante revisión de la infraestructura y sus soluciones den de bajo costo en comparación con las otras políticas de mantenimiento. El Contratista deberá aplicar eficientemente esta política, la cual protege a la infraestructura de un deterioro acelerado y permite que las acciones de conservación futuras no sean tan costosas.

2.7.1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

Incluyen actividades de corrección de defectos o inconformidades y actividades de mantenimiento para asegurar la continuidad del servicio de la(s) vía(s) y encaminadas a mantenerla en condiciones adecuadas. Estas actividades también incluyen las relacionadas con la gestión de la conservación y su componente administrativo referido a la continuidad del servicio. Por ello, el Contratista deberá apoyar a las autoridades de tránsito en temas como la respuesta a accidentes, la vigilancia, etc., también se incluyen actividades de uso y defensa de la carretera, tales como las encaminadas a la protección del

derecho de vía y a la limitación de la propiedad, a la regulación y limitación de accesos y al establecimiento de limitaciones a la circulación de vehículos.

La conservación de caminos no solo se aplica al pavimento, sino que a todo el conjunto que compone la infraestructura. De este modo elementos tales como sistemas de drenaje, estructuras y elementos de seguridad vial, deben ser mantenidos para poder brindar un nivel de servicio adecuado. El mantenimiento rutinario consta de las siguientes actividades:

2.7.1.1 LIMPIEZA DE PLATAFORMA Y BERMAS

La(s) vía(s) deberá permanecer libre de basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo. El Contratista deberá garantizar la disposición de los materiales producto de la limpieza en un sitio apropiado, cuando la(s) vía(s) (calzada más berma) se halle obstaculizada por objetos de cualquier tipo (basura, desechos o desperdicios de cualquier naturaleza, restos de accidentes como derrames de aceites o productos tóxicos, animales muertos, derrumbes, etc.), deberá limpiar, mantener y restituir el derecho de vía de la carretera en el menor tiempo posible.

2.7.1.2 LIMPIEZA DE DRENAJE

El Contratista deberá realizar los trabajos de Inspección de estructuras de drenaje, conservación, reparación y reconstrucción necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección

Entre otras actividades, el Contratista se obliga a realizar todas las actividades tendientes a garantizar el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía mediante la limpieza, reparación y/o reconstrucción de las obras de arte. Estas labores deberán realizarse desde el momento en que se detecte su necesidad, para lo cual el Contratista deberá contar con personal calificado y con la maquinaria y los equipos que sean necesarios para su pronta ejecución; algunas de las actividades de mantenimiento relacionadas con éste particular:

- Limpieza manual de las cunetas revestidas y en tierra.
- Limpieza de las zanjas de coronación revestidas y en tierra.
- Limpieza de encoles y/o descoles revestidos y en tierra.
- Limpieza de canales revestidos y en tierra.
- Limpieza de obras (Alcantarillas y box de todos los tamaños)
- Limpieza de zanjas colectoras, canales, cámaras

2.7.1.3 DESMONTE, PAISAJISMO Y MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES Y HERBAZALES

El Contratista realizar todas las actividades de rocería y podas tendientes a garantizar una perfecta visibilidad en la(s) vía(s), una adecuada imagen de la ruta y un riesgo mínimo de incendios en la zona del derecho de vía. Todas las labores de desmonte, paisajismo y mantenimiento de plantaciones deberán realizarse según lo previsto respecto del plan para las actividades de Mantenimiento, para lo cual el Contratista deberá disponer de las cuadrillas de personal necesarias, así como de la maquinaria y el equipo idóneos para su pronta ejecución.

2.7.1.4 SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

El Contratista deberá asegurar, durante toda la vigencia del Contrato y en todo momento, tanto de la señalización horizontal como de la señalización vertical. Reposición de tachas reflectivas desprendidas o que se encuentren en mal estado.

2.7.1.5 ILUMINACIÓN

El Contratista se obliga a asegurar la adecuada iluminación de todas las áreas de Servicio de la(s) vía(s), con el fin de dar seguridad a la Operación en estos sitios. En caso de que se presenten deficiencias en el funcionamiento de la iluminación, el Contratista deberá corregir o remplazar las lámparas y/o focos defectuosos inmediatamente.

2.7.2 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Actividades preventivas periódicas de gran envergadura que deben ser planeadas en ciclos más largos que los del mantenimiento rutinario, cuando el desempeño de un elemento o sistema pueda comprometer la seguridad o el confort de los Usuarios.

2.7.2.1 REPARACIÓN DE BACHES Y ASENTAMIENTOS

El Contratista se obliga a mantener, en todo momento, la superficie de rodadura y las bermas libres de baches y deformaciones como ahuellamientos, hundimientos, desplazamientos de borde, afloramientos, etc., para lo cual efectuará las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones. Para ello deberá disponer de personal calificado que deberá realizar recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar los defectos, con la periodicidad mínima. Además, seleccionará y suministrará los materiales y equipos adecuados para cada una de las operaciones necesarias para la reparación de baches en afirmado y parcheo en pavimento en la corona.

2.7.2.2 SELLADO DE FISURAS

El Contratista se obliga a mantener la superficie de rodadura y las bermas libres de todo tipo de fallas (entre otras, ojos de pescado, fisuras longitudinales y transversales, agrietamientos, baches, descascaramientos, pérdida de la película ligante o de los agregados, ahuellamientos, hundimientos, desplazamientos de borde, afloramientos, etc.), para lo cual dispondrá del personal calificado que realizará recorridos rutinarios con el propósito de detectar y clasificar las fallas. Igualmente dispondrá del personal para el bacheo, parcheo y sello de fisuras en carreteras pavimentadas

2.7.2.3 BARRERAS, DEFENSAS Y ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

El Contratista deberá realizar los trabajos de conservación, reparación y reposición necesarios para cumplir con lo estipulado en esta Sección. Todos los tipos de barreras deberán estar libres de defectos estructurales. Su tipo, situación, altura, materiales empleados y separación de obstáculos se definirán según la Ley Aplicable.

Los postes y las conexiones de las defensas metálicas deberán estar en perfecto estado y exentos de oxidación. De acuerdo a criterios internacionales de empleo de barreras metálicas, los postes de las

barreras que se repongan no podrán ser de perfil en I o U, sino tubulares (postes de sección transversal circular o rectangular con los cantos redondeados).

Las barreras de hormigón deberán estar libres de desprendimientos y bien alineadas, ancladas y diseñadas conforme a tipos y formas debidamente probadas. La colocación de amortiguadores de impacto deberá obedecer a un diseño técnico de necesidad, tipo, ubicación y control de mantenimiento.

2.7.3 RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Esta actividad tiene como objetivo restaurar la carpeta de rodadura cuando ésta presente los primeros indicios de deterioro o cuando ya no cumplan con los niveles de servicio requeridos. La aplicación de estas técnicas permite proteger al pavimento de deterioros acelerados y mantiene los niveles de servicio por debajo de los límites preestablecidos.

La nueva carpeta corrige los defectos de la sección transversal y de la superficie. Además, el espesor del recapeo aporta una capacidad estructural extra al pavimento con lo que la vida útil se ve acrecentada. Los materiales utilizados y las características constructivas de un recapeo tienen una gran influencia sobre el diseño ya que la composición de esta afecta el espesor necesario para llegar a la capacidad estructural requerida y por ende la extensión de la vida útil del pavimento.

Uno de los aspectos más importantes para definir que técnica se va a utilizar es determinar la condición de la estructura que será recapeada ya que de ésta dependerá el comportamiento del recapado. Por lo general, previo a todo recapeo se deben realizar obras sobre la carpeta existente de modo que ésta sea uniforme y homogénea a lo largo de todo el proyecto. Dentro de los pavimentos flexibles, puede considerarse las siguientes actividades como mantenimiento periódico:

2.7.3.1 REPOSICIÓN DE CARPETA EN TODO SU ESPESOR

El *full depht* consiste en reemplazar sectores en todo el espesor de las capas asfálticas por una sola capa de concreto asfáltico. Se utiliza cuando el deterioro es severo pero localizado, con ello se trata de recuperar la capacidad estructural y funcional del sector manteniendo los índices de performance dentro de los límites establecidos. Reposición de carpeta en parte de su espesor; consiste en reemplazar parte de la carpeta de rodadura por una mezcla asfáltica. A diferencia de la anterior, ésta técnica renueva solo el deterioro localizado sin renovar la totalidad del espesor del pavimento.

2.7.3.2 BACHEO

Es generalmente asociado a la formación de pérdida de material en el pavimento asfáltico producto del efecto combinado del clima y de las cargas del tránsito. La mezcla asfática del bacheo deberá ser de la misma comosicion del asfalto existente.

2.7.3.3 TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

El tratamiento de superficie es un término amplio que abarca la aplicación, sobre cualquier tipo de calzada de materiales asfálticos, cubiertos o no con materiales pétreos, pero cuyo espesor final es por

lo común inferior a 25 mm. Entre ellos se puede mencionar los tratamientos superficiales simples, dobles y triples, los morteros asfálticos y los riegos de sellado.

2.7.4 RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO

Al igual que en los pavimentos flexibles, en los pavimentos rígidos, el mantenimiento vial incluye acciones rutinarias de limpieza de bermas y derecho de vía, de señalización vertical y horizontal, de mantenimiento de los sistemas de drenaje y en general de manejo del agua y particularmente, son necesarias las actividades de sellado de juntas y de fisuras y en ciertas ocasiones se puede llegar a la realización de reparaciones superficiales y profundas.

Se entiende por reparación de pavimentos rígidos, al conjunto de acciones que se llevan a cabo, para que un pavimento continúe prestando su servicio de manera adecuada, es decir, ofreciendo comodidad y seguridad al usuario. En términos generales, los deterioros en los pavimentos de concreto se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Deterioro en las juntas, como son la deficiencia en su sellado, el descantillado de los bordes de la losa, la separación entre las losas en el sentido longitudinal
- Deterioro en las losas por agrietamientos en diferentes direcciones y magnitudes, pueden ser longitudinales, transversales o de esquina, formando triángulos con las juntas longitudinales y transversales
- Deterioros superficiales, como las grietas capilares superficiales, desintegración superficial, baches
- Movimientos localizados de las losas
- Escalonamiento de las losas en las juntas o en las fisuras
- Descenso o separación de las bermas
- Bombeo
- Textura inadecuada

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

Cada deterioro lo genera una o más razones y la reparación del respectivo daño se debe hacer teniendo en cuenta dos factores, con el primero se busca eliminar la causa que lo genera y con el segundo, devolverle al pavimento su funcionalidad y su capacidad de prestar un buen servicio.

2.7.4.1 REPARACIÓN DE JUNTAS Y GRIETAS

Las juntas que se deben someter al proceso de resellado son aquellas, en las que no se dan movimientos verticales grandes entre las losas que forman la junta. Antes de resellar las juntas se deben clasificar en función del ancho que ellas presenten según su ancho, como se indica a continuación:

- Juntas con ancho hasta de 12 mm y 30 mm
- Grietas con ancho entre 3 mm y 30 mm
- Juntas longitudinales de cualquier ancho

Después de agrupar las juntas y fisuras según el ancho y la dirección, se escoge el material de sello siguiendo las siguientes recomendaciones:

Los productos recomendados son aquellos que con una deformación admisible entre el 20% y el 30%, cumplan con los requisitos establecidos en las normas correspondientes. Los imprimantes y cordones de respaldo serán los adecuados y compatibles con el sellador. Para sellar estas juntas, los productos recomendados son los del tipo termoplástico, aplicados en caliente, que tengan una deformación admisible entre el 10% y el 20% y que cumplan con las normas correspondientes.

Las juntas y grietas que contengan restos de sellos antiguos o materiales extraños, se limpian con cuidado en toda su extensión y profundidad, con la ayuda de hojas de sierra, herramientas manuales u otros equipos adecuados, que permitan remover el sello, o relleno antiguo, sin afectar al concreto. No se recomiendan herramientas que puedan descantillar los bordes de la el concreto con aceite u otros materiales. La limpieza se termina soplando la junta con aire comprimido, libre de aceite, con una presión mínima de 120 psi, que elimine todo vestigio de material contaminante, incluso el polvo.

En las juntas que no tengan la caja para alojar el material de sello, se les debe formar cortando el concreto de manera que se forme la caja, con un ancho de 8 mm a 12 mm y con una profundidad entre 22 y 35 mm, según el tipo de sellador y respaldo por emplear, el cual se debe ajustar a lo recomendado por el fabricante del material sellador y ser ligeramente más ancho que la junta de manera que ajuste bien.

2.7.4.2 REPARACIONES DE ESPESOR PARCIAL

Normalmente, las reparaciones de profundidad parcial se hacen en el caso de descantillados en las juntas del pavimento o en el medio de la losa, que pueden ocurrir a lo largo de las juntas y grietas longitudinales, aunque suceden con más frecuencia en las discontinuidades transversales

Los descantillados generan una circulación áspera y pueden acelerar otros deterioros, casi siempre, es una falla localizada y, por lo tanto, demanda procedimientos de reparación localizados, con los cuales se busca mejorar la circulación, impedir un deterioro posterior y proporcionar bordes adecuados para que las juntas y grietas puedan ser selladas en forma efectiva. La mayoría de los descantillados se produce por la introducción de materiales incompresibles, que penetran dentro de las juntas y grietas transversales no selladas, cuando estas se abren al bajar la temperatura.

El concreto deteriorado se puede remover por aserrado y cincelado, o por un proceso de fresado, con una profundidad mínima de 40 mm. Antes de comenzar a remover el concreto se hace un corte con una sierra alrededor del área que se va a reparar, con una profundidad mínima de 40 mm, para generar una pared vertical. La remoción se hace con equipos neumáticos, cuyo peso sea inferior a 15 kilos, o con máquinas para fresar en frío.

2.7.4.3 TRANSFERENCIA DE CARGA

Cuando se trate de reparaciones en vías con alto volumen de tráfico, es esencial que las juntas transversales del área reparada se refuercen con barras de transferencia de cargas. Esto ayuda a

asegurar un comportamiento adecuado en términos de transferencia de carga. Las dovelas con un diámetro entre 31 mm y 38 mm y con un largo de 450 mm, han sido los medios más efectivos para desarrollar transferencia de carga a través de las juntas en las áreas reparadas.

El diseño e instalación de las dovelas es un aspecto muy crítico para el éxito de una reparación de profundidad total. Para anclar las dovelas se hacen perforaciones con taladros en la pared aserrada de la losa existente. Se recomiendan taladros agrupados Jang drills (varios taladros montados en forma paralela en un soporte rígido), con el objeto de aumentar la productividad, ya que varias perforaciones se pueden hacer al mismo tiempo y para evitar las desviaciones y desalineaciones durante el proceso de perforación.

Mantener la alineación adecuada, en el plano horizontal y vertical, es muy importante para permitir los movimientos libres de expansión y contracción de las áreas reparadas. Se recomienda que se usen por lo menos cuatro o cinco dovelas en las zonas en las que han de pasar las llantas de los vehículos.

Las mezclas de concreto de alta resistencia inicial se hacen con un cemento tipo III o con cloruro de calcio, como acelerante y tienen baja relación agua/cemento, normalmente se busca que alcancen una resistencia a compresión de 21 MPa en 24 horas (Módulo de rotura de 3,8 MPa). También existen diversos materiales de fórmula patentada que proporcionan una ganancia de resistencia temprana y pueden permitir una pronta apertura al tráfico.

La apertura al tráfico se debe definir con base en la resistencia que tenga el concreto. En algunas partes se permite una apertura rápida, entre 4 y 8 horas después de vaciado el concreto. También su texturizado debe ser igual a la del pavimento circundante, con el objeto de asegurar que los vehículos circulen sobre éstos, de igual manera que sobre el pavimento existente.

2.7.5 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA

Actividades destinadas a reparar, reconstruir o restaurar elementos obstruidos o dañados del sistema vial, corrigiendo defectos de surgimiento repentino provocados por circunstancias extraordinarias y/o emergencias relacionadas con eventos de ocurrencia imprevisible. La respuesta a estos eventos, tales como accidentes de tránsito o fenómenos naturales, debe estar a cargo de un equipo de inspección, los que deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los Usuarios o comunidades.

2.8 DIRECTRICES GENERALES DE MANTENIMIENTO EN ESTRUCTURAS

2.8.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Esta Sección define las obligaciones del Contratista para el mantenimiento y monitoreo de todas las estructuras del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá durante la Etapa de Mantenimiento. Para el caso del Puente Principal, además se particularizan otros requerimientos adicionales.

Esta Sección deberá leerse junto con el Contrato que establece las disposiciones que rigen cambios a las normas AASHTO 2007, la fecha del inicio del trabajo de mantenimiento y los derechos de la Entidad Contratante a auditar.

Como se describe con más detalle en esta Sección, el Alcance del Trabajo de Mantenimiento del Puente Principal incluye lo siguiente:

- Desarrollar los planes que incluyan un Plan de Mantenimiento y un Plan de Mantenimiento del Ciclo de Vida;
- Realizar inspecciones sistemáticas y programadas regularmente; inspecciones como respuesta a eventos no típicos o extremos que puedan afectar la integridad de cualquiera de los sistemas del puente y realizar inspecciones rutinarias de seguridad;
- Documentar, identificar y reparar todos los Defectos, deficiencias y daños a las Instalaciones Mantenidas de acuerdo con las estipulaciones de los planos y especificaciones para los trabajos construidos, todo durante los periodos de tiempo especificados;
- Realizar el Mantenimiento Rutinario y Trabajo de Renovación necesario y oportuno en cumplimiento con OSHA, salud y seguridad ocupacional del MITRADEL y la Caja del Seguro Social y todos los códigos y normas aplicables, para asegurar que las Instalaciones Mantenidas se desempeñan de acuerdo con la intención del diseño original y al manual de mantenimiento aplicable y se revierten a la Entidad Contratante en condiciones como nuevo de acuerdo con los requisitos de construcción; y
- Coordinar con la Entidad Contratante el desempeño de todo el Trabajo de Mantenimiento para permitir que la Entidad ejecute sus responsabilidades y funciones relativas a las Instalaciones del Proyecto

Durante la ejecución del Trabajo de Mantenimiento se deberán tomar en cuenta todas las medidas necesarias para: prevenir daño, perturbaciones y/o destrucción a propiedad de terceros; prevenir efectos adversos al Ambiente y a propietarios y ocupantes de terrenos e instalaciones de transporte adyacentes al Proyecto; así como prevenir atrasos, inconvenientes y reducción en el nivel de servicio a los usuarios de las facilidades mantenidas. El Contratista tomará todas las acciones necesarias para asegurar que cada estructura del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá cumplen o superan los Requisitos de Desempeño del Mantenimiento establecidos en las Fichas de Indicadores de Índices de Servicio.

2.8.2 INSPECCIÓN Y PRUEBAS

El Contratista realizará todas las inspecciones y pruebas necesarias durante el periodo de Mantenimiento para monitorear y determinar las condiciones de los puentes del Proyecto. Los hallazgos de las inspecciones y pruebas serán la base para el mantenimiento de los puentes.

2.8.3 MÉTODOS DE INSPECCIÓN

Los diferentes tipos de métodos de inspección se describen a continuación. Para todos los tipos de inspección, el Contratista deberá asegurar que hay disponible adecuada iluminación natural o artificial.

2.8.3.1 INSPECCIÓN VISUAL

El propósito de una Inspección Visual es determinar la condición básica de las estructuras de los puentes del Proyecto para identificar partes faltantes, daño obvio, deterioro o aspectos que pueden requerir examen posterior, o identificación de una condición como una Categoría 1-Acción Inmediata o Categoría 2-Defecto (Categorías que se darán uso específicamente en fichas de inventario de las actividades de mantenimiento de la estructura principal). La Inspección Visual como se use en el Manual será una inspección que no requiere de limpieza previa o arreglos especiales de acceso y será posible realizar durante el curso general de las inspecciones

El Contratista deberá identificar dónde se puede realizar la Inspección Visual desde el terreno, bote o nivel del tablero o desde una pasarela o plataforma construida en el Puente o dónde deben usarse binoculares porque no está disponible el acceso directo.

2.8.3.2 INSPECCIÓN PRÁCTICA

El propósito de una Inspección Práctica es determinar la condición básica visualmente, y manualmente considerando todas las Instalaciones Mantenidas para identificar cualquier daño obvio, deterioro o áreas que requieren de examen posterior, o identificación de una condición como una Categoría 1-Acción Inmediata o Categoría 2-Defecto.

Como se use en el Manual, la Inspección Práctica se referirá a inspecciones que se realizarán a una distancia en que se pueda tocar la superficie que está siendo inspeccionada. Esto es para permitir que el inspector haga sondeos de las superficies para determinar si ha ocurrido desgaste, agrietamiento o corrosión, revisar si los pernos están apretados, o realizar una limpieza previa para permitir una correcta inspección.

Describir los procesos necesarios para limpieza previa a la Inspección para exponer la superficie terminada del componente que está siendo inspeccionado y para cualquier arreglo especial de acceso que sea esencial para componentes y procedimientos para remoción de cubiertas o protectores.

2.8.3.3 INSPECCIÓN VISUAL DETALLADA

El propósito de la Inspección Visual Detallada es detectar por medios visuales usando magnificación o endoscopía cuando sea apropiado cualquier Defecto significativo en la superficie, deterioros o áreas que pueden requerir examen ulterior, o identificación de una condición como una Categoría 1-Acción Inmediata o Categoría 2-Defecto. Como se usa en el Manual, la Inspección Visual Detallada se referirá a inspecciones que se realizan a 30cm de la superficie que está siendo inspeccionada.

2.8.3.4 INSPECCIÓN POR BUCEO

El propósito de la Inspección por Buceo es proporcionar un medio de realizar una Inspección Práctica de aquellas partes de los puentes del Proyecto por debajo del nivel del agua para identificar ítems que incluyen:

(i) Áreas que han sido sujetas de socavación o asentamiento;
(ii) Cualquier mecanismo de deterioro como corrosión; y
(iii) Cualquier daño por impacto.

El Contratista describirá el método para ejecutar una Inspección por Buceo e incluirá los procedimientos para un levantamiento hidrográfico y buceo.

2.8.3.5 INSPECCIONES RUTINARIAS DE SEGURIDAD

Incluir en el Plan de Mantenimiento los procedimientos y frecuencia programada de inspecciones rutinarias de seguridad. Las inspecciones rutinarias de seguridad podrán realizarse como para la inspección rutinaria operativa y mantenimiento de la calzada. Realizar estas inspecciones con suficiente frecuencia para asegurar que:

(i) Se identifica y mitiga cualquier riesgo a la Entidad Contratante dentro de los periodos de tiempo especificados en los Requisitos de Desempeño del Mantenimiento;
(ii) Todos los Defectos se identifican y reparan dentro de los periodos de tiempo especificados;
(iii) Los Sistemas de Seguridad para la Vida están completamente operativos; y
(iv) La condición de las Instalaciones Mantenidas está en todo momento en cumplimiento con los Requisitos de Desempeño del Mantenimiento.

Además de las inspecciones rutinarias de seguridad, realizar inspecciones adicionales como sea apropiado para investigar reportes o quejas de la condición de los puentes recibidas de la Entidad Contratante o de otras fuentes al igual que luego de cualquier Incidente o Emergencia.

Revisar los procedimientos o frecuencias programadas en el plan de Mantenimiento e incrementar la frecuencia programada de las Inspecciones Rutinarias de Seguridad.

2.8.3.6 INSPECCIONES RUTINARIAS ANUALES

El Contratista deberá realizar inspecciones rutinarias anuales de las Instalaciones del Puente incluyendo el Vano Principal, las Vías de Acceso, las rampas elevadas y estructuras de señales. El Contratista realizará las inspecciones de acuerdo con los requisitos de FHWA / NBIS, con la excepción de que las inspecciones deberá realizar en una base anual; y llevará a cabo la primera Inspección Rutinaria a más tardar a los sesenta (60) días de la fecha de Aceptación Sustancial y como lo requiera la Entidad Contratante.

Por medio de la inspección, se determinará la condición de todos los componentes de los puentes e identificar deficiencias estructurales y no estructurales, si las hay, que pueden representar un riesgo potencial de seguridad. Verificar el status de todas las reparaciones prioritarias recomendadas previamente. Inspeccionar cada componente de los sistemas mecánicos y eléctricos mientras estén ociosos y cuando están operativos.

Los reportes anuales de inspección deberán elaborarse de acuerdo a los requisitos que establezca la Entidad Contratante.

Proporcionar un reporte de levantamiento separado de la condición que provea detalles de todas las reparaciones recomendadas para cada componente, usando las definiciones de la condición y terminología como se define en el Manual de Inspección y Mantenimiento y los planos contractuales originales. Preparar planos del tablero y estructura, indicando las áreas de deterioro del tablero y estructural. Incluir fotografías de todas las reparaciones prioritarias recomendadas, reparaciones de seguridad y otros hallazgos significativos.

En el caso del Puente principal, además de los requisitos del Manual de Inspección y Mantenimiento, las siguientes inspecciones mínimas anuales se realizarán a los cables de los tirantes.

Componente estructural	**Inspecciones anuales**		**Notas / Criterio para Inspecciones incrementadas (especiales)**
	Método	**%**	
Inspección externa de tubos guía inferiores, tubos anti-vandalismo y anclaje de tirantes al nivel del tablero	Inspección Práctica	100	Detectar reparación a ser referida al fabricante y diseñador
Inspección interna tanto de los anclajes superiores como inferiores delos tirantes	Inspección Práctica	100	A ser realizada por equipo especializado
Inspección de los desviadores guía inferiores de los tirantes	Inspección Práctica	100	A ser realizada por equipo especializado
Inspección externa de tubos de anclaje de tirantes, mangas de expansión y otros ítems auxiliares de los cables	Inspección Práctica	100	Detectar reparación a ser referida al fabricante y diseñador
Inspección del forro de los tirantes	Inspección Práctica	100	Detectar reparación a ser referida al fabricante y diseñador

2.8.3.7 INSPECCIONES ESPECIALES Y NO RUTINARIAS

Las inspecciones especiales son aquellas inspecciones que se realizan para inspeccionar más detenidamente la condición de un componente en el que una observación, Inspección Visual o inspección rutinaria indica pérdida de integridad o propiedad física reducida de dicho Componente. Las Inspecciones No Rutinarias son aquéllas que se requieren luego de cualquier evento significativo que pueda impactar la seguridad o la vida de servicio del Proyecto incluyendo los siguientes eventos:

(i) Daño a cualquier componente del puente luego de un impacto, incidencia o emergencia o cualquier otro evento, incluyendo vandalismo;
(ii) Una solicitud de la Entidad Contratante;
(iii) Eventos climáticos significativos incluyendo fuertes vientos y lluvias de gran intensidad;

(iv) Cuando ocurre clima excepcionalmente caliente y la temperatura del aire del ambiente se eleva hasta 10% por sobre el criterio de diseño;
(v) Luego de un temblor;
(vi) Luego del impacto de un relámpago;
(vii) En el caso del Puente Principal y sus viaductos de acceso, posteriormente al impacto de un barco/barcaza al tablero, subestructura o protección contra impacto de barcos; o luego de un descarrilamiento o colisión del monorriel
(viii) Cualquier actividad geotécnica, de fundación o construcción subterránea próxima al componente en cuestión p. ej. hincado de pilotes, excavación, excavación de túneles, etc.;
(ix) Asentamiento que ocurre súbitamente o más grande que el permitido por el diseño;
(x) Ocurrencia de Incidentes o Emergencias que requieren una Inspección No Rutinaria como se estipula en el Manual de Mantenimiento correspondiente;
(xi) Reportes o quejas por la policía, el público, la Entidad Contratante sobre daño encontrado.

El Contratista deberá definir el proceso de decisión a utilizar para determinar la necesidad de una Inspección Especial o No Rutinaria incluyendo el método de inspección para cada Inspección Especial o No Rutinaria que se ajustará a las circunstancias y podría incluir cualquiera de aquéllas listadas en las Inspecciones Rutinarias antes mencionadas. Las Inspecciones No Rutinarias se realizarán y documentarán de forma que proporcionen un registro de todos los componentes del Cuarto Puente que han sido inspeccionados y considerados seguros para tránsito normal.

2.8.4 CRONOGRAMAS DE INSPECCIÓN

Excepto por Inspecciones Especiales/No Rutinarias, el Contratista deberá someter un Cronograma formal de Inspección que comprenda todas las inspecciones y monitoreo de acuerdo con los requisitos de esta Sección y el Contrato.

2.8.5 MÉTODOS DE PRUEBAS

2.8.5.1 PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

Las Pruebas No Destructivas deberán usarse durante una Inspección Visual, Inspección Práctica, Inspección Visual Detallada o Inspección por Buceo para confirmar la condición de cualquier componente. Ejemplos de Pruebas No Destructivas incluyen:

(i) Golpear las superficies del hormigón o acero usando un martillo ligero para detectar, por medio del “anillo” o el uso de equipo Delamtech, si ha ocurrido delaminación o corrosión. Pruebas de media celda para procesos activos de corrosión.
(ii) Pruebas con tintes penetrantes, partículas magnéticas, pruebas ultrasónicas o radiográficas de conexiones soldados o prueba de torque de conexiones apernadas.
(iii) Medición del recubrimiento de concreto sobre el refuerzo con un medidor apropiado de recubrimiento de concreto.

El Contratista deberá detallar el equipo apropiado que se usará, donde sea relevante y necesario, para determinar la naturaleza y extensión de un Defecto.

2.8.5.2 PRUEBAS DESTRUCTIVAS

Las Pruebas Destructivas involucran remover una muestra representativa para análisis y evaluación para determinar la propiedad física de un elemento a ser probado o la causa de un Defecto identificado. Ninguna Prueba Destructiva deberá realizarse sin la revisión previa de la Entidad Contratante de la prueba específica y procedimientos a realizar, la propiedad física que se está evaluando y la razón en cada instancia por la que se necesita la prueba. El Contratista deberá presentar una declaración escrita del método único, para cada actividad particular, y se someterá a la Entidad Contratante. El Contratista deberá obtener la aprobación de la Entidad Contratante antes de cualquier Prueba Destructiva.

2.8.6 CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS

Cuando se identifique un defecto, hacer una determinación de si:

(i) Representa riesgo inmediato o inminente a la salud o seguridad de los usuarios o del personal, o
(ii) Si hay riesgo inmediato o inminente de falla estructural, o
(iii) Si hay un riesgo inmediato o inminente de daño a la propiedad o equipos de terceros, o
(iv) Si hay un riesgo inmediato o inminente de daño al ambiente

Si un defecto cumple con cualquiera criterio antes mencionado, el Contratista deberá registrarlo como una “Defecto Categoría 1- para Acción Inmediata” y tomar todas las acciones necesarias para mitigar el Defecto como se describe en esta Sección y el Contrato. Cualquier otro Defecto deberá ser designado como un “Defecto Categoría 2”. (Categorías que se usaran específicamente en las fichas de inventario de las actividades de mantenimiento de la estructura principal)

El Contratista deberá emplear personal que está entrenado para hacer la clasificación apropiada de los Defectos y mantener un Registro de Mantenimiento que incorpore las circunstancias del Defecto y cómo fue categorizado.

El Contratista no deberá permitir que un Defecto Categoría 2 se deteriore a un Defecto Categoría 1- para Acción Inmediata.

2.8.7 RECTIFICACIÓN DE DEFECTOS — NORMA PARA RECTIFICACIÓN O REPARACIÓN

Para cada componente de las fichas de mantenimiento de la estructura principal, el Contratista deberá rectificar los Defectos siempre que la condición estándar mostrada como Objetivo no se cumpla para cualquier de los Criterios de Medición.

El Contratista deberá rectificar los Defectos de forma tal que cada componente sea renovado a su condición original como nuevo, o alternativamente proporcionar una reparación permanente de forma

tal que cada elemento continúe cumpliendo o exceda la vida completa de servicio solamente mediante Mantenimiento Rutinario.

El Contratista deberá crear un Registro de Mantenimiento para cada Defecto para dar seguimiento a todos los trabajos de reparación, renovación o reemplazo. El Registro de Mantenimiento deberá incluir:

(i) Cuándo (fecha y hora), cómo y por quién se identificó por primera vez el Defecto;
(ii) La ubicación exacta del Defecto;
(iii) La clasificación del Defecto, como un Defecto Categoría 1- para Acción Inmediata o un Defecto Categoría 2 y la base para la clasificación;
(iv) Las acciones tomadas para corregir el Defecto (para reparaciones significativas deberán representarse por bosquejos o dibujos firmados y sellados por un Ingeniero Profesional idóneo);
(v) Siempre que se requiera un Trabajo significativo, un estimado de la mano de obra, equipo, materiales y consumibles requeridos para corregir el Defecto, incluyendo el diseño y elaboración de bosquejos y dibujos;
(vi) Almacenar electrónicamente fotografías de la condición deficiente, el trabajo de reparación y la condición final luego de las reparaciones; y
(vii) La fecha en que el Defecto fue rectificado y el bien puesto de vuelta en servicio

El Contratista rectificará todos los Defectos dentro de los periodos de tiempo establecidos en las Fichas de índices de Evaluación

El Contratista deberá mantener un historial cronológico de las reparaciones y la terminación de las reparaciones con referencias a otros Registros de Mantenimiento como sea apropiado para verificar que cada Defecto Categoría 1 y 2 hayan sido reparados. Tales documentos de soporte deberán incluir reportes de la inspección inicial, fotos, correspondencia, Documentos de Diseño y reportes de inspección de la construcción.

El Contratista deberá mantener y reparar todos los componentes de las estructuras, tanto de la superestructura como de la infraestructura, durante un plazo de cinco (5) años de operación. Las estructuras incluyen los puentes, muros de acompañamiento, muros de contención, alcantarillas de cajón, alcantarillas, cunetas, bordes, barreras y barandas para tráfico vehicular, peatonal o de bicicletas.

Todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de las estructuras, deberán incluirse en el Programa de Mantenimiento

Todos los estudios y obras necesarias para mantener las estructuras en perfectas condiciones deberán elaborarse conforme a lo dispuesto en las Especificaciones relativas a puentes emitidas por la AASHTO

Las acciones que forman parte del conjunto de Actividades de Mantenimiento de estructuras son, entre otras, recalce y obras de protección contra socavación de la infraestructura, reparación de juntas, funcionamiento de los apoyos, bacheo en la superficie y losas de acceso, construcción, reparación y pintura de barandas, reparación de concretos por desconches y hormigueros, limpieza y recubrimiento

de acero de refuerzo expuesto, monitoreo e inyección de grietas en vigas, pilas, estribos y aceros, limpieza de cauces, remoción de obstáculos en el cauce, refuerzo para mayor capacidad de carga, refuerzo sísmico, ampliación, retiro de escombros y basuras, etc.

2.8.8 ESTADO GENERAL DEL CONCRETO

2.8.8.1 PRESENCIA DE FISURAS

El Contratista deberá revisar la presencia de fisuras, y si existen, medir su espesor y longitud; asimismo, se determinará si se trata de grietas activas (que se deben a sobreesfuerzos y cuyo espesor aumenta). En cualquier caso, el Contratista efectuará un estudio profundo para dilucidar las causas que las producen y, en caso de requerirse, preparar un diseño para su reforzamiento o reparación.

2.8.8.2 PÉRDIDA DEL REVESTIMIENTO Y SUPERFICIES AFECTADAS POR CARBONATACIÓN.

Toda pérdida de integridad del concreto, como descascaramientos, roturas, o recubrimientos, debida a golpes o cualquier efecto, deberá ser reparada. Igualmente, toda parte de la estructura en la que haya evidencia de carbonatación o pérdida de la capacidad del recubrimiento para evitar la oxidación del acero de refuerzo, deberá ser reparada mediante una actividad de saneado adecuada.

2.8.9 ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO.

Verificación de fisuras, deflexiones, carbonatación y corrosión del acero de refuerzo, fisuras y daños en la superficie, existencia de aceros a la vista.

2.8.10 ESTADO DE LOS APOYOS DE NEOPRENO.

Los aparatos de apoyo deberán ser mantenidos en perfecto estado operativo. Todo apoyo que presente daños o degradación deberá ser reemplazado.

2.8.11 ESTADO DE APOYOS METÁLICOS TALES COMO RÓTULAS Y BALANCINES

Deberán ser mantenidos en perfecto estado operativo. Todo apoyo que presente daños o funcionamiento defectuoso deberá ser reparado o reemplazado.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

2.8.12 ESTADO DE LAS JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas de dilatación deberán limpiarse periódicamente y mantenerse en perfecto estado operativo. Toda junta que permita el paso del agua o cualquier otro defecto deberá ser reparada o reemplazada por un tipo de junta adecuado, con la capacidad de movimiento que requiera el puente y que garantice la estanquidad de la unión.

2.8.13 VERIFICACIÓN DE CORROSIÓN Y/O PÉRDIDA DEL RECUBRIMIENTO

Toda estructura metálica en la que se compruebe pérdida del recubrimiento u oxidación, deberá ser reparada total o parcialmente, según se requiera. Si hay sospecha de una pérdida de la sección estructural que comprometa su resistencia a la carga con el factor de seguridad establecido por las normas, se deberá investigar mediante mediciones y ensayos adecuados. Igualmente, si hay una pérdida significativa de recubrimiento, se deberá diseñar un sistema y un procedimiento de reforzamiento para los elementos afectados.

Todos los elementos afectados por pérdida de sección, abolladuras, pandeo, carencia de pernos o remaches, daños en las soldaduras como fallas como fisuras, porosidad o socavación, etc. ya sean miembros o conexiones, que presenten daños significativos, deberán ser reparados por el Contratista.

Cualquier falla estructural deberá ser investigada. Si el estudio concluye que la falla se ha producido por sobreesfuerzos, deberán preparase los correspondientes estudios, diseños y trabajos necesarios para el reforzamiento de la estructura afectada, y si es necesario se deberá suspender o limitar el tráfico.

Los resultados de la inspección, incluidas sus conclusiones, se reportarán en el Informe Mensual, en el que asimismo se indicará si se requieren inspecciones más detalladas para las que se requieran ensayos, toma de muestras y mediciones en campo.

El Contratista deberá elaborar los estudios, diseños y obras requeridas para la corrección de fallas en las estructuras debidas a la cimentación, tales como asentamientos excesivos, asentamientos diferenciales u otros daños.

Todos los procedimientos de reparación, refuerzo, reemplazo o renovación citados deberán tomar en cuenta las limitaciones al tráfico, y sus recomendaciones deberán ser sometidas a consideración de la entidad Contratante. Estas recomendaciones deberán prever, entre otros, las suspensiones o desviaciones de tráfico necesarias y los procedimientos constructivos a utilizar en cada caso, los cuales deberán ser previamente presentados y coordinados con la entidad Contratante para su revisión y comentarios.

Los productos y equipos usados en las reparaciones deberán estar certificados y se deberán respetar los procedimientos recomendados por los fabricantes.

El Contratista deberá llevar un registro de las modificaciones y/o cambios efectuados en las estructuras, para mantener actualizado el inventario de los puentes de acuerdo con esas modificaciones, ampliaciones o refuerzos.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El Contratista deberá determinar la frecuencia de las evaluaciones de puentes y estructuras considerando su obligación de mantener la integridad de la infraestructura y de cumplir con los requerimientos fijados en los índices de desempeño aplicables.

2.8.14 EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA

Las estructuras existentes se deberán evaluar utilizando los procedimientos establecidos en Manual de referencia LRFD Análisis Sísmico y Diseño de Puentes. La evaluación deberá comprender la superestructura y la infraestructura del puente y llevará a conocer los datos con los cuales se revisará el diseño de la estructura existente y se procederá a su refuerzo en caso necesario.

2.8.15 EVALUACIÓN DE LA DURABILIDAD

Las estructuras se sujetarán a una inspección detallada para detectar fisuras, carbonatación, corrosión o cualquier otro signo que indique la posibilidad de reducción de su vida útil. Se harán todos los

ensayos requeridos para evaluar los deterioros y diseñar las reparaciones o reforzamientos que eventualmente sean necesarios, como, por ejemplo: ensayos de permeabilidad, velocidad e intensidad de la corrosión, profundidad de la carbonatación, resistencia in situ de los materiales, ultrasonido, medición de flechas y deformaciones, vibraciones excesivas y radiografía de soldaduras en elementos metálicos para efectuar las correcciones correspondientes.

2.8.16 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD

A través de una inspección se verificarán las condiciones de estabilidad del conjunto estructural, incluyendo aspectos relacionados con la socavación. Si como consecuencia de su análisis el Contratista encuentra que alguna estructura tiene probabilidad de colapso o de inestabilidad, deberá notifica inmediatamente a la Entidad Contratante e intervenir mediante un procedimiento idóneo para garantizar la estabilidad de la estructura y la seguridad de los usuarios de la(s) vía(s).

2.9 PARTICULARIDADES DEL PUENTE PRINCIPAL

2.9.1 CARRO/PLATAFORMA PARA MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN

CARRO PARA INSPECCIÓN

El Puente Principal debe estar equipado con un sistema de carro motorizado neumático, o un carro de mantenimiento (y/o inspección) equivalente, para desarrollar tareas de rutina para la inspección y mantenimiento de la parte inferior del sistema del tablero del puente principal.

a. El carro de mantenimiento debe ser capaz de acceder a la parte inferior completa del puente principal desde la junta de expansión de un costado hasta la expansión del costado contrario. Se podrán utilizar múltiples carros de mantenimiento para cumplir con este requisito.

b. En caso de interrupción eléctrica o mal funcionamiento del sistema, el carro de mantenimiento deberá poder ser operado manualmente para avanzarlo o retornarlo a su posición de estacionamiento.

c. El carro de mantenimiento deberá contar con una plataforma elevadora de tijera eléctrica o neumática con una plataforma de al menos 1.25 m por 1.80 m. El sistema del carro de mantenimiento deberá permitir que la plataforma elevadora de tijera atraviese de un lado al otro del puente en un sistema fijo (es decir, por riel, etc.). La plataforma elevadora de tijera debe tener una carga de trabajo seguro mínima de 500 kg.

d. El motor o los motores del carro de mantenimiento neumático debe incluir un sistema de doble freno para cada motor.

e. El carro de mantenimiento debe ser capaz de moverse más allá de las torres sin retraso indebido o reconfiguración, o de otro modo se deben incluir plataformas de acceso de inter-conexión para la transferencia de personal y equipos del vano anterior al vano principal.

f. El carro de mantenimiento deberá tener un ancho horizontal de 1.50 m. La luz libre de la superficie de paso no debe ser superior a 1.80 m medidos desde la sección de acero estructural más baja.

g. El sistema de carro de mantenimiento deberá poder almacenarse en cualquiera de los pilares. Si el Contratista suministra 3 carros o unidades, el carro de mantenimiento del vano principal debe ser almacenado en la torre este. Al almacenarse, el sistema de carro de mantenimiento deberá asegurarse contra cualquiera de las cargas ambientales, como las de viento extremo, y los efectos sísmicos, y deberá haber espacio para asegurar los elementos sueltos o móviles.

h. La conexión o conexiones entre el sistema de carro de mantenimiento y el carril de soporte, y entre el carril de soporte y la superestructura deben ser redundantes. Es decir, si el apoyo se pierde en una conexión, el carro de mantenimiento debe permanecer estable.

i. El carro de mantenimiento deberá ser diseñado y certificado para uso humano, específicamente para desarrollar operaciones de mantenimiento, inspección y pintura. El diseño deberá cumplir con el Código LRFD AASHTO como referencia para el puente principal, y deberá proporcionar una carga viva no menor a 250 kg / m², además de una carga concentrada simultánea en cualquier posición del carro de mantenimiento no menor a 1.000 kg. El diseño del acceso deberá cumplir con las normas de OSHA (Occupational Safety and Health Administration). para la seguridad de andamios, escaleras y acceso de los trabajadores.

2.9.2 ACCESO A MANTENIMIENTO

Todos los componentes del puente (estructurales y no estructurales) deberán ser accesibles para mantenimiento e inspección, de acuerdo con AASHTO.

El Contratista deberá proveer el equipo para Inspección y Acceso (por ejemplo, camión con grúa, camión con canastilla, etc.) para que cumpla con los requisitos anteriores.

2.9.3 ACCESO AL INTERIOR DE LA SUPERESTRUCTURA

El interior de todas las secciones de cajón, sin importar el material de construcción, deberá tener un gálibo mínimo de 1.83m (6 pies). Las aberturas de acceso para las secciones de cajón serán de un mínimo de 0.91m (3 pies) horizontales por 1.22m (4 pies) de alto Las puertas de acceso estarán ubicadas en la localización de pilas y torres y deberán proporcionar acceso directo entre la pila/torre hueca y la sección de cajón. El Contratista deberá diseñar las entradas para cualquier viga de cajón con puertas sólidas y con bisagras que abran hacia adentro. Las puertas deberás ser diseñada en diafragmas, que abran hacia adentro, con bisagras, y con malla metalizada de 6.35mm (0.25 pulgadas). Se deberá suministrar e instalar la cerradura y aldaba a todas las puertas. Todas las cerraduras en el puente tendrán el mismo dispositivo. Se deberá proporcionar aberturas de acceso a través de todos los diafragmas interiores de cualquier sección de cajón. Si el fondo de la abertura de acceso del diafragma no está a ras con la brida del fondo, se deberá proporcionar rampas de hormigón para facilitar el movimiento de equipo. Se indicará en los planos que las aberturas de acceso del diafragma deberán permanecer libres y no utilizarse para servicios públicos u otros aditamentos. Si se requieren servicios públicos, se deberán proporcionar áreas o aberturas adicionales.

2.9.4 ACCESO AL INTERIOR DE LA SUBESTRUCTURA (TORRES/PILAS)

El acceso al interior de las pilas huecas se proporcionará en la parte superior de las pilas. Se suministrará e instalará un Sistema de Plataforma y Escalera de Seguridad, incluyendo un sistema de protección contra caídas para el acceso al interior de la subestructura. Se suministrará e instalarán escotillas en la parte superior para proporcionar acceso directo al interior de las secciones de cajón de la superestructura. Se deberá proporcionar acceso al interior de la torre al nivel de la superestructura y en la base de la torre.

Se suministrará un mínimo de un elevador por cada torre para permitir el acceso para el mantenimiento dentro de las patas de las torres. Para la torre Este deberá ser desde el nivel del tablero hasta la elevación de los anclajes de los cables. Para la torre Oeste deberá ser desde la base de la torre y continuará hasta el nivel superior de la torre para dar acceso a la Plataforma de Observación. El elevador se ajustará a los requisitos de Elevadores Industriales de acuerdo con las regulaciones locales tendrá un espacio interior libre mínimo de 0.91m por 1.22m (3 pies por 4 pies) en planta. Toda la maquinaria, cables y componentes eléctricos del elevador serán de fácil acceso, con plataformas de trabajo, escotillas y escaleras necesarias para realizar las inspecciones y mantenimiento rutinarios. El elevador deberá estar provisto con un sistema de iluminación de emergencia. Todos los componentes eléctricos deberán ajustarse a la certificación UL para su debida aplicación, y cumplir con las holguras para sitios de trabajo indicado en el código eléctrico local. La instalación incluirá todas las estructuras, abrazaderas, pernos, colgadores, mecanismos de transmisión, dispositivos de control y dispositivos de seguridad según sea requerido para la operación de los elevadores, y deberá cumplir con todos los códigos mecánicos y eléctricos locales y las correspondientes ordenanzas.

Se realizarán pruebas tipo Megger a los cables antes de ponerlos en funcionamiento. Los resultados deberán ser parte del Manual de Inspección y Mantenimiento como referencia. Los elevadores serán inspeccionados y mantenidos por personal de servicio calificado debidamente aprobados por la Entidad Contratante. El mantenimiento se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las inspecciones tendrán los intervalos que se requieran según las regulaciones locales. Estos requisitos deberán describirse en el Manual de Inspección y Mantenimiento.

Se deberán proporcionar escaleras desde la parte superior de los elevadores hasta la parte superior de las torres. Se suministrarán e instalarán puertas de acceso debidamente aseguradas en la base de la torre, en la parte superior de la torre y ya sea en la calzada o en los carros de mantenimiento . Todas las áreas donde se proporcione acceso cumplirán con la norma OSHA (Occupational Safety and Health Administration) para protección contra caídas (barandas, etc.)

2.10 CUADRO DE PERIODICIDADES

Las tareas de mantenimiento específico que deberá desarrollar el Contratista deberán obedecer a un protocolo que deberá incluir y considerar las siguientes periodicidades de intervención:

(PA) Plurianual (cada varios años) - (A) Anual (cada año) - (S) Semestral - (T) Trimestral - (M) Mensual - (Q) Quincenal - (S) Semanal - (D) Diaria - (H) Por tiempo de funcionamiento

Para las tareas de mantenimiento el Contratista deberá desarrollar una matriz donde se considerarán todos los sistemas para la operación, sus elementos y su instrumentación y las periodicidades de intervención.

3. HERRAMIENTA INFORMÁTICA

El Contratista deberá entregar un informe en formato físico y digital por cada tramo de corredor auscultado, en el cual se presenten los indicadores de estado de cada unidad de gestión o tramo de sección. Así mismo, el informe deberá estar estructurado de tal forma que sea compatible con el SIG del proyecto y deberá ser aprobado por la Entidad Contratante, al igual que el consolidado de la base de datos en un formato también aprobado por la Entidad Contratante.

La Entidad Contratante ya ha implementado un sistema integrado compuesto de las herramientas explicadas en el Numeral 3.1 de la presente sección. El Contratista deberá presentar un plan de desarrollo, implantación y trabajo de la solución para aprobación de la Entidad Contratante, garantizando total compatibilidad con la solución integrada existente.

3.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Software que el Contratista deberá usar para el registro de información de mantenimiento deberá contener, al menos, los siguientes componentes:

a) Sistema de Información Geográfica (GIS) según se establece en el numeral 6.24 del Anexo 3 del presente Pliego de Cargos, compatible con las normas del Open Geospatial Consortium (OGC), integrado con bases de datos espaciales PostgreSQL con el módulo PostGIS y será compatible con archivos CAD (diseño asistido por computadoras).
b) Sistema de gestión de flujos de trabajo y organizador de recursos.
c) Sistema de gestión de reportes, informes a medida, paneles de control y cuadros de mando integrales.
d) Sistema para equipos móviles compatible con teléfonos y tabletas ANDROID, IOS y/o BLACKBERRY.

3.2 DESARROLLO

El Software deberá desarrollarse en una arquitectura WEB, independiente de la plataforma, que integre una herramienta capaz de conectarse a todos los sistemas y gestores de bases de datos e integre completamente toda la información geográfica necesaria en un GIS cumpliendo con las indicaciones del OGC.

Además, debe estar implementado en una plataforma móvil que permite utilizar equipos Android, IOS y/o BLACKBERRY mediante una APP.

El sistema debe estar completamente integrado y desarrollado siguiendo estándares abiertos como Java, XML y Linux.

La tecnología utilizada para su aplicación deberá ser Java Web Start (JWS), implementando la especificación JNLP (Java Networking Launching Protocol).

El servidor de aplicaciones a utilizar en el caso que se documenta deberá ser de código abierto, de la tecnología Java Servlet y JSP (Java Server Pages) en su más reciente versión.

El servidor de la aplicación tendrá que estar desplegado sobre el servidor de aplicaciones Tomcat. El servidor de archivos deberá ser Web HTTP de código abierto, compatible con plataformas UNIX, Windows y Macintosh, al menos; colaborativo, con un código fuente robusto, funcional y libremente disponible, como Apache HTTP Server Project o similar. Dicho servidor contendrá todos los datos relativos a la aplicación instalada (esto es imágenes, archivos adjuntos, iconos, documentos, etc.), y la base de datos deberá estar configurada sobre un sistema PostgreSQL. La base de datos necesaria para ejecutar la aplicación contará con dos esquemas (uno espacial y otro alfanumérico).

3.3 SERVIDOR

El servidor requerido para el correcto funcionamiento del sistema deberá cumplir, como mínimo, con lo siguiente:

- Al menos, 8 procesadores, 16 GB de RAM y 1 Tera de disco duro, que deberá ser virtualizado, e incluso puede residir en cloud centers. Los datos deben estar en un servidor en la nube, que cuente con todos los elementos de seguridad requeridos para evitar pérdidas y/o filtraciones de información a terceras partes no autorizadas, y pueda ser manejado por la Entidad Contratante.
- El sistema tendrá arquitectura web, por lo tanto, se requiere una conexión simétrica de alta disponibilidad, sin suponer complicaciones para los equipos que estén fuera de la red interna de la infraestructura.
- Sistema operativo Linux
- Gestor de bases de datos PostgreSQL con el módulo PostGIS.
- El servidor de aplicaciones deberá ser web y soportar servlets y JSPs. Deberá estar desarrollado en Java y podrá ejecutarse sobre cualquier sistema operativo; también podrá ser utilizado con MAMPP, LAMPP, WAMPP o XAMPP.

3.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SOFTWARE

- Características técnicas generales:
  a. Arquitectura WEB
  b. Desarrollado en JAVA
  c. Paquete software server podrá residir en servidores WINDOWS
  d. Paquete software server podrá residir en servidores UNIX
  e. Paquete software server podrá residir en servidores LINUX

Centro Cultural sobre el Canal de Panamá

f. Cliente compatible con sistemas WINDOWS
g. Cliente compatible con sistemas IOS/MAC
h. Cliente compatible con sistemas LINUX, Debian, Ubuntu, etc...
i. Compatible con teléfonos y tabletas ANDROID
j. Inyección de Servlets
k. Inyector de consultas
l. Importador/exportador a Excel y OpenOffice
m. Importador/exportador a DXF
n. Importador/exportador de XML
o. Interface de visualización sencillo, ágil e intuitivo
p. Manuales de procedimiento funcional y operativos de utilización del sistema
q. Gestor de permisos de usuarios del sistema de modo que tanto para la solución móvil como para la solución desktop se podrá personalizar el nivel de acceso de cada uno de los usuarios tanto a procesos como a datos llegando hasta el nivel de campo.
r. El número de usuarios concurrentes vendrá limitado exclusivamente por las prestaciones del servidor físico de aplicaciones y de las características de la red nunca por restricciones de ella aplicación y funcionando perfectamente en redes 3G.

- Sistema de información geográfica (GIS):
  a. Módulo gráfico GIS
  b. Arquitectura WEB
  c. Probado en redes 3G y Wifi
  d. Compatible con las normas del Open Geospatial Consortium (OGC)
  e. Alta y baja de nuevos elementos geoposicioandolos con el GPS del equipo móvil o conectando el equipo movil a GPS diferenciales para mejorar la precisión.
  f. Topologías puntuales, lineales y superficiales.
  g. Traducción automática de latitud, longitud a Eje, kilómetro y metros para las vías
  h. Transformación de coordenadas UTM a coordenadas geográficas Latitud-Longitud para dar solución de continuidad a la representación gráfica que puedan abarcar varios usos UTM
  i. Exportación de geometrías a otros sistemas en coordenadas UTM
  j. Permisos parametrizados por usuario de la aplicación
  k. Base de datos espacial
  l. Importador/exportador a archivos de AutoCAD
  m. Importador/exportador archivos Shapefile.
  n. Navegar por el mapa de la infraestructura con las utilidades de zoom y desplazamiento
  o. Definir vistas personalizadas del mapa
  p. Vistas configurables según usuario
  q. Crear puntos de interés
  r. Mostrar datos dinámicos sobre el mapa
  s. Función mostrar los datos de una latitud, longitud dada y de mostrar puntos kilométricos e ir a punto kilométrico para las vías.
  t. Número ilimitado de capas y coberturas de información
  u. Fichas configurables para cada elemento (puntual, lineal o superficial)

v. Herramienta para realización de fotos geoposicionadas y su representación en el GIS
w. Herramienta de visualización de recorridos y/o fotos video georreferenciados
x. Visualización de la foto georreferenciada más cercana
y. Gestor de capas avanzado
z. Gestor de elementos puntuales y búsquedas avanzadas
aa. Modelo de datos estandarizado de las coberturas y los elementos puntuales, lineales y superficiales.
bb. Edición, altas y bajas de elementos
cc. Conexión total e interna (mismo sistema) con los subsistemas de gestión de flujos, minería de datos y sistema móvil.
dd. Informes gráficos configurables por capas, temas o flujos de trabajo/actividades,
ee. Realizar altas de activos geoposicionados, a la par, en el subsistema de flujos configurables y en el subsistema de información geográfica
ff. Herramienta de acotar, hacer medidas y áreas
gg. Herramienta localizador
hh. Herramienta para localizar un elemento por su código único
ii. Herramienta para la impresión
jj. Informes gráficos configurables
kk. Realizar búsquedas y listados de activos por localización o por cualquier criterio definido en un activo o una conjunción de éstos
ll. Importador de datos desde Excel y XML
mm. Herramienta de seguimiento de equipos en movimiento

- Sistema gestor de flujos
  a. Gestor de flujos avanzado
  b. Gestor de usuarios
  c. Permisos específicos por usuario y formulario
  d. Editor de estados y formularios
  e. Cambios de campos, permisos, formularios sin necesidad de recopilaciones del código fuente ni reinstalación de la aplicación
  f. Gestor de trabajos en formato Gantt
  g. Gestor de trabajos en formato calendario
  h. Gestor de formularios para las verticales
  i. Gestor de operaciones y actividades
  j. Solicitar y tramitar órdenes de trabajo geoposicionadas
  k. Obtener y tramitar los trabajos asignados a un usuario
  l. Realizar solicitudes de servicio geoposicionadas
  m. Adjuntar fotografías realizadas con el dispositivo móvil y cualquier tipo de archivo a unos formularios u orden de trabajo, activo, solicitud de servicio, etc.
  n. Realizar revisiones programadas geoposicionadas y con fotografías adjuntas
  o. Adjuntar fotografías realizadas con el dispositivo móvil y cualquier tipo de archivo a unos formularios u orden de trabajo, activo, solicitud de servicio, etc.
  p. Adjuntar documentos del tipo pdf, xls, doc, odt, etc.

q. Recuperar toda la información de un activo y su histórico de conservación asociado (incidencias, órdenes de trabajo, fallos, inspecciones, etc.)
r. Localizar los trabajos de cada usuario en el mapa
s. Mostrar la localización de una orden de trabajo en el mapa
t. Realizar búsquedas y listados de formularios por vertical, órdenes de trabajo, solicitudes de servicio, incidencias, etc. por localización o por cualquier criterio definido o una conjunción de éstos
u. Recibir alertas predefinidas en campo como nuevas órdenes o incumplimientos de acuerdos de nivel de servicio.
v. Envío automático de mails para las alertas de funcionamiento
w. Gestor de indicadores

- Sistema de informes
  a. Generador de informes
  b. Generador de informes gráficos
  c. Generador de paneles de control
  d. Búsquedas avanzadas con la posibilidad de combinar campos
  e. Inyector de consultas SQL
  f. Permisos según usuario
  g. Generador de cuadros de mando integral
  h. Exportador de consultas realizadas a Excel
  i. Exportador de consultas realizadas a OpenOffice
  j. Exportador de consultas realizadas a XML
  k. Impresión de consultas e informes desde HTML
  l. Informes predefinidos con salida a Excel formateada en plantillas modelo
  m. Compatible con el World Wide Web Consortium (W3C). La tecnología XML permite la compatibilidad entre sistemas para compartir e intercambiar documentos de forma fácil y segura.
  n. Realizar búsquedas y listados de órdenes de trabajo, solicitudes de servicio, incidencias, por localización o por cualquier criterio definido o una conjunción de éstos
  o. Realizar informes de gestión por estados de los flujos desarrollados en el subsistema de gestión de flujos de trabajo.

- Sistema para equipos móviles:
  a. Permisos de acceso unificados con el sistema desktop
  b. Sistema de gestión de flujos de trabajo en tiempo real
  c. Alta de incidentes, ordenes de trabajo y partes de operaciones geoposicionadas y con foto adjunta.
  d. Alta de órdenes de servicio con toda su información necesaria, fotos adjuntas y geolocalización utilizando el GPS del Smartphone.
  e. Utilizar el sistema GPS, si el equipo está dotado de éste
  f. Utilizar sistemas GPS vinculados inalámbricamente (Bluetooth) para mejorar la precisión.
  g. Utilizar la cámara de fotos

h. Sincronizador de datos cuando no exista cobertura 3G/EDGE
i. Conexión en tiempo real mediante redes 3G/EDGE
j. Compatible con Smartphones ANDROID, IOS y BLACKBERRY
k. Herramienta foto-vídeo-georreferenciadora
l. Herramienta de geoposición de equipos en movimiento
m. Sistema de cambios y modificaciones en tiempo real, sin necesidad de reinstalar la aplicación en los smartphones
n. Base de datos interna para funcionamiento off-line
o. Sistema de sincronización de los cambios asistido, solamente suben los cambios realizados en ese momento siendo la gestión en semi-tiempo real. El usuario podrá elegir cuando y que datos se sincronizan.

3.5 MÓDULO DE INVENTARIOS GEOPOSICIONADOS

El módulo de inventarios geoposicionados debe permitir la representación GIS de todos los elementos que componen la infraestructura, en un formato de archivo CAD 2 dimensiones en coordenadas.

El sistema debe funcionar desde equipos móviles, que deben tener GPS, y permitan la toma de datos en campo en tiempo real. El modelo de datos permitirá realizar inventarios de cualquier tipo de elemento.

El módulo deberá tener un importador-exportador que permite, por un lado, importar cualquier geometría desde planos en formato DWG y SHP, y por otro, un exportador que permite exportar las geometrías a archivos en formato DWG y SPH, en coordenadas y geoposicionados, teniendo la latitud longitud de cada punto en WGS84.

3.6 MÓDULO DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Este módulo permite conocer en tiempo real el estado de mantenimiento y las operaciones que se están realizando en la infraestructura.

En este módulo se deben generar todos los flujos de trabajo de mantenimiento rutinario y/o periódico, teniendo en cuenta los indicadores de gestión, que permitirán conocer los tiempos de respuesta, el calendario de operaciones, preventivas rutinarias o periódicas para obtener en tiempo real el estado de todas las operaciones de mantenimiento.

Todos y cada uno de los formatos podrán imprimirse y exportarse a Excel, pdf, Word, HTML y XML, lo que permite conectar el sistema de mantenimiento con otros sistemas.

Deberá elaborar la planificación de las revisiones programadas sobre un diagrama de Gantt, que permita hacer el seguimiento, evaluar la eficiencia y analizar cumplimiento de plazos.

El sistema deberá permitir la generación de alertas de cumplimiento cuando uno de estos indicadores no está en el porcentaje adecuado, en su efecto enviando un correo electrónico a todos los usuarios del sistema involucrados en la subsanación de este indicador.

El desarrollo de estos indicadores es completamente a medida, por lo que deberá desarrollar todos los indicadores que debe tener implementados.

4. ESTÁNDARES O INDICADORES DE NIVELES DE SERVICIOS

En los Servicios de Mantenimiento se empleará el concepto de Indicadores del Nivel de Servicio (Estándares de Calidad del Servicio) que son los límites admisibles dentro de los cuales puede fluctuar la medida de los parámetros, de manera que la infraestructura vial brinde adecuadamente el servicio para la cual fue concebida. En este contexto, el Contratista deberá disponer de la estructura, organización y recursos físicos, técnicos y administrativos suficientes que le permitan programar y ejecutar a lo largo de la Etapa de Mantenimiento, las tareas necesarias para que la medida de los parámetros de condición de cada tramo se mantenga siempre dentro de los niveles de Servicio definidos en el Contrato.

El Contratista es enteramente responsable por la calidad de los materiales, procedimientos de trabajo y resultado final del servicio, de acuerdo a las normas y las especificaciones aplicables. Es de su exclusiva cuenta la obtención de los materiales, la organización y planificación de los trabajos, la asignación de los equipos y personal, la dirección, la supervisión y métodos aplicados por lo tanto el Contratista debe contar con adecuados y eficaces medios de control de la calidad de los materiales, y planificación de Trabajos.

El Contratista debe garantizar que las actividades comprendidas en el mantenimiento por estándares de calidad del servicio se mantengan siempre en condiciones iguales o superiores a las especificadas. Para lo cual, el Contratista debe organizarse, de forma que pueda detectar por sí mismo aquellos aspectos cuyos límites están siendo sobrepasados, sin esperar indicación de la Inspección para actuar.

El Contratista está obligado a la realización de todas las actividades que permitan obtener estos indicadores (auscultación, inspección, mediciones, etc.) disponiendo de cuantos medios sean necesarios para lograr satisfactoriamente su cumplimiento en el tiempo y plazo indicado. Las medidas serán realizadas con equipos aprobados por la Entidad Contratante.

4.1 INDICADORES DE NIVELES DE SERVICIO

Los indicadores del nivel de servicio son los parámetros definidos y fijados de modo objetivo para que distintos elementos de la red viaria puedan satisfacer las condiciones óptimas de vialidad y servicio durante la duración de la Etapa de Mantenimiento.

De cada indicador se fijan unos umbrales que deberán cumplirse a lo largo de la duración del Contrato, y que, en el caso de no ser satisfechos, se deberá actuar antes de que expire el plazo máximo de actuación definido en el propio indicador.

En algunos de los indicadores quedan reflejadas también las correcciones a la baja derivadas de la desviación respecto de los umbrales definidos para cada indicador; desviaciones que reflejan el grado de calidad o nivel de cumplimiento.

Mensualmente se evaluara el cumplimiento de dichos indicadores, y en caso de que se presente algún valor o valores fuera de los parámetros establecidos, se procederá a calcular el valor de descuento por penalidades aplicables según se define en este documento mas adelante. Una vez determinado dicho valor total de penalidades este se deducirá del valor mensual de mantenimiento para establecer el precio mensual del servicio de Mantenimiento, de la siguiente manera:

$$Vm_t = \mathrm{Vm} - \sum_{i=1}^{n}$$

Donde

$$P_i = P_A \text{ o } P_B$$

Vm_t = Valor mensual de mantenimiento ajustado por cumplimiento de indicadores de servicio
Vm = Valor mensual de mantenimiento segun Formulario 5.1
P_i = Valor total de penalidades por incumplimiento de indicadores de servicio según corresponda
P_A = Penalidades tipo A determinadas para el mes
P_B = Penalidades tipo B determinadas para el mes
i = Identificadores de niveles de servicio aplicables en el mes de evaluación.

Para realizar las medidas, en aquellos casos que existan normas ASTM, o AASHTO se seguirán las metodologías en ellas descritas, cumpliendo las indicaciones de las normas que en ese momento estén en vigor. En ausencia de norma ASTM o AASHTO, se seguirán las normas que sean aplicables establecidas en este Pliego de Cargos o, en su defecto, las normas europeas.

Dentro de cada indicador se describe el procedimiento de cálculo de las correcciones a la baja, así como cuando se incurre en penalidad.

El Contratista deberá entregar la obra cumpliendo los valores de recepción para los indicadores del nivel de servicio, según se indica en cada ficha correspondiente, como condición previa obligatoria para que la Entidad Contratante le entregue el Acta de Aceptación Final de la Etapa de Mantenimiento.

4.2 RELACIÓN Y FICHAS DE INDICADORES

I1 Estructura de pavimento. Resistencia al deslizamiento
I2 Estructura de pavimento. Regularidad superficial longitudinal (IRI)

I3 Estructura de pavimento. Capacidad estructural (flexibles, semiflexibles y semirrígidos)
I4 Estructura de pavimento. Regularidad transversal
- I4.A) Ahuellamientos
- I4.B) Asentamientos
- I4.C) Baches

I5 Estructura de pavimento. Fisuración y otros deterioros superficiales. (Pavimentos. flexibles, semiflexibles y semirrígido)
I6 Estructura de pavimento. Fisuración en pavimentos de hormigón
I7 Taludes
I8 Tratamiento de isletas
- I8.A) Cortes, podas y desbroce.
- I8.B) Mantenimiento de plantaciones

I9 Limpieza de la calzada y hombros
I10 Puentes
I10A Puente – Estructura Principal
- I10A.1 Estructura General
- I10A.2 Capa de rodadura del tablero
- I10A.3 Sistemas de protección contra corrosión
- I10A.4 Juntas de Expansión
- I10A.5 Sistema de apoyo y retención
- I10A.6 Tirantes
- I10A.7 Estructura del Mástil Alto y Estructuras de Señales
- I10A.8 Equipo de Inspección y Acceso
- I10A.9 Sistema de Protección contra impacto de barcos

I11 Seguridad vial.
- I11.A) Índice de peligrosidad
- I11.B) Índice de mortalidad

I12 Seguridad vial. Actuaciones en TCA
I13 Marcas viales.
- I13.A) Retro reflexión
- I13.B) Resistencia al deslizamiento

I14 Señalización vertical
I15 Limpieza de isletas y áreas de descanso
I16 Limpieza y reparación de drenaje
I17 Funcionamiento de la iluminación
I18 Elementos estructurales en túneles.
- I18.A) Capacidad estructural
- I18.B) Revestimientos

I19 Barreras y elementos de contención
I20 Atención a incidentes y accidentes
I21 Ocupación de carriles
I22 Vigilancia

NOTAS:

1. Las actividades de mantenimiento que no estén incluidas aquí, se ejecutarán conforme lo indicado en el Manual de Mantenimiento del Ministerio de Obras Públicas.
2. Los factores de corrección incluidos en las fichas de Indicadores de Calidad del Servicio corresponden al caso de penalidad leve. Ver numeral 5.3 para determinar los factores de corrección a aplicar en cada caso.

I1. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I1	Estructura de pavimento. Resistencia al deslizamiento	

NORMATIVA DE REFERENCIA

ASTM E 274 – E 501 – E 524 - Determinación de la resistencia al deslizamiento con equipo de medida de rozamiento transversal.

MÉTODO DE MEDIDA

Se tomará como medida el equivalente al coeficiente CRT (Coeficiente de Rozamiento Transversal) medido con equipo tipo Mu Meter o Grip Tester. Para calzadas dobles, en el caso de que todos los carriles de una calzada tengan la misma capa de rodadura, se tomarán medidas en una de las rodadas del carril por donde circulen más vehículos pesados de cada calzada. Si fueran distintas las capas de rodadura, se medirán también los carriles por donde circulan los vehículos más rápidos. En calzadas únicas se medirá en los dos sentidos, y se considerarán a efectos de valores medios el del peor carril.

Se dará una medida cada 20 m.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Se tomarán 2 medidas en noviembre y mayo

VALORES MÍNIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

Umbral de valores puntuales	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce	Umbral de valores medios en 1 km, excluyendo túneles Umbral de recepción: CRT ≥ 0.50	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce
0.40	1 mes	0.45	2 meses
En túneles 0.60	1 mes	-----	----------

CORRECCIÓN A LA BAJA

		Valores medios en 1 km, excluyendo túneles	% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida
		CRT<0.45 (en autovía o autopista) CRT<0.40 (en carretera convencional)	-0,5%

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad

I2. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. REGULARIDAD SUPERFICIAL (IRI)

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I2	**Estructura de pavimento. Regularidad Superficial longitudinal** Pavimentos flexibles, semiflexibles, semirrígidos y rígidos **(IRI)**	

NORMATIVA DE REFERENCIA

ASTM E1926-08, ASTM E1364-95 (2005) - NLT-330-98 Cálculo del índice de regularidad internacional, IRI, en pavimentos de carreteras

MÉTODO DE MEDIDA

Se considerará como valor puntual el IRI_{100} cada 100 metros, con vehículos de auscultación de alto rendimiento, como equipo tipo I o Clase II (Banco Mundial), o equivalente. En cada carril se considerará únicamente el peor de los dos valores por rodada. Además, se deberán proporcionar los siguientes datos:

- medida del perfil longitudinal
- medida del IRI_{100} cada 100 metros

Como valor medio, se considerará el indicador de regularidad longitudinal en un kilómetro que se obtendrá como media del IRI_{100} cada 100 metros.
Se medirán todos los carriles de cada calzada, al menos en las dos zonas de rodada (bandas longitudinales del pavimento donde se produce el contacto con las ruedas de los vehículos) con vehículos de auscultación de alto rendimiento.
En el cálculo no se considerarán singularidades, es decir, cualquier alteración del perfil longitudinal del camino que no provenga de fallas constructivas y que incremente el valor del IRI en el tramo en que se encuentra. Entre otra, se pueden citar puentes, tapas de alcantarillas, juntas, cruces de calles y otras, que por diseño geométrico alteren el perfil de la vía.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Anual y una vez corregido

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD – PAVIMENTOS FLEXIBLES, SEMIFLEXIBLES, SEMIRRÍGIDOS (ASFÁLTICO)

RECEPCIÓN: valores puntuales		**RECEPCIÓN: valores medios en 1 km**	
2.5 (en autovía o autopista) 3.0 (carretera convencional y vías de servicio)		1.5 (en autovía o autopista) 2.0 (en carretera convencional y rehabilitadas y vías de servicio)	
Umbral para valores puntuales	**Tiempo de repuesta para corrección desde que se conoce**	**Umbral de valores medios en 1 km**	**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**
3.5 (en autovía o autopista) 4.0 (carretera convencional y vías de servicio)	6 meses	2.0 (en autovía o autopista) 2.5 (en carretera convencional y rehabilitadas y vías de servicio)	6 meses
		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Valores medios en 1 km	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**

IDENTIFICADOR	NOMBRE		PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I2	**Estructura de pavimento. Regularidad Superficial longitudinal** Pavimentos flexibles, semiflexibles, semirrígidos y rígidos **(IRI)**		
		1.5<IRI<2.0 (en autovía o autopista) 2.0<IRI<2.5 (carretera convencional y rehabilitada y vías de servicio)	- 1,0%
VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD – PAVIMENTO RÍGIDOS (HORMIGÓN)			
RECEPCIÓN: valores puntuales		**RECEPCIÓN: valores medios en 1 km**	
3.5 (en autovía o autopista) 4.0 (carretera convencional y vías de servicio)		2.0 (en autovía o autopista) 2.5 (en carretera convencional y rehabilitadas y vías de servicio)	
Umbral para valores puntuales	**Tiempo de repuesta para corrección desde que se conoce**	**Umbral de valores medios en 1 km**	**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**
3.5 (en autovía o autopista) 4.0 (carretera convencional y vías de servicio)	6 meses	2.0 (en autovía o autopista) 2.5 (en carretera convencional y rehabilitadas y vías de servicio)	6 meses
		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Valores medios en 1 km	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**
		2.0<IRI<2.5 (en autovía o autopista) 2.5<IRI<3.0 (carretera convencional y rehabilitada y vías de servicio)	- 1,0%

NOTA: A efectos de la calificación, el incumplimiento de los umbrales de los valores medios se considerará que no afecta a la seguridad de la vía.

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad. Esta situación se considerará que afecta a la seguridad de la vía.
- **Para pavimentos hidráulicos rígidos los umbrales mínimos de referencia puntual y medio se aumentarán de 0.5 puntos**.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

I3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. CAPACIDAD ESTRUCTURAL (FLEXIBLES, SEMIFLEXIBLES Y SEMIRRÍGIDOS)

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I3	**Estructura de pavimento. Capacidad estructural (flexibles, semiflexibles y semirrígidos**)

NORMATIVA DE REFERENCIA
ASTM D4694 - NLT 338: Medida de las deflexiones de pavimento con deflectómetro de impacto (FWD) (1) NLT-333 Medida de las deflexiones de pavimento con curvíametro. (1)
MÉTODO DE MEDIDA
Se tomarán como medidas los valores puntuales de las deflexiones en **centésimas de mm** tomados al menos cada 20 m. Se considerarán para los valores puntuales las deflexiones corregidas por humedad y temperatura, según indique la normativa o recomendaciones vigentes, utilizando como referencia la temperatura media del Proyecto (27 ºC). Se consideran tramos homogéneos los así definidos en la normativa vigente. Los equipos de medida deberán estar aprobados por la Entidad Contratante. Para los tramos homogéneos se considerará el valor de la deflexión característica de cálculo que será el especificado en la normativa vigente. En calzadas con más de un carril se considerará el carril por donde circulen habitualmente los vehículos pesados, si es que están diferenciados claramente. En caso contrario será necesario medir todos los carriles. Si se mide más de una rodada por carril se considerará la situación peor, es decir, los valores de deflexión característica de cálculo más elevados.
FRECUENCIA DE MEDIDA
Cada 2 años o cuando aparezcan deterioros.
NOTA: Se deberán obtener aforos bianuales para enmarcar cada vial en su categoría de tráfico pesado correspondiente.

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I3	**Estructura de pavimento. Capacidad estructural (flexibles, semiflexibles y semirrígidos)**

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

Umbral para valores puntuales	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLES Y SEMIFLEXIBLES	6 meses

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
T00 y T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
50	75	100	125	150(*) 200(**)

(*) Estructura de pavimento con espesor de pavimento bituminoso≥ 5 cm (**) Estructura de pavimento con espesor de pavimento bituminoso< 5 cm

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO SEMIRRÍGIDOS

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	**T0 y T1**	**T2 y T3**	**T4**
35	40	50	80

Umbral de valores característicos de cálculo	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLES Y SEMIFLEXIBLES	1 año

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
T00	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
50	70	80	100	110	130

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO SEMIRRÍGIDOS

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
T00	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
40	50	60	80	80	100

(1) Para ambos métodos de medida con Deflectrómetro de impacto (FWD) o con Curvíametro, los valores que se logran deben ser convertidos mediante un coeficiente de corrección a los valores de deflexión de referencia medidos con la viga Benkelmann.
Este valor de corrección esta tabulado en función del equipo de medida y es entregado por el fabricante del equipo.
La temperatura de referencia a utilizar para la corrección deberá ser la temperatura media anual del Proyecto.
Los valores característicos serán la suma del valor medio de las medidas de deflexiones de un tramo, más la desviación estándar de este tramo.

VEHÍCULO PESADO: es todo vehículo contenido en la Ley 10 de 24 de enero de 1989 "Por la Cual se Adoptan Medidas Sobre Pesos y Dimensiones de los Vehículos de Carga que Circulan por las Vías Públicas."
Definición de las **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO** en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (TPDAp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
$TPDA_P$	≥ 4,000	< 4,000 ≥ 2,000	< 2,000 ≥ 800	< 800 ≥ 200
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
$TPDA_P$	< 200	< 100	< 50	< 800

	≥ 100	≥ 50	≥ 25	

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I3	**Estructura de Pavimento. Capacidad estructural (flexibles, semiflexibles y semirrígidos)**
	CORRECCIONES A LA BAJA

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLES Y SEMIFLEXIBLES

Para tráfico T00

DEFLEXIÓN	Valor característico de calculo	Porcentaje
C. a la baja	30-50	-1,25 %

Para tráfico T1

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	60-80	-1,25 %

Para tráfico T3

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	80-110	-1,25 %

Para tráfico T0

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	40-70	-1,25 %

Tráfico T2

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	80-100	-1,25 %

Para tráfico T4

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	100-130	-1,25 %

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I3	**Estructura de pavimento. Capacidad estructural (flexibles, semiflexibles y semirrígidos)**

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO SEMIRRÍGIDOS

Para tráfico T00,

DEFLEXIÓN	Valor característico de calculo	Porcentaje
C. a la baja	30-40	-1,25 %

Para tráfico T0

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	35-50	-1,25 %

Para tráfico T1

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	40-60	-1,25 %

Para tráfico T2

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	60-80	-1,25 %

Para tráfico T3

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	60-80	-1,25 %

Para tráfico T4

DEFLEXIÓN	Valor característico de cálculo	Porcentaje
C. a la baja	80-100	-1,25 %

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores característicos en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.
- Clasificación de vehículos pesados por ATTT (Tabla de pesos y medidas equivalentes para vehículos pesados, Panamá)

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I4. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. REGULARIDAD SUPERFICIAL TRANSVERSAL (AHUELLAMIENTOS)

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I4	**Estructura de pavimento. Regularidad superficial transversal (Ahuellamientos, Asentamientos y Baches)**	

I4.A) AHUELLAMIENTOS

NORMATIVA DE REFERENCIA

AASHTO TP 63, ASTM D7196

MÉTODO DE MEDIDA

Deformación transversal, por hundimiento a lo largo de las rodadas, acompañado en general de cordones laterales por fluencia del material del pavimento. Utilizar equipo de medida de alto rendimiento.

Se considerará la máxima profundidad del ahuellamiento en milímetros, en la sección de medida. Se medirá la diferencia máxima de cota entre las crestas y valles del ahuellamiento más pronunciada de cada carril para operación.

Se dará una medida cada 10 m.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Anual y cuando aparezcan deterioros

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

AHUELLAMIENTOS

Umbral de valores puntuales	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce	Umbral de valores medios en 1 km Umbral de recepción: ≤ 4 mm	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce
Ahuellamiento < 10 mm	1 mes	Ahuellamiento < 8 mm	1 mes

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.

I4.B) ASENTAMIENTOS

NORMATIVA DE REFERENCIA

ASTM E950 - Standard Method for measuring longitudinal profile of surfaces with an accelerometer established inertial profiling reference. (Método Estándar para medir el perfil longitudinal de superficies con perfil de referencia de acelerómetro inercial.)

MÉTODO DE MEDIDA

Deformación longitudinal medida con métodos inerciales.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Diaria visual

Cuando la inspección lo considere oportuno con los métodos indicados anteriormente

Anualmente se realizará un análisis de asentamientos con los datos del perfil longitudinal obtenidos para la evaluación del indicador I2.

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I4	Estructura de pavimento. Regularidad superficial transversal (Ahuellamientos, Asentamientos y Baches)	

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD			
Umbral de valores puntuales	**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**	**Valores puntuales de recepción: irregularidad ≤ 1.5cm**	
Irregularidad = 2.5 cm	Señalización en 1 h Reparación en 24 h		
CORRECCIÓN A LA BAJA			
		Valores puntuales de irregularidad	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**
		1,5 a 2 cm	-0,3%
		> 2 cm	-0,6%

El factor de corrección para cada asentamiento se obtendrá de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección)

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.

I4.C) BACHES

NORMATIVA DE REFERENCIA

MOPU - Catálogo de Deterioros en Firmes 1989 (España)

FHWA – Pavement Distress Identification Manual

AASHTO, Pavement Design, Construction, and Management

MÉTODO DE MEDIDA

Se medirá, según corresponda, el número, la anchura, la superficie y la profundidad de los baches.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Diaria visual

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I4	**Estructura de pavimento. Regularidad superficial transversal (Ahuellamientos, Asentamientos y Baches)**	

TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD	
	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce la irregularidad.
Número de baches cuya dimensión menor sea superior a 5 cm con una profundidad mayor de 5 cm: ninguno. Número de baches, peladuras o desprendimientos con profundidad mayor de 2 cm y superficie mayor de 1 m^2: ninguno	24 horas relleno con mástic bituminoso o similar, asegurando mantener la geometría de la superficie de la rodadura. Se dispondrá de 1 mes como máximo para la restitución de la capa rodadura con mezcla bituminosa en caliente, en el caso de pavimentos bituminosos y de reparación y/o sustitución de las losas afectadas en pavimentos de
• Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple el tiempo de respuesta	
En el caso de que concurra el incumplimiento de dos o más de los indicadores I4.A), I4.B), I4.C) se aplicará una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.	

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I5. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. FISURACIÓN Y OTROS DETERIOROS SUPERFICIALES (FLEXIBLES, SEMIFLEXIBLES Y SEMIRRÍGIDOS)

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I5	**Estructura de pavimento. Fisuración y otros deterioros superficiales** (Flexibles, semiflexibles y semirrígidos)

NORMATIVA DE REFERENCIA
MOPU - Catálogo de Deterioros en Firmes 1989 (España) FHWA – Pavement Distress Identification Manual AASHTO, Pavement Design, Construction, and Management
MÉTODO DE MEDIDA
Se considera valor puntual el índice obtenido de medir la longitud de carril que presenta algún deterioro superficial en cada hectómetro inspeccionado. Se consideran deterioros de fatiga a los que aparecen en la zona de rodadas y que posteriormente se pueden extender al resto de la estructura de pavimento debido al paso de vehículos pesados. Son grietas longitudinales simples, grietas múltiples o ramificadas, zonas cuarteadas, zonas con desprendimiento o hundidas y zonas reparadas menores de 100 m. También se consideran los deterioros que aparecen debido a la fisuración transversal originada por retracción. Para el cálculo del índice no se contabilizarán las longitudes de fisuración sin ramificar que estén selladas. Se tomará como referencia el carril más deteriorado, que suele ser por donde circulan los vehículos pesados.
FRECUENCIA DE MEDIDA
6 meses

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD			
Umbral de valores puntuales	**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**	**Umbral de valores medios**	**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**
20 m	6 meses (autovía o autopista) 9 meses (carretera convencional y vías de servicio)	15 m	6 meses (autovía o autopista) 9 meses (carretera convencional y vías de servicio)
Existencia de zonas cuarteadas con piel de cocodrilo: ninguna	1 mes (autovía o autopista) 2 meses (carretera convencional y vías de servicio)	95% de fisuras > 5 mm selladas	3 meses (autovía o autopista) 5 meses (carretera convencional y vías de servicio)

		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Umbral de valores medios	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**
		10 m<Índice<15 m	-0,20 %

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios de un mismo parámetro en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.

I6. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. FISURACIÓN EN ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I6	**Estructura de pavimento. Fisuración en pavimentos de hormigón**

NORMATIVA DE REFERENCIA

MOPU - Catálogo de Deterioros en Firmes 1989 (España)
FHWA – Pavement Distress Identification Manual - AASHTO, Pavement Design, Construction, and Management

MÉTODO DE MEDIDA

Como valor puntual se tomará el resultado de calcular la siguiente expresión:

$$\text{Índice} = \frac{\text{longitud de grietas en metros}}{\text{longitud de carril en metros}} \times 100$$

Se considerará la longitud de grietas de 20 losas consecutivas del carril por donde circulan los vehículos pesados. En hormigón armado continuo, se considerarán las grietas de más de 2 mm en 100 metros de carril.

La longitud de carril vendrá fijada por la longitud de las 20 losas o, en el caso del hormigón armado continuo por 100m.

Para el cálculo de los valores medios se dividirá la carretera en tramos homogéneos, es decir, con el mismo tráfico, sección de pavimento, condiciones climatológicas y grado de deterioro. Estos tramos deberán ser inferiores a 10 km. En cada tramo se hallará la media de los valores puntuales.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Anual

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

Umbral de valores puntuales	Tiempo de respuesta para corrección desdeque se conoce	Umbral de valores medios	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce
50 Número de grietas por losa < 3	6 meses 2 semanas (de diciembre a mayo) 1 mes (de mayo a noviembre)	< 10	6 meses
		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Umbral de valores medios	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**
		5<Índice<10	-0.20%

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera: *Factor corrección (fc) = (% de corrección* longitud de calzada afectada)*
• Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe. • Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios de un mismo parámetro en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.

I7. TALUDES

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I7	Taludes	

NORMATIVA
AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition
MÉTODO DE MEDIDA
Inspección visual.
FRECUENCIA DE MEDIDA
Vigilancia diaria
TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD
Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce un deterioro

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

• Se deberán mantener en buen estado de funcionamiento los elementos de estabilización, protección y seguimiento de las obras de tierra ya fueran existentes o resultado de las obras del contrato. • Se inspeccionará en detalle, con periodicidad mensual, el estado de las obras de tierra, mallas, escolleras, elementos de protección, muros de contención, drenajes, y actuaciones de saneo. Como resultado se procederá a realizar las actuaciones necesarias para su conservación. • Cualquier defecto que se produzca deberá señalizarse y disponer de las medidas adecuadas. El objetivo será mantener la geometría y estabilidad inicial de las obras de tierra. Las cunetas de protección deberán estar libres de aterramientos u objetos.	Señalizar y disponer desvíos provisionales: 1h Corrección de defectos de mallas, muros u otros elementos de protección: • si afectan a la seguridad vial: 1 h • resto (no afecta a la seguridad vial): 2 días Reparación y limpieza de cunetas de protección (no afecta a la seguridad vial): 2 días Retirada de materiales por desprendimiento: • < 200 m^3: En calzada: 4 horas. En hombros: 48 horas. • 200 - 2000 m^3: En calzada: 24 horas. En hombros: 24 horas • >2000 m^3: situación especial Disponer nuevos sistemas de contención • 1 semana • 1 mes si se considera gran volumen o especial dificultad Cualquier afectación, obstrucción, etc. a la calzada y hombros se considera que afecta a la seguridad de la vía.
• Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple el tiempo de respuesta o la frecuencia de medida, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe.	
• Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento	

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I8. TRATAMIENTO DE ISLETAS

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I8	Tratamiento de isletas

PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA

I8.A) CORTES Y PODAS

NORMATIVA

AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition

MÉTODO DE MEDIDA

Para el cálculo de la altura media de la hierba en un tramo de un kilómetro de calzada se tomarán 5 medidas en 5 secciones de 50 m distribuidas a lo largo del kilómetro. Cada una de esas medidas se considera como valor puntual. Se toma el valor medio como el representativo del kilómetro.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Se tomarán medidas mensuales

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

Umbral de valores puntuales	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce	Umbral de valores medios en tramo de 1 km	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce
Corte			
• Altura tal que afecte a la seguridad vial (disminución de distancia de visibilidad, ocultación de señalización o balizamiento, etc.)	Inmediata si afecta a la seguridad vial	-----	------
• En isletas (hasta 2 m desde borde de hombro o, en su caso, desde borde exterior de cuneta)<15 cm. **(Ver nota)**	48 horas	< 10 cm (autovía o autopista) < 15 cm (carretera convencional)	48 horas
• Resto: 25 cm	1 semana	< 20 cm (autovía o autopista) < 35 (carretera convencional)	1 semana
Poda			
• Existencia de ramas que afecte a la seguridad vial (disminución de distancia de visibilidad, ocultación de señalización o balizamiento, etc.)	3 meses	------	----
• **NO PODRÁ HABER INVASIÓN DE PLATAFORMA**	Inmediata si afecta a seguridad vial		

NOTA:

- Tanto la distancia desde el borde de los hombros como las alturas máximas fijadas quedan sujetas a exigencias mayores que fije la ATTT, MOP, MINISTERIO DE AMBIENTE, MIVIOT Y BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS, planes especiales o cualquier otra legislación vigente referente a la prevención de incendios.
- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores de los umbrales, o la frecuencia de medida, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento.). Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios, del mismo parámetro, en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I8	Tratamiento de isletas	

I8.B) MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES			
NORMATIVA			
AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition			
MÉTODO MEDIDA			
Inspección visual.			
FRECUENCIA DE MEDIDA			
Periodo Enero – Abril: una medición al mes; Periodo Mayo – Diciembre: dos mediciones al mes;			
VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD			
Umbral de valores puntuales	**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**		
En su caso, la red de riego debe estar totalmente funcional. En su caso, zonas ajardinadas bien mantenidas, sin afectación a la seguridad de la vía	2 semanas 2 semanas Inmediata si afecta a la seguridad de la vía		
NOTA: Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores de los umbrales, o la frecuencia de medida aplicándose solamente la que resulte de mayor importe.			
En el caso de que concurra el incumplimiento de los dos indicadores I8.A) e I8.B) se aplicará una única penalidad correspondiente a la que resulte mayor. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento)			

I9. LIMPIEZA DE LA CALZADA Y HOMBROS

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A L SEGURIDAD DE LA VÍA
I9	Limpieza de la calzada y hombros	

NORMATIVA
AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition
MÉTODO DE MEDIDA
Inspección visual.
FRECUENCIA DE MEDIDA
Vigilancia diaria y continuada. Periodos 24/7 durante todo el año
TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce		
En autovía o autopista La superficie de la vía deberá estar siempre limpia y libre de tierra, escombros, basura, animales muertos y cualquier otro obstáculo u objeto.	1 hora		
En carretera convencional La superficie de la vía deberá estar siempre limpia y libre de escombros, basura, animales muertos y cualquier otro obstáculo u objeto.	3 horas		

Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple el tiempo de respuesta o la frecuencia de medida, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento)

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

I10. PUENTE PRINCIPAL Y PUENTES

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10	Puentes	
NORMATIVA		
AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation		
MÉTODO DE MEDIDA		
Inspección visual.		
FRECUENCIA DE MEDIDA		
Anual		
VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD		
Umbral de valores puntuales		**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10	Puentes	
Tableros: Superficie con grietas (no capilares), dañada o con fracturas: <5% Juntas con defecto que impida el movimiento, con sellado defectuoso, daños o pérdidas: ninguna Armaduras descubiertas: ninguna Conectores metálicos en mal estado: ninguno Juntas de expansión no funcionales: ninguna Superficie de pintura en malas condiciones: ninguna Resto de elemento del tablero con pérdidas, grietas o fracturados: ninguno Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretiles: Metálicos: o Con roturas o daños: ninguna o Conexiones en mal estado: ninguna o Protecciones en mal estado: ninguna Hormigón: o Con roturas o daños: ninguna o Grietas < 5 mm o Fracturados < 1 cm Además, los pretiles cumplirán con lo dispuesto en la normativa aplicable indicada en el Pliego de Cargos. Subestructura o Fracturados o grietas: ninguno o Erosión o deterioros en el cimiento: ninguno o Deterioros en apoyos: ninguno o Estribos desprendidos o mal estado: ninguno o Pilas con descalce o mal estado: ninguna o Deterioros en rótulas: ninguno o Armaduras al descubierto: ninguna		Si supone un peligro o afecta a la seguridad de la vía: inmediato Resto: 3 meses
Puentes metálicos o mixtos: o Superficie de pintura con deterioros: ninguna o Superficie con corrosión: ninguna o Elementos de unión en mal estado: ninguno Drenaje o Suciedad y obstáculos en desagües y sumideros: ninguna o Superficie erosionada: ninguna Aproximaciones a estructuras (cuñas de transición): o Máxima irregularidad con regla de 3 metros <1 cm		

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10	Puentes	

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple el tiempo de respuesta o la frecuencia de medida o si no se cumplen cualquiera de los valores de los umbrales, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.2% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento)
- No se incurrirá en penalidad por incumplimiento del valor de un umbral si dicho incumplimiento ha sido resultado de un incidente o accidente.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10A	Puente Principal	

ELEMENTO DE MEDIDA	
I10A.1- Estructuras General	
NORMATIVA	
AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation	
REQUERIMIENTO PRINCIPAL	
Mantener la estructura a un nivel especificado de desempeño de acuerdo con los requisitos nacionales y de la Entidad Contratante	
REQUISITOS DEL DESEMPEÑO	
CRITERIO DE MEDICIÓN	**OBJETIVO**
Clasificación de la condición para cualquier elemento del tablero, superestructura o subestructura	Que no exista clasificación de la condición por debajo de deterioro menor, pero que funcione como se destinó originalmente
RESPUESTA A DEFECTOS	
CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	**CATEGORÍA 2**
24 Horas	3 meses
MÉTODO DE MEDIDA	**FRECUENCIA DE MEDIDA**
Inspección Visual	Anual
CORRECCIÓN A LA BAJA	
Se penalizará con un 0.2% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento	

ELEMENTO DE MEDIDA	
I10A.2- Capa de rodadura del tablero del puente	
NORMATIVA	
AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation	
REQUERIMIENTO PRINCIPAL	
Mantener la capa de rodadura del tablero del puente en una condición sana estructuralmente que impida impacto adverso en cualquier elemento estructural	
REQUISITOS DEL DESEMPEÑO	
CRITERIO DE MEDICIÓN	**OBJETIVO**
Protección del concreto estructural del tablero Las grietas medidas a intervalos de 1 metro en la superficie del tablero en la mañana 3 horas antes del alba y a una edad del concreto de > 28 días Concreto delaminado o fracturado	Mantener un recubrimiento mínimo de diseño sobre el refuerzo a lo largo de la Estructura del Puente Ninguna grieta más ancha que 0.2mm en el concreto o 0.15mm en la sobre-capa de CPP (concreto con polímero de poliéster)
RESPUESTA A DEFECTOS	
CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	**CATEGORÍA 2**
24 horas	3 meses
MÉTODO DE MEDIDA	**FRECUENCIA DE MEDIDA**
Inspección Visual	Anual
CORRECCIÓN A LA BAJA	
Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento	

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10A	Puente Principal	

ELEMENTO DE MEDIDA

I10A.3- Sistemas de protección contra corrosión

NORMATIVA

AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation

REQUERIMIENTO PRINCIPAL

Monitorear continuamente los sistemas de protección contra corrosión:
- Sistemas de pintura para trabajo en acero
- Sistemas de protección de la superficie del concreto

Sistemas de protección con ánodos de sacrificio.

REQUISITOS DEL DESEMPEÑO

CRITERIO DE MEDICIÓN	OBJETIVO
Ocurrencia de pintura dañada o pelada	Prevenir falla de los sistemas de recubrimiento o pérdida del galvanizado,
Cumplir cabalmente con las recomendaciones del fabricante para mantenimiento y re-aplicación de recubrimientos.	El registro de mantenimiento demuestra cumplimiento al 100%.
Deberán mantenerse los sistemas con ánodos de sacrificio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y permanecer en condición apropiada de trabajo.	El registro de mantenimiento demuestra cumplimiento al 100%.

RESPUESTA A DEFECTOS

CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	CATEGORÍA 2
	3 meses

MÉTODO DE MEDIDA	FRECUENCIA DE MEDIDA
Inspección Visual	Anual

CORRECCIÓN A LA BAJA

Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento

ELEMENTO DE MEDIDA

I10A.4- Juntas de expansión

NORMATIVA

AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation

REQUERIMIENTO PRINCIPAL

Mantener las juntas a un nivel de seguridad aceptable y las operaciones para usuarios de una manera que impida impacto adverso en cualquier elemento estructural

REQUISITOS DEL DESEMPEÑO

CRITERIO DE MEDICIÓN	OBJETIVO
Incidencia de polvo, escombros, vegetación, pernos y tuercas flojos.	Ninguno
Lubricados adecuadamente y libres para operar al máximo del rango de movimiento de diseño y resistentes a la penetración de agua.	Completamente funcional

RESPUESTA A DEFECTOS

CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	CATEGORÍA 2
24 horas	3 meses

MÉTODO DE MEDIDA	FRECUENCIA DE MEDIDA
Inspección Visual	Anual

CORRECCIÓN A LA BAJA

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10A	Puente Principal	

Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente

ELEMENTO DE MEDIDA

I10A.5- Sistemas de apoyo y retención

NORMATIVA

AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation

REQUERIMIENTO PRINCIPAL

Mantener los sistemas de apoyo y retención a un nivel de seguridad aceptable y las operaciones para usuarios de una manera que impida impacto adverso en cualquier elemento estructural

REQUISITOS DEL DESEMPEÑO

CRITERIO DE MEDICIÓN	OBJETIVO
Incidencia de polvo, escombros, vegetación, pernos y tuercas flojos o superficies de deslizamiento desplazadas	Ninguno
Lubricados adecuadamente y libres para operar al máximo del rango de movimiento de diseño	100°/»
Pedestales de apoyos están limpios y apropiadamente drenados drained	100%

RESPUESTA A DEFECTOS

CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	CATEGORÍA 2
24 Horas	3 meses
MÉTODO DE MEDIDA	**FRECUENCIA DE MEDIDA**
Inspección Visual	Anual

CORRECCIÓN A LA BAJA

Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento

ELEMENTO DE MEDIDA

I10A.6- Tirantes

NORMATIVA

AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation

REQUERIMIENTO PRINCIPAL

El Sistema de tirantes opera como se planeó

REQUISITOS DEL DESEMPEÑO

CRITERIO DE MEDICIÓN	OBJETIVO
Instancias de daños o deterioro del Sistema de protección contra corrosión incluyendo recubrimiento de zinc, HDPE, unidad de tubería y anclaje. Las cubiertas de los anclajes de los tirantes están en su lugar	Se investigarán todas las instancias y se corregirán a la condición como nuevo

RESPUESTA A DEFECTOS

CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	CATEGORÍA 2
24 horas	3 meses
MÉTODO DE MEDIDA	**FRECUENCIA DE MEDIDA**
Inspección Visual	Anual

CORRECCIÓN A LA BAJA

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10A	Puente Principal	

Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento

ELEMENTO DE MEDIDA

I10A.7- Estructuras de Mástil Alto y Estructuras de Señales

NORMATIVA

AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation

REQUERIMIENTO PRINCIPAL

Las estructuras de Mástil Alto y Estructuras de Señales son sanas estructuralmente y mantenidas apropiadamente

REQUISITOS DEL DESEMPEÑO

CRITERIO DE MEDICIÓN	OBJETIVO
Conjuntos flojos Defectos en la protección de la superficie Instancias de clasificación de cargas numéricas por debajo del requisito de diseño.	Todas las tuercas, pernos y conexiones deben apretarse apropiadamente, Verificar moldeados por grietas. Inspecciones a las soldaduras Cualquier falla del sistema de recubrimiento o zonas de galvanizado será reparada a una condición como nuevo No se permite ninguna

RESPUESTA A DEFECTOS

CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	CATEGORÍA 2
24 horas	3 meses
MÉTODO DE MEDIDA	**FRECUENCIA DE MEDIDA**
Inspección Visual	Anual

CORRECCIÓN A LA BAJA

Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente.

ELEMENTO DE MEDIDA

I10A.8- Equipo de inspección y acceso

NORMATIVA

AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation

REQUERIMIENTO PRINCIPAL

El equipo de inspección y acceso se mantiene apropiadamente incluyendo:
Caballetes de inspección para debajo del tablero
Plataformas curvas de acceso e inspección
Escaleras y elevadores de acceso

REQUISITOS DEL DESEMPEÑO

CRITERIO DE MEDICIÓN	OBJETIVO
Conjuntos flojos Defectos en la protección de la superficie Conformar con las normas relevantes para inspección de instalaciones fijas o móviles y elevadores e izadores	Todas las tuercas, pernos y conexiones deben apretarse apropiadamente; equipo dañado o que funciona mal reparado como nuevo o remplazado Ninguna falla del sistema de recubrimiento o pérdida del galvanizado Todas las Instalaciones Mantenidas deben conformar las normas pertinentes de seguridad y desempeño

RESPUESTA A DEFECTOS

CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	CATEGORÍA 2
24 horas	3 meses
MÉTODO DE MEDIDA	**FRECUENCIA DE MEDIDA**
Inspección Visual	Anual

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I10A	Puente Principal	

CORRECCIÓN A LA BAJA	
Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente	
ELEMENTO DE MEDIDA	
I10A.9-Sistema de protección contra impacto de barcos	
NORMATIVA	
AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation	
REQUERIMIENTO PRINCIPAL	
El Sistema de protección contra impacto de barcos, incluyendo cualquier defensa o fundación expuesta puede deberá mantenerse de forma que pueda desempeñar su planeada función	
REQUISITOS DEL DESEMPEÑO	
CRITERIO DE MEDICIÓN	**OBJETIVO**
Instancias de corrosión o instancias de bromas (sistema de madera) de daño por impacto de barcos	Ninguna instancia de corrosión que reduzca la resistencia general o vida de servicio del sistema
RESPUESTA A DEFECTOS	
CATEGORÍA 1 – ACCIÓN INMEDIATA	**CATEGORÍA 2**
24 Horas	3 meses
MÉTODO DE MEDIDA	**FRECUENCIA DE MEDIDA**
Inspección Visual	Anual
CORRECCIÓN A LA BAJA	
Se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento	

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I11. SEGURIDAD VIAL. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y MORTALIDAD

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I11	Seguridad vial. Índices de Peligrosidad y Mortalidad	

I11.A) ÍNDICE DE PELIGROSIDAD

NORMATIVA DE REFERENCIA

Para la obtención y análisis de la información necesaria, se recurrirá a las notas oficiales u otras disposiciones emitidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), o la indicada por la Entidad Contratante.

MÉTODO DE MEDIDA

Este indicador pretende valorar la adopción de actuaciones específicas de seguridad vial por parte del Contratista para disminuir el número de accidentes con víctimas.

Se comparará el índice de peligrosidad anual de todo el tramo del Proyecto con la media de los 2 años anteriores. Hasta dos años después del inicio de la Etapa de Mantenimiento no se aplicará el criterio de corrección al alza. Se aplicarán los criterios de corrección a la baja desde el inicio del contrato.

$$\textbf{I11.A)}(\%) = 100 \cdot (IP-IP_2)/IP_2$$

siendo IP (índice de peligrosidad): nº accidentes con víctimas $\cdot 10^8/(L \cdot TPDA \cdot 365)$

L: longitud del tramo

IP_2: media del índice en los 2 años anteriores

Para el cálculo del índice los primeros dos años del contrato se tendrán en cuenta los datos existentes anteriores a su inicio en los tramos adyacentes al Proyecto.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Se computará y liquidará anualmente.

IMPORTE ANUAL DE LA CORRECCIÓN A LA BAJA

(-20.000·**I11.A)$**

NOTA:

Se aplicará corrección a la baja cuando el valor del índice I11.A) resulte superior a 25.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I11	Seguridad vial. Índices de Peligrosidad y Mortalidad	

I11.B) ÍNDICE DE MORTALIDAD

NORMATIVA DE REFERENCIA

Para la obtención y análisis de la información necesaria, se recurrirá a las notas oficiales u otras disposiciones emitidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), o la indicada por la Entidad Contratante.

MÉTODO DE MEDIDA

Este indicador pretende valorar la adopción de actuaciones específicas de seguridad vial por parte del Contratista para disminuir el número de accidentes con víctimas mortales.

Se comparará el índice de mortalidad anual de todo el tramo de la autovía con la media de los 2 años anteriores. Hasta dos años después del inicio del contrato no se aplicará el criterio de corrección al alza. Se aplicarán los criterios de corrección a la baja desde el inicio del contrato.

$$\textbf{I11.B)} = 100 \cdot (IM-IM_2)/IM_2$$

siendo IM (índice de mortalidad): nº de víctimas mortales$\cdot 10^8/(L \cdot TPDA \cdot 365)$

IM_2: media del índice en los 2 años anteriores

Para el cálculo del índice los primeros dos años del contrato se tendrán en cuenta los datos existentes anteriores a su inicio en los tramos adyacentes al Proyecto.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Se computará y liquidará anualmente.

IMPORTE ANUAL DE LA CORRECCIÓN A LA BAJA

(-20.000·**I11.B)$**

NOTA:

Se aplicará corrección a la baja cuando el valor del índice I11.B) resulte superior a 25.

En el caso de corrección a la baja de los dos indicadores, I11.A) e I11.B), se aplicará sólo la que resulte mayor.

I12. SEGURIDAD VIAL. ACTUACIONES EN TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I12	Seguridad vial. Actuaciones en Tramos de Concentración de Accidentes (TCA)	

NORMATIVA DE REFERENCIA

Para la clasificación de los tramos y para la obtención de la información necesaria, se recurrirá a las notas oficiales u otros documentos emitidos anualmente por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre

MÉTODO DE MEDIDA

Se considera tramo de concentración de accidentes los que defina en cada momento la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).

Para la definición de los tramos de concentración de accidentes en los primeros dos años del contrato se tendrán en cuenta los datos existentes anteriores a su inicio en los tramos adyacentes al Proyecto.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Se computará anualmente.

TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

	Tiempo de respuesta para actuar desde que se conocen los TCA
Se deberá actuar en todos los tramos de concentración de accidentes (TCA) no tratados por el Contratista.	6 meses. Se entiende que este plazo es para la actuación terminada, incluyendo la redacción de proyectos, su aprobación y su ejecución. Excepcionalmente cuando sean necesarias obras de envergadura o liberación de vía la Entidad Contratante podrá ampliar hasta 12 meses el tiempo de respuesta de acuerdo con el procedimiento constructivo.

CORRECCIÓN A LA BAJA

Si a los 3 años de la actuación, el TCA no ha desaparecido, se penalizará con un 2% de los importes percibidos el año anterior.

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple el tiempo de respuesta para actuar en el TCA o si el Índice de Peligrosidad del TCA analizado, calculado transcurrido un año desde la actuación, es mayor en más de un 10% que el Índice de Peligrosidad de los tramos similares considerados para la definición de TCA, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- Cada unidad de TCA en que exista el incumplimiento del tiempo de respuesta dará opción a la rescisión del contrato.
- Los plazos computarán desde su comunicación por parte de la Administración.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I13. MARCAS VIALES. RETRORREFLEXIÓN Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I13	Marcas viales. Retro reflexión y resistencia al deslizamiento	

I13.A) RETRORREFLEXIÓN

NORMATIVA DE REFERENCIA

UNE-EN1436; ASTM E2832 (la más restrictiva)

MÉTODO DE MEDIDA

Se tomarán medidas de la retro reflexión, R_L, mediante equipos de alto rendimiento, de acuerdo con la normativa de referencia Se medirá la equivalencia de los valores de referencia en $mcd.lx^{-1}.m^{-2}$.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Se tomarán medidas semestralmente.

VALORES MÍNIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

Umbral de valores puntuales $mcd.lx^{-1}.m^{-2}$			Tiempo de respuesta para corrección	Umbral de valores medios en tramo de 1 km $mcd.lx^{-1}.m^{-2}$			Tiempo de respuesta para corrección
30 días	180 días	365 días	1 semana	30 días	180 días	365 días	2 semanas
300	200	150		-	-	175	
Repintado anual			----				

	CORRECCIÓN A LA BAJA	
	Valores medios en 1 km	% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta
	R_L<200	-0,2 %

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta o de los valores de los umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I13	Marcas viales. Retro reflexión y resistencia al deslizamiento	

I13.B) RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO			
NORMATIVA DE REFERENCIA			
UNE-EN1436; ASTM E2832 (la más restrictiva)			
MÉTODO DE MEDIDA			
Se medirá la resistencia al deslizamiento SRT, de acuerdo con la norma UNE-EN-1436 (Anexo D).Se medirán 5 puntos por kilómetro y calzada.			
FRECUENCIA DE MEDIDA			
Se tomarán medidas semestralmente.			
VALORES MÍNIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD			
Umbral de valores puntuales	**Tiempo de respuesta para corrección**		
45	1 semana		
		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Valores medios en 1 km	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**
		SRT medio<50	-0,5 %
Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera: *Factor corrección (fc) = (% de corrección * longitud de calzada afectada)*			
• Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta o de los valores de los umbrales o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe. • Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.			
• En el caso de que concurra el incumplimiento de los dos indicadores I11.A) e I11.B) se aplicará una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.			

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

I14. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y BALIZAMIENTO

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I14	Señalización vertical y balizamiento	

NORMATIVA DE REFERENCIA
ASTM E1709
MÉTODO DE MEDIDA
Se medirá el índice de retro reflexión
FRECUENCIA DE MEDIDA
Se tomarán medidas una vez al año de la retro reflexión. Se realizará vigilancia diaria para el resto de valores.

VALORES MÍNIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

Umbral de valores puntuales	Tiempo de respuesta para corrección desde que se detecte	Umbral de valores medios en tramo de 1 km	Tiempo de respuesta para corrección
Según normativa de referencia	48 h	1,05 del valor mínimo del índice de retrorreflexion especificado en la normativa de referencia	1 mes
No faltará ninguna señal.	inmediata en señales. 72 h en carteles	----	----
No faltarán más de 10 hitos de arista o balizas en todo el tramo de concesión	inmediata	----	----
No tendrá pintadas, defectos ni obstáculos.	48 h	----	----
Reposición por desaparición o daño grave	inmediata en señales. 72 h en carteles	----	----
Reposición de pórticos o banderolas	1 semana	----	----
Señales o carteles con más de 15 años	ninguna	----	----

		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Valores medios en tramo de 1 km	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento Vigente hasta próxima medida**
		Valor medio<1,2 x índice de retrorreflexion	-0,2 %

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I14	**Señalización vertical y balizamiento**	

Se considerará que se incurre en una corrección o penalidad por cada señal, cartel o suma de hitos de arista y balizas = 10 con incumplimiento de los valores definidos.

Cada factor de corrección se obtendrá de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores de los umbrales, o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- No se incurrirá en penalidad por incumplimiento del valor de un umbral ha sido el resultado de un incidente o accidente.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios, del mismo parámetro, en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I15. LIMPIEZA DE ISLETAS Y ÁREAS DE DESCANSO

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I15	Limpieza de isletas y áreas de descanso

NORMATIVA DE REFERENCIA
Se seguirán las recomendaciones o normativas vigentes, o lo determinado por la Entidad Contratante

MÉTODO DE MEDIDA
Basura 1: Número de elementos mayores de 10 cm (Para el cálculo del número medio en un tramo de un kilómetro de calzada se tomarán 5 medidas en 5 secciones de 50 m distribuidas a lo largo del kilómetro. Cada una de esas medidas se considera como valor puntual. Se toma el valor medio como el representativo del kilómetro). Basura 2: Elementos > 60 cm, o que supongan un peligro Animales muertos: Número Pintadas: Número

FRECUENCIA DE MEDIDA
Animales muertos y Pintadas: Vigilancia diaria Basura: 1 semana. Basura con elementos menores o iguales de 10 cm: 1 semana

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD			
Umbral de valores puntuales	**Tiempo de respuesta para corrección desdeque se conoce**	**Umbral de valores medios en tramo de 1 km. Nº de piezas**	**Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce**
Animales: Ninguno Pintadas: Ninguna Basura 2: Ninguna	Animales: 1 h Pintadas: 24 h Basura 2: 24 h	Nº piezas de basura 1<10	Basura 1: 2 días
		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Valores medios en 1 km. De basura 1	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**
		7<Nº piezas	-0,1%
		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Valores medios en 1 km. De basura < 10cm	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida**
		Nº piezas > 50	-0,1%

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.

I16. LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE DRENAJE

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I16	Limpieza y reparación de drenaje

NORMATIVA DE REFERENCIA
Se seguirán las recomendaciones o normativasvigentes, o lo determinado por la Entidad Contratante
MÉTODO DE MEDIDA
Inspección visual.
FRECUENCIA DE MEDIDA
Vigilancia diaria. Inspección detallada mensual

TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD	
	Tiempo de respuesta para corrección
Cunetas y canalizaciones revestidas: Deberán estar limpias y sin que el revestimiento muestre daños de importancia. Cunetas y canalizaciones sin revestimiento: Deberán estar limpias y libres de obstáculos.	Cuando las obstrucciones alcancen al 25 % de la sección: inmediata
Bajantes, cámaras de inspección y pozos, alcantarillas: Deberán estar limpios, libres de obstáculos y sin daños estructurales. Deberán estar firmemente protegidos por el terreno o material circundante. Caños, cunetas, alcantarillas y similares: Deberán estar limpias, libres de obstrucciones y sin daños estructurales. Deberán estar firmemente protegidas por el terreno o material circundante. Drenaje profundo: Sin obstrucciones	Cuando las obstrucciones alcancen al 10 % de la sección: 7 días

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple el tiempo de respuesta o la frecuencia de medida, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe.(se penalizará con un 0.2% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento)

1.17 FUNCIONAMIENTO DE LA ILUMINACIÓN

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I17	**Funcionamiento de la iluminación**

NORMATIVA DE REFERENCIA
Normas ASEP ANSI/IESNA RP-8-14 Roadway Lighting
MÉTODO DE MEDIDA
Se tomarán medidas por equipos de alto rendimiento que medirán la luminancia en cd/m2 del pavimento y se realizarán inspecciones visuales rutinarias de las instalaciones en general.
FRECUENCIA DE MEDIDA
Se tomarán medidas una vez al año con equipos de alto rendimiento y semanalmente se realizarán inspecciones visuales rutinarias relativas al funcionamiento de los puntos de luz y del resto de los elementos (soportes, centros de mando y en general todos los componentes de las instalaciones.

VALORES Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD			
Umbral de valores puntuales	**Tiempo de respuesta para corrección**	**Umbral de valores medios en cada km**	**Tiempo de respuesta para corrección**
Inspecciones Anuales Luminancia < 50% media del tramo **Inspecciones semanales** Lámparas con más de 3 años: Ninguna Luminarias con más de 10 años: Ninguna Avería que afecte a 3 o más puntos de luz consecutivos: Ninguna No más del 5% de puntos de luz averiados	Limpieza y/o cambio de luminarias (o dispositivo electrónico del sistema de iluminación) en 1 mes 48 horas 48 horas 48 horas 48 horas Tiempo máximo de reposición de báculo dañado: 5 días	luminancia< 75% de la proyectada ----- ------ ------ ------ ------	Limpieza de paredes y/o cambio o limpieza de luminarias (o dispositivo electrónico del sistema de iluminación) 1 mes ------ ------ ------ ------
		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Umbral de valores medios en cada km	**% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima inspección**
		<95 % de las proyectadas	-0,2 %
		Umbral de valores puntuales	
		> 3% de puntos de luz averiados	-0,2 %
		2 puntos de luz consecutivos apagados	-0,2 %

IDENTIFICADOR	NOMBRE		
I17	**Funcionamiento de la iluminación**		
		1 punto de luz averiado más de 15 días	-0,1 %

Se considerará que se incurre en una corrección o penalidad por cada incumplimiento de los valores definidos. Cada factor de corrección se obtendrá de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores de los umbrales, o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.
- Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios, del mismo parámetro, en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única corrección o penalidad

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I.18 ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN TÚNELES O SOLUCIONES CUT & COVER

IDENTIFICADOR	NOMBRE	
I18	Elementos Estructurales en Túneles y Soluciones Cut & Cover	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA

I18.A) CAPACIDAD ESTRUCTURAL

METODO DE MEDIDA

Mediante inspección visual, calificando según la siguiente escala:
1, construcción nueva.
2, estado excelente: sin deterioros.
3, estado bueno: no son necesarias reparaciones salvo en ciertas zonas/elementos con deterioros leves aislados (separados más de 3 m) y algunas pequeñas zonas con eflorescencias.
4, estado regular: son necesarias reparaciones leves pero los elementos estructurales continúan cumpliendo su función. En el hormigón aparecen grietas de gravedad media (anchura> 1mm) con separaciones entre 1,5 y 3 m con presencia de eflorescencias y filtraciones leves (goteras<30 gotas/min). Pueden aparecer pequeñas pérdidas de material (delaminaciones, fracturados) o grietas en malla grande, pero sin ninguna armadura expuesta.
5, estado malo: se necesitan reparaciones importantes y los elementos estructurales no funcionan tal y como fueron diseñados. Las grietas, las eflorescencias y el descascarillado están presentes en una amplia superficie y se presentan filtraciones graves (goteras>30 gotas/min, tramos>1l/min/100m). El hormigón presenta más del 50 % de su superficie con delaminaciones y desconchones y las armaduras expuestas han perdido hasta un 15 % de su cuantía.

FRECUENCIA DE MEDIDA

Mensual por la propia empresa.

Anual: se realizará una inspección detallada por una empresa especializada exterior.

VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD

Umbral de valores puntuales	Tiempo de respuesta para corrección	Umbral de índice global	Tiempo de respuesta para corrección
Grietas > 3 mm	1 mes	5	Indicado en el informe (máx. para abrir al tráfico 1 mes)
Desconchones: profundidad>25 mm, diámetro>150mm o armaduras descubiertas.	2 semanas		
Filtraciones >30 gotas/min	2 semanas		

		CORRECCIÓN A LA BAJA	
		Valores índice global	% de corrección, por km de túnel afectado, del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente hasta próxima medida
		3<Índice global	-2,0 % / km

Se obtendrán los factores de corrección de la siguiente manera:

Factor corrección (fc) = (% de corrección longitud de calzada afectada)*

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta, o de los valores de los umbrales, o la frecuencia de medida, aplicándose una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.

IDENTIFICADOR	NOMBRE
I18	Elementos Estructurales en Túneles y Soluciones Cut & Cover

I18.B) REVESTIMIENTOS			
MÉTODO DE MEDIDA			
Mediante inspección visual.			
FRECUENCIA DE MEDIDA			
Mensual.			
VALORES MÁXIMOS Y TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD			
Umbral de valores puntuales	**Tiempo de respuesta para corrección**	**Umbral de índice global**	**Tiempo de respuesta para corrección**
Superficie de escamación en un elemento > 20% Elemento con escamación con perforación del material sin filtración Filtraciones por escamación con pérdida de material o junta defectuosa	Pintura del elemento 1 mes Sustitución del elemento 1 mes Sustitución del elemento 3 días	Elementos con escamación>20 %	Pintura del revestimiento dela sección completa 1 mes

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquiera de los tiempos de respuesta o frecuencia de medida, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente)
- En el caso de que concurra el incumplimiento de los dos indicadores I18.A) e I18.B) se aplicará una única penalidad o corrección a la baja que será la que resulte de mayor importe.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I.19 BARRERAS, OTROS ELEMENTOS DE CONTENCIÓN Y VALLAS DE CERRAMIENTO

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I19	**Barreras, otros elementos de contención no afectadas por accidentes o incidentes y vallas de cerramiento**	

NORMATIVA DE REFERENCIA	
AASHTO	
MÉTODO DE MEDIDA	
Inspección visual	
FRECUENCIA DE MEDIDA	
Diaria. Anualmente se realizará una inspección detallada.	
TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD	
	Tiempo de respuesta para corrección desde que se conoce
Debe estar libre de defectos estructurales. Postes y conexiones en perfecto estado. Se cumplirán de aplicación de barreras de seguridad metálicas” Todos los elementos estarán exentos de oxidación. Barreras de hormigón: Perfecto estado sin pintadas, ni desprendimientos. Bien alineadas Tipo, situación, altura y separación de obstáculos de barreras: según normativa de diseño.	Si los defectos o daños detectados suponen un peligro y pudieran afectar a la seguridad vial se señalizarán y balizarán en 1 h y se repararán en 24 h. En caso contrario se repararán en 5 días No se admiten incumplimientos de normativa.

- Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquier tiempo de respuesta o la frecuencia de medida, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente)
- Para el cálculo del importe de las penalidades por incumplimiento del tiempo de respuesta se redondearán al alza, a km enteros, cada una de las longitudes continuas afectadas en las que se haya incurrido en incumplimiento.

I20. ATENCIÓN A INCIDENTES Y ACCIDENTES

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I20	Atención a incidentes y accidentes	

NORMATIVA DE REFERENCIA	
Estará sujeto a las indicaciones de la Entidad Contratante	
MÉTODO DE MEDIDA	
NO APLICA	
FRECUENCIA DE MEDIDA	
Cada vez que ocurra un incidente/accidente.	
TIEMPOS MÁXIMOS PARA PENALIDAD	
	Tiempo de respuesta desde que se conoce
Siempre ante cualquier incidente/accidente, una patrulla se personará en el lugar con la consiguiente señalización y balizamiento, labores de atención, encauzamiento de tráfico, advertencia a los usuarios, asistencia a la policía y cualquier otra necesaria.	• Atención, Señalización y balizamiento: 1 h • Reparaciones y sustituciones de la señalización, del balizamiento y de los elementos de contención: 24 h • Reparaciones y sustituciones que necesiten medios de construcción adicionales: 1 semana
• Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquier tiempo de respuesta aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente)	

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I21. OCUPACIÓN DE CARRILES

IDENTIFICADOR	NOMBRE	AFECTA A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I21	Ocupación de carriles	

NORMATIVA DE REFERENCIA
Estará sujeto a las indicaciones de la Entidad Contratante
MÉTODO DE MEDIDA
Según sistema ITS e indicaciones de la Entidad Contratante
FRECUENCIA DE MEDIDA
Cuando se produzcan.
VALORES PARA PENALIDAD
• Incumplimiento de lo prescrito sobre ocupación de carriles en la Normativa vigente, y Notas emitidas por ATTT, MOP y MIVIOT. • Longitudes de retención mayores de 200 m con velocidad de circulación de los vehículos inferior a 40 km/h debidas al corte de carriles por parte del Contratista.
• Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquier aspecto de los indicados en valores para penalidad, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento vigente) • Este indicador no se exigirá para carreteras convencionales ni vías de servicio.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

I22. VIGILANCIA

IDENTIFICADOR	NOMBRE	PUEDE AFECTAR A LA SEGURIDAD DE LA VÍA
I22	Vigilancia	

NORMATIVA DE REFERENCIA
Estará sujeto a las indicaciones de la Entidad Contratante
MÉTODO DE MEDIDA
24/7, incluido horario nocturno
FRECUENCIA DE MEDIDA
Diaria. Se dispondrán los recorridos de vigilancia específica que, por parte de equipos debidamente instruidos para observar y, en su caso, atender directamente las anomalías, deben realizarse cada día incluso festivos (24/7, incluido horario nocturno)
VALORES PARA PENALIDAD
• Se hará vigilancia todos los días durante la duración del contrato de forma permanente, de manera que se realice al menos dos (2) recorridos diarios en cada una de las calzadas. En horario nocturno y en circunstancias meteorológicas que se prevean adversas o de altas intensidades de tráfico, el equipo de vigilancia estará formado por, al menos, dos personas. Durante los periodos en que se prevean circunstancias meteorológicas adversas o de altas intensidades de tráfico la vigilancia se realizará de manera ininterrumpida. El incumplimiento de las labores de vigilancia en estos periodos se considerará, en todo caso, que afecta a la seguridad vial • La vigilancia será siempre permanente en todas las carreteras que pertenezcan a la red de alta capacidad • Cuando exista un centro de control de túneles habrá en dicho centro un servicio permanente de vigilancia con dos personas. • Todos los vehículos dispondrán de un equipo que registre en todo momento su posición mediante GPS. Estos registros se descargarán en el sistema de gestión diariamente y servirán para verificar recorridos, tiempos de respuesta, etc. Se realizarán informes mensuales incluyendo estadísticas y recorridos. • La actividad de vigilancia estará sujeta a las notas oficiales y, mientras no se contradiga con lo especificado en los Pliegos de Cargos.
• Se considerará que se ha incurrido en penalidad si no se cumple cualquier aspecto de los indicados en valores para penalidad, aplicándose solamente la que resulte de mayor importe. (se penalizará con un 0.1% de corrección del precio mensual del servicio de Mantenimiento)

5. IMPORTE DE LAS PENALIDADES POR INCUMPLIMIENTO DE INDICADORES

5.1 INTRODUCCIÓN

El presente numeral incluye los importes de las penalidades por incumplimiento de los umbrales, tiempos de respuesta o frecuencias de medida de los Indicadores de Estado y Calidad del Servicio y según se indica en el numeral 35.3 Etapa de Mantenimiento del Capítulo II, Condiciones Especiales, de este Pliego de Cargos. Estas penalidades se aplicarán simultáneamente con las correcciones a la baja.

En el caso de que en cualquiera de los indicadores se incumpliera a la vez lo exigido para la frecuencia de medida, el tiempo de respuesta, y los umbrales de valores puntuales o de valores medios se aplicará como penalidad el mayor de los importes a dichos incumplimientos.

5.2 MÉTODOS DE CÁLCULO DE LAS PENALIDADES

Se establecen dos métodos del cálculo de penalidades, denominados “método A” y “método B”. Se indica a continuación el método de cálculo para cada uno de los indicadores.

IDENTIFICADOR	NOMBRE	MÉTODO DE CÁLCULO DE PENALIDADES
I1	Estructura de pavimento. Resistencia al deslizamiento	A
I2	Estructura de pavimento. Regularidad superficial longitudinal (IRI)	A
I3	Estructura de pavimento. Capacidad estructural (flexibles, semiflexibles y semirrígidos	A
I4	Estructura de pavimento. Regularidad transversal	
	I4.A) Ahuellamientos	B
	I4.B) Asentamientos	B
	I4.C) Baches	B
I5	Estructura de pavimento. Fisuración y otros deterioros superficiales. (Estructura de pavimento flexibles, semiflexibles y semirrígidos)	A
I6	Estructura de pavimento. Fisuración en estructura de pavimento de hormigón	A
I7	Taludes	B
I8	Tratamiento de isletas	
	I8.A) Cortes, podas y desbroce	B
	I8.B) Mantenimiento de plantaciones	B

IDENTIFICADOR	NOMBRE	MÉTODO DE CÁLCULO DE PENALIDADES
I9	Limpieza de la calzada y hombros	B
I10	Puentes	B
I10A	Puente – Estructura Principal	
	1- Estructura General	B
	2- Capa de rodadura del tablero	B
	3- Sistemas de protección contra corrosión	B
	4- Juntas de Expansión	B
	5- Sistema de apoyo y retención	B
	6- Tirantes	B
	7 – Estructura del Mástil Alto y Estructuras de Señales	B
	8- Equipo de Inspección y Acceso	B
	9- Sistema de Protección contra impacto de barcos	B
I11	Seguridad vial.	
	I11.A) Índice de peligrosidad	B
	I11.B) Índice de mortalidad	B
I12	Seguridad vial. Actuaciones en TCA	N/A
I13	Marcas viales.	
	I13.A) Retro reflexión	A
	I13.B) Resistencia al deslizamiento	A
I14	Señalización vertical y balizamiento	A
I15	Limpieza de isletas y áreas de descanso	A
I16	Limpieza y reparación de drenaje	B
I17	Funcionamiento de la iluminación	A
I18	Elementos estructurales en túneles	
	I18.A) Capacidad estructural	A
	I18.B) Revestimientos	B
I19	Barreras, otros elementos de contención y vallas de cerramiento	B

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

IDENTIFICADOR	NOMBRE	MÉTODO DE CÁLCULO DE PENALIDADES
I20	Atención a incidentes y accidentes	B
I21	Ocupación de carriles	B
I22	Vigilancia	B

"MÉTODO A" DEL CÁLCULO DE PENALIDADES

El importe de las penalidades calculadas por el "Método A" será resultado de multiplicar los factores de corrección de la presente sección por el precio mensual del servicio de Mantenimiento y por la longitud de calzada afectada.

Penalidad = Factor de corrección/100 * Precio mensual del servicio de Mantenimiento * (long de calzada afectada/ Long total)

Correspondiendo la "longitud de calzada afectada" a la longitud de calzada afectada medida en km enteros redondeados al alza. En aquellos casos en que el incumplimiento descrito en la ficha correspondiente del indicador sea de un valor puntual, o del tiempo de respuesta en la corrección, o de la frecuencia de medida, o de un umbral no asociado a longitud de calzada se adoptará para el cálculo del importe como longitud de calzada afectada el valor de un (1) km.

Si se produjeran incumplimientos de valores puntuales y de valores medios en un mismo km, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única penalidad.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

"MÉTODO B" DEL CÁLCULO DE PENALIDADES

El importe de las penalidades calculadas por el "Método B" será resultado de multiplicar los factores de corrección por el precio mensual del servicio de Mantenimiento.

Penalidad = Factor de corrección/100 * precio mensual del servicio de Mantenimiento

5.3 FACTORES DE CORRECCIÓN

A continuación, se adjuntan para cada tipo de incumplimiento de cada indicador el factor de corrección que se aplicará al precio mensual del servicio de Mantenimiento.

Nº	DESCRIPCIÓN	Factor de corrección penalidad leve	Factor de corrección penalidad grave	Método de Penalidad
I1	Estructura de pavimento. Resistencia al deslizamiento	-0,50%	-1.00%	A
I2	Estructura de pavimento. Regularidad superficial longitudinal (IRI)	-1,00%	-2.00%	A
I3	Estructura de pavimento. Capacidad estructural (flexibles, semiflexibles y semirrígidos	-1.25%	-2.50%	A
I4	Estructura de pavimento. Regularidad transversal			
	I4.A) Ahuellamientos	-0.3 – 0.6%	-0.6 – 1.2%	B
	I4.B) Asentamiento	-0.3 – 0.6%	-0.6 – 1.2%	B
	I4.C) Baches	-0.3 – 0.6%	-0.6 – 1.2%	B
I5	Estructura de pavimento. Fisuración y otros deterioros superficiales. (Estructura de pavimento flexibles, semiflexibles y semirrígidos)	-0,20%	-0.40%	A
I6	Estructura de pavimento. Fisuración en estructura de pavimento de hormigón	-0.20%	-0.40%	A
I7	Taludes	-0.10%	-0.20%	B
I8	Tratamiento de isletas			
	I8.A) Cortes, podas y desbroce	-0.10%	-0.20%	B
	I8B) Mantenimiento de plantaciones	-0.10%	-0.20%	B
I9	Limpieza de la calzada y hombros	-0.10%	-0.20%	B
I10	Puentes	-0.20%	-0.40%	B
10A	Puente Principal			B
	1- Estructura General	-0.20%	-0.40%	B
	2- Capa de rodadura del tablero	-0.10%	-0.20%	B
	3- Sistemas de protección contra corrosión	-0.10%	-0.20%	B
	4- Juntas de Expansión	-0.10%	-0.20%	B
	5- Sistema de apoyo y retención	-0.10%	-0.20%	B
	6- Tirantes	-0.10%	-0.20%	B
	7 – Estructura del Mástil Alto y Estructuras de Señales	-0.10%	-0.20%	B
	8- Equipo de Inspección y Acceso	-0.10%	-0.20%	B
	9- Sistema de Protección contra impacto de barcos	-0.10%	-0.20%	B
I11	Seguridad vial			
	I11.A) Índice de peligrosidad	(1)	(1)	B
	I11.B) Índice de mortalidad	(1)	(1)	B
I12	Seguridad vial. Actuaciones en TCA	-2.00%	-4.00%	N/A
I13	Marcas viales.			
	I13.A) Retro reflexión	-0.20%	-0.40%	A
	I13.B) Resistencia al deslizamiento	-0.50%	-1.00%	A
I14	Señalización vertical y balizamiento	-0.20%	-0.40%	A
I15	Limpieza de isletas y áreas de descanso	-0.10%	-0.20%	A
I16	Limpieza y reparación de drenaje	-0.20%	-0.40%	B

Nº	DESCRIPCIÓN	Factor de corrección penalidad leve	Factor de corrección penalidad grave	Método de Penalidad
I17	Funcionamiento de la iluminación	(2)	(2)	A
I18	Elementos estructurales en túneles.			
	I18.A) Capacidad estructural	-2.00% / Km	-4.00% / Km	A
	I18.B) Revestimientos	-0.10%	-0.20%	B
I19	Barreras, otros elementos de contención y vallas de	-0.10%	-0.20%	B
I20	Atención a incidentes y accidentes. Atención, señalización y balizamiento	-0.10%	-0.20%	B
I21	Ocupación de carriles	-0.10%	-0.20%	B
I22	Vigilancia. Vigilancia diaria y recorridos. Vigilancia en centro	-0.10%	-0.20%	B

Nota: (1) Se aplicará anualmente según se establece en el cuadro de hojas índices I11.A y I11.B.
(2) Se aplicarán los factores de corrección según valores establecidos en la hoja índice I17.

Se entenderá la palabra "pena" en este contexto y para este documento, al castigo que se le impone al Contratista por faltar a su obligación contractual en las actividades referenciadas en los indicadores y su respectiva medición.

Tendrán la consideración de penalidad leve:

- El incumplimiento al Indicador y/o norma que rige sobre el mismo

Tendrán la consideración de penalidad grave:

- El incumplimiento de la penalidad leve y que haya caso omiso de su corrección
- La reiteración de la penalidad leve en un período igual o mayor a dos registros de medición.

6. NORMAS

Tanto en el desarrollo del Plan de Mantenimiento como en la ejecución de los trabajos relativos a éste, en aquellos vacíos que se presenten en esta Sección, se aplicarán las ***Normas de Ejecución de Mantenimiento Rutinario, Periódico por Estándar, de la Dirección Nacional de Mantenimiento (edición junio 2007),*** sin detrimento de las circunstancias particulares de cada una de las actividades o áreas a mantener en todos los elementos del Proyecto, y siempre con apego a las mejores prácticas de ingeniería aplicables.

6.1 REFERENCIA NORMATIVA APLICABLE A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	NORMATIVA
Resistencia al deslizamiento	ASTM E274 / E274M – 15: Método de prueba estándar para la resistencia al deslizamiento de superficies pavimentadas con un neumático a escala completa

ACTIVIDAD	NORMATIVA
	ASTM E501 - 08 (2015): Especificación Estándar para Neumáticos Estriados Estándar para Pruebas de resistencia al deslizamiento del pavimento ASTM E524 - 08 (2015): Especificación estándar para neumático liso estándar para pruebas de resistencia al deslizamiento del pavimento
Regularidad Superficial (IRI)	ASTM E1926-08 (2015): Práctica estándar para calcular el índice de rugosidad internacional de carreteras a partir de medidas longitudinales del perfil ASTM E1364 - 95 (2005): Método de prueba estándar para medir la rugosidad de la carretera por método de nivel estático NLT-330-98 Cálculo del índice de regularidad internacional, IRI, en pavimentos de carreteras ASTM E 950-09 Método estándar de Prueba para Medir el perfil Longitudinal de Superficies Recorridas por Medio de un Perfil Inercial Establecido con un Acelerómetro ASTM E1845-09 Práctica Estándar para Calcular la Profundidad Media del Perfil de Macro textura del Pavimento.
Capacidad Estructural del Pavimento	ASTM D4694 - 09 (2015): Método de prueba estándar para deflexiones con un dispositivo de carga de impulso de tipo de caída de peso NLT 338: Medida de las deflexiones de pavimento con deflectómetro de impacto (FWD) NLT-333 Medida de las deflexiones de pavimento con curvíametro. ASTM D4748-10 Método de Prueba Estándar para Determinar el Espesor de las Capas de Pavimento Encadenadas Usando el Radar de Corto-Pulso
Regularidad superficial transversal	AASHTO TP 63: Método estándar de prueba para la determinación de la susceptibilidad del acabado del asfalto

ACTIVIDAD	NORMATIVA
	de mezcla caliente (HMA) utilizando el analizador de pavimentación de asfalto (APA) ASTM D4694 - 09 (2015): Método de prueba estándar para deflexiones con un dispositivo de carga de impulso de tipo de caída de peso ASTM D7196 – 06 Método de ensayo estándar para la prueba de raveling de muestras de emulsión bituminosa fría mezclada ASTM E2340M-11 Método de prueba estándar para medir la resistencia al deslizamiento de pavimentos y otras superficies tratadas utilizando una técnica de lectura continua, resbalón fijo ASTM E950: Método Estándar para medir el perfil longitudinal de superficies con perfil de referencia de acelerómetro inercial.
Fisuración Y Otros Deterioros Superficiales	MOPU - Catálogo de Deterioros en Firmes 1989 (España) FHWA: Manual de Identificación de Distress para el LTPP (Cuarta Edición Revisada) AASHTO, Pavement Design, Construction, and Management
Fisuración en pavimentos de hormigón	MOPU - Catálogo de Deterioros en Firmes 1989 (España) FHWA: Manual de Identificación de Distress para el LTPP (Cuarta Edición Revisada) AASHTO, Pavement Design, Construction, and Management
Taludes	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition
Tratamiento de isletas	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition
Cortes, podas y desbroce	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition
Puentes	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation

ACTIVIDAD	NORMATIVA
Puente Principal	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Estructura General	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Capa de rodadura del tablero	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Sistemas de protección contra corrosión	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Juntas de Expansión	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Sistema de apoyo y retención	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Tirantes	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Estructura del Mástil Alto y Estructuras de Señales	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Equipo de Inspección y Acceso	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Sistema de Protección contra impacto de barcos	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation
Índices De Peligrosidad Y Mortalidad	Notas oficiales u otras disposiciones emitidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
Actuaciones en Tramos de Concentración de Accidentes (TCA)	Notas oficiales u otras disposiciones emitidas por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
Marcas viales. retro reflexión y resistencia al deslizamiento	UNE-EN 1436: 2009 + A1: 2009: Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada. ASTM E2832 – 12: Método de prueba estándar para medir el coeficiente de luminancia retro reflectada de las marcas

ACTIVIDAD	NORMATIVA
	de pavimento en una condición estándar de humectación continua (RL-2)
Señalización vertical y balizamiento	ASTM E1709 – 16: Método de Prueba Estándar para la Medición de Señales Retro reflectantes Usando un Retroreflectómetro Portátil en un Ángulo de Observación de 0.2 grados
Limpieza de isletas y áreas de descanso	Se seguirán las recomendaciones o normativas vigentes, o lo determinado por la Entidad Contratante
Limpieza y reparación de drenaje	Se seguirán las recomendaciones o normativas vigentes, o lo determinado por la Entidad Contratante
Funcionamiento de la Iluminación	ANSI / IES RP-8-14: Iluminación de carreteras
Elementos Estructurales en Túneles y Soluciones Cut & Cover	Se seguirán las recomendaciones o normativas vigentes, o lo determinado por la Entidad Contratante
Barreras, otros elementos de contención no afectadas por accidentes o incidentes y vallas de cerramiento	AASHTO Guía de Diseño de Carreteras, Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte, EE.UU., 4ª Edición, 2011 AASHTO Hardware Guía de Barreras de Carreteras Estandarizadas
Atención a incidentes y accidentes	Estará sujeto a las indicaciones de la Entidad Contratante FHWA: Manual de manejo de incidentes de tráfico - Oficina de Operaciones de la FHWA
Ocupación de carriles	Estará sujeto a las indicaciones de la Entidad Contratante
Inspección de Puentes	AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Manual for Bridge Evaluation FHWA: Estándares Nacionales de Inspección de Puentes (NBIS)
Evaluación Sísmica Puentes	FHWA: Manual de referencia - LRFD Análisis Sísmico y Diseño de Puentes

Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá

ACTIVIDAD	NORMATIVA
Especificación AASHTO - LRFD	Especificaciones AASTHO para el Diseño de Puentes por el Método LRFD - Unidades S.I.
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
Otras Referencias Normativas	FHWA – Pavement Distress Identification Manual AASHTO Maintenance Manual for Roadways and Bridges, 4th Edition / Manual for Bridge Element Inspection / Highway Safety Manual,/ Manual for Bridge Evaluation / Pavement Design, Construction, and Management: A Digital Handbook

7. EQUIPO Y STOCK

7.1 PERSONAL Y MAQUINARIA MÍNIMOS

7.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Independientemente del equipo mínimo indicado, el Contratista aportará toda la maquinaria, equipamiento y herramientas necesarias para cumplir la programación que se establezca y todas sus obligaciones contractuales.

Todos los vehículos del contrato deberán ir equipados con Sistema de Posicionamiento Global (GPS) e igualmente en el centro de conservación (o centro de control) indicado por la Entidad Contratante se instalará este sistema de localización. El personal que maneje los vehículos deberá disponer de los permisos y formación necesarios y adecuados a la maquinaria especifica.

Los costos de los sistemas de localización GPS (aparatos, sensores, software, sistema de transmisión de datos y grabación, equipos necesarios para la recepción y tratamiento de los datos provenientes de los GPS de los vehículos, así como para la visualización, representación y seguimiento de los mismos, incluso pantalla y/o panel gráfico para la elaboración de informes, etc., y también para adaptación y/o desarrollo e implantación de nuevo diseño, si procediese, para la tramitación, conexión, etc., a un punto común de visualización que determine la Entidad Contratante y formación en su manejo), deben incluirse en la oferta del Proponente.

Cuando a juicio de la Entidad Contratante se considerará necesaria o conveniente la utilización por parte del Contratista de máquinas o útiles que sean puestas a disposición por la Entidad Contratante, el Contratista se comprometerá a un buen uso de las mismas y a su conservación y custodia. Asimismo, será por cuenta del Contratista todos los gastos derivados de su utilización, combustibles, aceites,

grasas, cuchillas, etc., así como los relativos al mantenimiento, conservación y reparación de la maquinaria entregada, salvo grandes reparaciones.

El Contratista realizará las revisiones periódicas técnicas legales de toda la maquinaria. Los costos de dichas revisiones deben incluirse en la oferta del Proponente. El balizamiento y rotulación de los vehículos (al igual que los carteles de los centros de conservación y explotación, silos o centros auxiliares) cumplirán la normativa vigente.

7.1.2 EQUIPO HUMANO

Se establece a continuación el equipo fijo mínimo que se considera más adecuado para este Contrato, sin perjuicio, tal y como se establece en el Pliego de Cargos, de la obligación del Contratista de tener en todo momento el personal que resulte necesario, aunque sobrepase el personal fijo ofertado.

El personal establecido a continuación, salvo indicación expresa de que su dedicación sea parcial, desarrollará completamente su jornada laboral en este contrato, según la organización que resulte aceptada por el Inspector. En caso de bajas de larga duración, el Contratista deberá aportar el personal de sustitución correspondiente para mantener el equipo fijo mínimo en un plazo no mayor a 10 días calendario desde la fecha de inicio de dicha baja.

(i) Personal general fijo mínimo para todas las operaciones del Contrato

- 1 Director de Mantenimiento (jefe COEX) con titulación de Ingeniero Civil o equivalente.
- 1 Jefe de Operaciones.
- 1 Administrativo.
- 1 Encargado.

(ii) Personal fijo mínimo con dedicación EXCLUSIVA para operaciones del Proyecto

Dedicación completa todo el año:

- Comunicaciones, Centro de Control y servicio de incidencias (24/7h)
    - 3 Oficiales de 1ª (operadores de consola y servicio de comunicaciones provincial, 2 por turno)
- Atención a los elementos de la carretera y vialidad:
    - 1 Capataz.
    - 3 Oficiales de 1ª.
    - 1 Oficial de 2ª.
- Mantenimiento de las instalaciones iluminación:
    - 1 Ingeniero Industrial / electromecánico / eléctrico

- 1 Oficial 1ª electricista.
- Vigilancia permanente (24h):
- 3 Oficiales 1ª (vigilantes de vialidad, 1 por turno)

- Inventario, reconocimientos de estado, agenda y programación:
  - 1 Operador informático, técnico responsable del sistema informático del Centro de Conservación y del mantenimiento de inventarios, reconocimientos de estado, etc.
  - 1 Licenciado en Derecho, responsable de la gestión jurídico-administrativa de la explotación del Sector.
- Ayuda a la explotación y estudios de Seguridad Vial:
  - 1 Vigilante controlador, para la vigilancia.

Dedicación completa temporal: Ninguno.

(iii) Resto de personal fijo mínimo

Además del personal exclusivo indicado, cuya función es ejecutar las operaciones de mantenimiento rutinario, se dispondrá en el contrato del siguiente personal mínimo, cuya función es la ejecución de operaciones de mantenimiento periódico y extraordinario cuando sea necesario y con carácter prioritario, si bien sin dedicación exclusiva al Contrato:

Dedicación completa mientras dure la operación/reparación:

- 1 Oficial de 1ª, capacitados para el manejo de maquinaria y camiones con peso máximo de operación. superior a 3.500 kg.
- 2 Oficiales de 2ª.

Dedicación completa temporal: Ninguno.

7.1.3 EQUIPO DE MAQUINARIA

Por lo que se refiere a maquinaria y otros medios, se establece a continuación una relación de los que, como mínimo, se considera necesario que se hallen permanentemente afectos al conjunto del Contrato, en condiciones de servicio y plenamente operativos, en la zona de trabajo o Centro de conservación, sin perjuicio de que el Contratista deberá poner a disposición del Contrato, en todo caso, cuantos otros medios auxiliares y maquinaria sean necesarios para el adecuado desarrollo de los trabajos y el cumplimiento de la programación establecida, durante el período en que dichos trabajos así lo exijan.

El equipo mínimo a disponer en el Sector será el siguiente:

(i) Permanente

- Turismo, asignado en exclusiva al personal de mantenimiento.

- 1 Vehículo Todo terreno, asignado en exclusiva al personal de mantenimiento.
- 2 Furgonetas con cascada luminosa de balizamiento, asignadas en exclusiva al personal de mantenimiento.
- 1 Furgón de 3,5 t con cascada luminosa de balizamiento (señalización de seguridad), asignado en exclusiva al personal de mantenimiento.
- 1 Furgón con plataforma elevadora, para reparaciones y mantenimiento en altura y en instalaciones de alumbrado.
- 1 Mini excavadora con diversos útiles (entre ellos útil de barrido).
- 1 Carros móviles de señalización.
- 2 Juegos completos de señalización y balizamiento (se dispondrá de los elementos necesarios para realizar cortes de carril y desvíos de 2 km. de autovía en cada juego).
- 1 Máquina hinca perfiles para barreras de seguridad tipo doble onda.
- 2 Motosierras.
- 1 segadora manual.
- 1 Grupo electrógeno de 5 KVA.
- 1 Bomba de achique.
- 1 Equipo de soldadura.
- 1 Equipo de oxicorte.
- 1 Compresor con martillo.
- Grúa de cuatro brazos con canasta para inspección bajo puentes. Alcance mínimo bajo tablero de 20 m y 24 m en altura.

- 1 Hormigonera.

(ii) Equipo Temporal

Durante el período de temporada lluviosa, (que comprende 9 meses al año, entre el 1 de abril y el 30 de diciembre) se incrementará la maquinaria con:

- Camión 4x4, de 300 CV de potencia, eje delantero de 9 t, con control de mandos en cabina y pre humidificador para carga de vegetación y objetos pesados.
- 1 Retro-excavadora mixta con cazo (balde) de 1,5 m3 de capacidad, con una antigüedad máxima de 3 años.

7.1.4 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA INSPECCIONES

Para efectuar las inspecciones, se requiere como mínimo, y sin limitarse a, los siguientes equipos y/o herramientas:

HERRAMIENTAS PARA LIMPIEZA

- Cepillo de alambre.
- Cinturón de herramientas.
- Pala plana.
- Chalecos reflectantes.
- Cascos, Botas. Gafas.
- Palas

- Picos
- Rastrillos
- Escobas
- Bolsas de recolección
- Carretillas y/o volquete
- Segadora
- Motosierra
- Machetes
- Hacha
- Cargador

HERRAMIENTAS PARA AYUDA VISUAL

- Binoculares.
- Flexómetro de 5 m.
- Cinta métrica de 30 m.
- Plomadas.
- Nivel de carpintero de 1 m.
- Lupas micrométricas.
- Vernier.
- Medidor de grietas óptico.
- Medidor de espesor de pintura.
- Termómetro.
- Crayola o tiza.
- Espejos de inspección.
- Tinte penetrante.
- Endoscopios.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

HERRAMIENTAS PARA DOCUMENTACIÓN

- Cámaras fotográficas.
- Libreta de campo.
- Video cámara.

HERRAMIENTAS PARA ACCESO

- Escaleras.
- Pasarelas.
- Canastillas.
- Arneses.
- Malacate
- Poleas.
- Chalecos salvavidas.
- Correa de seguridad.

HERRAMIENTAS PARA MISCELÁNEAS

- Caja de herramientas (llaves)

- Botiquín de primeros auxilios.
- Radios (walkie-takies)
- Linterna.
- Martillo, pala plana, destornillador, navaja.
- Conos de plástico.
- Triángulos.
- Demás señales de seguridad.

EQUIPO DE SEÑALAMIENTO PARA INSPECCIÓN DE CALZADAS

- Conos de plástico
- Triángulos
- Demás señales de seguridad

EQUIPO PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS NIVELES

- Estación Total
- Cinta métrica.
- Jalones y estacas.
- Libreta de campo

7.2 EQUIPOS DE COORDINACIÓN

7.2.1 ASPECTOS GENERALES

El Contratista establecerá un equipo de retén formado por 3 personas, cuyos miembros estarán dispuestos y localizables para poder dar la asistencia necesaria en las incidencias que se produzcan fuera de la jornada laboral establecida. De igual manera, el Contratista establecerá un sistema de guardias para poder dar apoyo en caso de accidentes, incidentes y emergencias de carácter extraordinario que sobrepasen la capacidad de respuesta del equipo de retén.

sobre el Canal de Panamá

Cuando las condiciones del tráfico así lo aconsejen, los trabajos que requieran cortes de carriles deberán realizarse en horario nocturno, encontrándose incluidos dichos costos dentro de lo ofertado para las operaciones de mantenimiento. Toda la maquinaria e instalaciones auxiliares deben encontrarse perfectamente operativas en todo momento y en condiciones de llevar a cabo los trabajos exigidos para el mantenimiento de la vialidad.

El Contratista realizará, aparte del mantenimiento de todas las instalaciones que existan en la carretera o que se ejecuten durante la vigencia del contrato, las inspecciones periódicas legales en todas las instalaciones en las que sean preceptivas, especialmente las de media tensión y centros de transformación que, en su caso, estén incluidas en el ámbito del sector. Deberá tener a disposición de la Entidad Contratante un archivo con la documentación que acredite el haber realizado estas revisiones por un organismo de control autorizado. Los costos de dichas revisiones se deben incluir en el monto de la propuesta económica.

El Contratista, deberá realizar los simulacros periódicos, en concreto, en el viaducto principal se debe realizar un simulacro a escala natural, con la intervención tanto de servicios internos como externos, al menos una vez cada dos años. El costo de dichos simulacros se debe incluir en el monto de la propuesta.

La instalación y mantenimiento de todos los equipos de repetidores, receptores-transmisores y centro base de transmisión que fueran necesarios para mantener las comunicaciones entre los equipos, deberán realizarse por cuenta del Contratista, y se deben incluir en el monto de la propuesta.

El Contratista mantendrá actualizados los inventarios, llevará a cabo los procedimientos de inspección, seguimiento y notificación de incidencias según los criterios fijados en los sistemas de gestión implantados por la Entidad Contratante. El Contratista está obligado al pago de los costos del control de calidad de actuaciones ejecutadas, cuyo monto debe estar incluido en su propuesta.

7.2.2 ASPECTOS PARTICULARES DEL CONTRATO

A. CENTRO DE CONTROL

Para efectuar el monitoreo de la vía y disponer la atención de incidentes, accidentes y emergencias, el Contratista dispondrá de mínimo una Bases de Operaciones, ubicada en el área del proyecto servicio. Esta Base de Operaciones deberá estar dotada, con el personal y recursos mencionados anteriormente y estará operativa permanente durante los 365 días del año, las 24 horas del día.

B. SERVICIO DE CONTROL Y COMUNICACIONES

El Servicio de Comunicaciones requiere atención permanente durante los 365 días del año, las 24 horas del día. Por otro lado, el viaducto principal necesita vigilancia y control permanente mediante los operarios dispuestos en el Centro de Control. Para atender las necesidades del puente principal, será necesario disponer de 3 personas, de tal forma que en todo momento exista un operario de forma simultánea en las instalaciones del centro de control. Las comunicaciones y su gestión serán coordinadas en todo momento con la Entidad Contratante e Instituciones de seguridad y control de tráfico de la República de Panamá (Policía Nacional y ATTT).

C. SERVICIO DE VIGILANCIA Y ATENCIÓN A ACCIDENTES

La vigilancia del Proyecto y la atención a accidentes estarán cubierta las 24 horas del día, contando para ello con el personal de vigilancia específica del turno correspondiente y, cuando sea necesario para la atención a accidentes, con el retén que se encuentre de guardia, y en todo caso con el resto del personal.

D. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Se deberán mantener todas las instalaciones del Proyecto de forma que éstas estén operativas permanentemente.

E. SISTEMAS DE GESTIÓN

En relación con la gestión de la conservación ordinaria (mantenimiento rutinario y periódico), el Contratista deberá continuar con los trabajos de revisión del inventario de elementos de la carretera y

realización de los reconocimientos de estado, de acuerdo con la programación, metodología y directrices dadas por la dirección del contrato. Para ello utilizará el software indicado por la Entidad Contratante, cuyas especificaciones técnicas se indican en el presente Pliego de Cargos.

A la finalización del Contrato, el Contratista deberá traspasar los trabajos de manera eficiente y segura a la Entidad Contratante, de forma que ésta pueda continuar las labores de mantenimiento con total normalidad al día siguiente de la fecha de terminación del Contrato. Para ellos deberá con anterioridad adoptar las medidas necesarias para cumplir con dicho objetivo.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 6: SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

El Contratista deberá asegurarse de que estén implementados los procedimientos para el control de la salud y la seguridad durante la ejecución de los trabajos de forma que se logre lo siguiente:

- Cumplir con las normas nacionales estipuladas para salud y seguridad e higiene ocupacional aplicables a la industria de la construcción. En caso de cualquier discrepancia entre las normas, aquellas emitidas por la Entidad Contratante prevalecerán; seguidas por las normas de OSHA (Occupational Safety and Health Administration); las normas USACE (United States Army of Corps of Engineers), y luego códigos, normativas, y documentos de otras organizaciones, a menos que se indique lo contrario.
- Alentar el establecimiento y mantenimiento de un enfoque responsable frente a las enfermedades y lesiones buscando el bienestar y la seguridad del personal del Contratista, el público y el personal de la Entidad Contratante durante la ejecución del diseño, la construcción, la terminación de los trabajos y la fase de mantenimiento.
- Asegurarse que se tomen todos los pasos para salvaguardar la salud y seguridad del personal del Contratista, el personal de la Entidad Contratante y de otras personas en la vecindad de los trabajos, incluyendo el público que pueda ser afectado por los mismos.
- Permitir al personal de la Entidad Contratante que supervise y audite la implementación y la eficacia de los procedimientos de seguridad y salud.

El Contratista deberá implementar un sistema de gestión de la salud y de la seguridad para la ejecución de los Trabajos que cumpla estos objetivos y se ajuste a los principios estipulados en estos requisitos, tal cual está referido en el Capítulo II del Pliego de Cargos.

2. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SALUD Y DE LA SEGURIDAD (SGSS)

El Contratista desarrollará e implementará un SGSS para establecer y mantener una política de salud y seguridad que refleje su compromiso con estas políticas y objetivos. Este sistema deberá cumplir con los siguientes requisitos y organización:

2.1 REQUISITOS GENERALES DEL SGSS

- El Contratista es responsable de establecer, supervisar, mantener, hacer cumplir, desmantelar y remover todas las medidas y arreglos para asegurar la salud y seguridad del personal del Contratista y de la Entidad Contratante, visitantes del Sitio y el público cuando esté en el sitio. Además el Contratista deberá asegurarse de que sus medidas de seguridad comprendan a cualquier otro Contratista y otros que ocupen o atraviesen el Sitio.
- El Contratista cumplirá con las solicitudes de la Entidad Contratante y otras autoridades para asegurar el ambiente de trabajo en el Sitio y dentro de cualquier otra área requerida por el Contratista para realizar los trabajos objeto del contrato, de forma que tales áreas estén debidamente salvaguardadas a lo largo del Contrato.

- En caso de accidentes o daños durante la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá apegarse a las instrucciones y reglamentación de las autoridades correspondientes. El Contratista deberá inmediatamente notificar a la Entidad Contratante y a las autoridades correspondientes y proporcionar todos los detalles referentes a las circunstancias y eventos.
- El Contratista deberá cumplir con NFPA 241.
- Además de la normativa explícitamente referenciada en este documento, el Contratista deberá cumplir con todas las normas de seguridad marítima establecidas por la Autoridad del Canal de Panamá durante el transcurso de los trabajos. Esta normativa está disponible a través del siguiente enlace: http://micanaldepanama.com/servicios/canal-servicios-maritimos/normas-de-seguridad-maritima/

2.2 ORGANIZACIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD

El Contratista deberá establecer y designar un parte separada de su organización para atender todos los aspectos de salud y seguridad. Una descripción detallada de la organización (completa con una tabla de la organización) deberá incluirse en el Manual de SGSS.

2.3 GERENTE DE SALUD Y SEGURIDAD (GSS)

El Contratista deberá designar un GSS para administrar el SGSS, que estará asignado de tiempo completo a la Obra desde su inicio hasta la terminación. Su única responsabilidad será la gestión de todos los asuntos de salud y seguridad.

2.4 CALIFICACIONES Y APROBACIÓN DEL PERSONAL DE SGSS

- El GSS deberá tener no menos de 10 años de experiencia en temas de seguridad y administrando programas de seguridad y salud para grandes proyectos. Deberá tener experiencia en el desarrollo e implementación de programas de entrenamiento, liderar investigaciones de accidentes/incidentes y registro comprobado de controlar accidentes e incidentes por medio de controles de ingeniería, programas administrativos y equipo de protección personal.
- El GSS y todos los supervisores y representantes deberán haber completado exitosamente un curso de OSHA de 30 horas sobre seguridad y salud en la construcción. La Entidad Contratante podrá aceptar otras certificaciones o entrenamiento equivalentes en seguridad en vez de lo anterior.
- Todo el personal de salud y seguridad deberá mantener certificados vigentes de primeros auxilios y RCP (Reanimación cardiopulmonar).
- Higienista Industrial: El Contratista empleará un higienista industrial con no menos de 5 años de experiencia en higiene industrial anticipando, identificando, previniendo y controlando factores y tensiones específicas de la industria de la construcción pesada en ambiente tropical.

2.5 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Se deberá presentar una relación del personal técnico asignado a la asistencia técnica en cuestión, indicando el cometido a realizar, vínculo con la empresa, solvencia técnica, grado de dedicación, así como los Currículum Vitae, con especial atención al del GSS durante la elaboración del proyecto.

2.6 COBERTURA DE SEGURIDAD

Se deberá proporcionar cobertura de seguridad en todas las actividades de trabajo, incluyendo todos los turnos. Deberá haber un representante de seguridad en el Sitio siempre que se esté ejecutando un trabajo. La falta en mantener un GSS, supervisor de seguridad o representante de seguridad en el sitio cuando se realiza un trabajo puede resultar en la suspensión del trabajo y cualquier atraso será responsabilidad del Contratista.

3. MANUAL DE SGSS

El SGSS desarrollado por la organización de salud y seguridad del Contratista y los detalles referentes a la organización se describirá en un manual de salud y seguridad que deberá ser revisado y aprobado por la Entidad Contratante. El Manual de SGSS deberá ser presentado, para la aprobación a la Entidad Contratante, dentro de los 45 días siguientes a la fecha de la Orden de Proceder. La Entidad Contratante podrá realizar observaciones y comentarios a dicho manual dentro de un plazo de 30 días siguientes a la entrega. El Contratista deberá acoger dichas observaciones y presentar a la Entidad Contratante una versión corregida de dicho manual dentro de los 15 días siguientes a recibir las observaciones de la Entidad Contratante. El manual deberá contener el compromiso y los objetivos para los Trabajos e incluir lo siguiente:

3.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS

El manual deberá identificar los principales peligros y deberá incluir evaluación de riesgos de seguridad y salud y las correspondientes medidas de mitigación, al igual que asesoría externa para evaluación de riesgos. Todos los aspectos y fases de las operaciones del Contratista se considerarán en el proceso de evaluación de riesgos. Los métodos para todo trabajo de construcción deberán evaluarse de forma que los peligros y riesgos asociados con el trabajo de construcción cumplan con el criterio siguiente:

- Los requisitos de la Entidad Contratante para operaciones comerciales en proceso por terceros durante la construcción del Proyecto.
- La tasa más baja aceptable de incidencia de accidentes aplicable al tipo de trabajo que involucra el Proyecto.
- Las clasificaciones de severidad de lesiones personales requeridas bajo las normas internacionales más restrictivas para tal clasificación.

3.2 Notificación y Evaluación de Accidentes e Incidentes

- El Contratista inmediatamente notificará a la Entidad Contratante de accidentes, incidentes y lesiones de acuerdo con procedimientos de notificación, enviando copias del informe requerido

de investigación de accidentes a la Entidad Contratante dentro de las 24 horas de cada accidente o incidente.

- En caso de un accidente grave, el gerente de salud y seguridad deberá convocar un equipo de investigación de accidentes con el propósito de determinar la causa del accidente y las acciones para prevenir su re-ocurrencia. Se deberá notificar a la Entidad Contratante y se le permitirá la presencia en la reunión.
- Se requerirá notificación a la Entidad Contratante en los siguientes casos
    a. Accidente grave
    b. Cuando se involucra un servicio público (aéreo o subterráneo)
    c. Cuando se involucra un automovilista o peatón
    d. Exposición a materiales tóxicos o a agentes radioactivos
    e. El incidente fue un cuasi accidente, o
    f. En otra forma el accidente cumple con los requisitos de notificación de OSHA
- Un accidente grave es aquél que involucra:
    a. La muerte de uno o más trabajadores
    b. Requiere la hospitalización por una noche o más de un trabajador para tratamiento de su lesión o;
    c. Resulta en 3 o más lesiones personales
- Todos los accidentes, incidentes o cuasi incidentes deberán investigarse exhaustivamente sin atraso y el procedimiento de investigación deberá incluir un diagrama de decisiones para identificar la causa raíz.

3.3 Planes, procedimientos, entrenamiento de emergencia y comunicaciones

- Planes de emergencia:
    a. Planes de contingencia: El Contratista desarrollará e implementará planes y procedimientos para atender situaciones potenciales de emergencia incluyendo incendio, inundación, clima extremo, temblores, explosión, suspensión del suministro eléctrico, incidentes graves de salud o accidentes graves, etc. Los procedimientos deberán incluir tanto al personal del Contratista como de la Entidad Contratante o visitantes del Sitio. También deberá incluir procedimientos para salvaguardar los equipos del Contratista, Entidad Contratante y terceros autorizados a visitar el sitio
    b. Evacuación y Alarma General: Un plan de evacuación deberá designar una o más áreas de reunión para el personal y asegurar que se tome en cuenta a cada persona en caso de una emergencia. Las rutas y sitios para evacuación deberán identificarse claramente. El plan deberá incluir las señales sonoras para alarmas y los señalamientos necesarios de acuerdo a las regulaciones locales e internacionales de protección civil y seguridad.
- Procedimientos de rescate:

a. Se deberán colocar descripciones detalladas de los procedimientos en lugares visibles y accesibles a las áreas de trabajo.
b. El equipo e instalaciones de rescate deberá ser adecuado a las condiciones de trabajo y deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:
    - Deberá existir una estación de primeros auxilios debidamente equipada, debidamente identificada y visible.
    - El equipo de comunicación deberá incluir radios portátiles y una estación de emergencia con teléfono de emergencia de la localidad.
    - Aparatos de protección personal y respiratoria para rescate deberá ubicarse en un área segura adyacente a la entrada de un sitio confinado o sitio en que se maneje material tóxico o radioactivo.
    - Se suministrará equipo de rescate para el levantamiento y transporte de la persona afectada.

3.3.2 Entrenamiento en rescates de emergencia

El personal del Contratista que es parte del equipo de emergencia o será asignado como personas sustitutas deberá ser entrenado por el Contratista en procedimientos de emergencia y rescate y en el uso y operación adecuada de los equipos y aparatos de protección.
El Contratista deberá contemplar en su SGSS las sesiones periódicas de entrenamiento que se requieran de acuerdo a la magnitud y complejidad del Proyecto.

3.3.3 Comunicaciones en situaciones de emergencia.

- El Contratista mantendrá un sistema de comunicaciones para atender emergencias, incluyendo comunicación con servicios de rescate y la Entidad Contratante. Este sistema deberá operar eficazmente bajo las condiciones adversas de una emergencia. Deberá mantenerse equipo de respaldo (back-up) para los casos de daños de los equipos destinados a las emergencias.
- El sistema debe abarcar sistema de comunicación por radio o móvil, operativo en todo momento en cada sitio de trabajo y sus frecuencias y anchos de banda deberán cumplir con las regulaciones vigentes para equipo de telecomunicaciones.

3.4 Otros aspectos

El Manual de SGSS también deberá incluir lo siguiente**:**

- Legislación y reglamentos aplicables
- Maquinaria y equipo
- Seguridad
- Registros de evaluación y desempeño ambiental
- Desempeño del SGSS
- Registros de salud y seguridad

- Investigación de Incidentes o accidentes que resulten en lesiones personales, hospitalización por lesiones, o muerte del personal del Contratista o Subcontratistas.

3.5 Organización del Manual

El Manual deberá organizarse como sigue:

- Un cubierta con el nombre del Contratista, título y número del Contrato. El número y fecha de la revisión y el nombre y firma del gerente de salud y seguridad también deberán incluirse.
- Una lista de contenidos que contenga cada sección e identifique claramente al número y fecha de revisión de cada sección y lámina.
- Una declaración de política de la dirección ejecutiva del Contratista, que deberá reflejar el compromiso y los objetivos con el SGSS para la Obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD EN LA ZONA DE TRABAJO (PSZT):

- Los PSZT son planes de trabajo escritos elaborados por el Contratista que deberán identificar las tareas a ejecutar, el método de trabajo para ejecutar cada tarea, los riesgos asociados al trabajo, y el correspondiente equipo y métodos que se utilizarán para prevenir accidentes.
- Como mínimo cada PSZT deberá incluir las siguientes partes:
  c. Alcance: deberá incluir una descripción del trabajo, secuencia de operaciones, ubicación, duración del trabajo, turnos a trabajar, preparaciones, etc.
  d. Evaluación de Riesgos: deberá incluir una lista de todos los riesgos actuales y potenciales, incluyendo acciones, condiciones y posibilidades que pueden conducir a un accidente o riesgo de salud o ambiental.
  e. Controles de Riesgos: deberá incluir acciones o procedimientos necesarios para eliminar, minimizar o salvaguardar contra cada riesgo, al igual que los controles necesarios (tales como de ingeniería o administrativos y equipos de protección personal), con una lista y descripción de cada procedimiento de control y equipo de seguridad requerido (tales como un dibujo de la configuración de la ventilación).
  f. Oficios: deberá incluir una lista de los oficios (como reforzadores, albañiles, etc.) involucrados y los requisitos de entrenamiento y certificación para cada oficio.
  g. Herramientas, Materiales y Equipo: deberá incluir una lista de herramientas y equipos necesarios para cada paso y cómo se usarán, completos con los métodos requeridos de conexión a tierra, procedimientos de instalación (tales como rutas de cables y protecciones), programas de mantenimiento e inspecciones. También deberá proporcionarse un lista de los materiales peligrosos requeridos, las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (HDSM/MSDS) para cada uno, y cómo se usarán.
  h. Orden y Limpieza: deberá incluir planes para mantener el Sitio y las áreas de trabajo en una condición adecuada y ordenada, al igual que la eliminación de desperdicios, pero sin limitarse a, métodos y sitios de depósito.

i. Coordinación: deberá incluir los procedimientos para permisos de trabajos, incluyendo sin limitarse a, coordinación con la Entidad Contratante, SubContratistas y otros.
j. Procedimientos de Emergencia: deberá basarse en la actividad y los riesgos y tomar en cuenta cómo se iniciará el rescate, métodos de comunicación, procedimientos de evacuación, responsabilidades durante la espera.

- Basado en el cronograma vigente, el Contratista preparará PSZT para las tareas principales próximas a ejecutar. Cada PSZT será revisado por el gerente de salud y seguridad.

5. ORIENTACIÓN EN SEGURIDAD

Antes de empezar a trabajar en el Sitio, cada trabajador/empleado del Contratista y todos los SubContratistas deberán atender un programa detallado de orientación en seguridad. Cada orientación de seguridad deberá ser documentada, incluyendo una lista de participantes.

6. INFORMES PERIÓDICOS DE SEGURIDAD

El Contratista elaborará y someterá a la Entidad Contratante un Resumen Mensual de Horas Hombre y Lesiones. Las horas mostradas en este informe se basarán en los informes semanales certificados de las planillas del Contratista y de los SubContratistas.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

SECCIÓN 7: INSTALACIONES

1. DESCRIPCIÓN

Esta sección cubre todo lo relacionado con el diseño, suministro, entrega, instalación, pruebas de funcionamiento, entrenamiento y puesta en marcha de las instalaciones de energía, comunicaciones, mantenimiento e inspección, peaje, iluminación vial, iluminación interna, señalización variable, iluminación monumental, así como las instalaciones para el Sistema Inteligente de Transporte, (*Intelligent Transportation System*, ITS en sus siglas en inglés), incluidas como parte de los trabajos del Proyecto, las cuales deberán estar de acuerdo con los requisitos establecidos en los documentos de este Pliego de Cargos.

Se entiende por el Sistema Inteligente de Transporte, ITS, como el conjunto de aplicaciones avanzadas, diseñadas para mejorar la operación y seguridad del tráfico, y los servicios para el control y manejo del transporte, el cual es gestionado por la Empresa Nacional de Autopista (ENA).

La naturaleza de este sistema, y su importancia, requiere que se demuestre una alta confianza, seguridad, y niveles de uso de bajo riesgo durante toda operación continua.

2. ESPECIFICACIONES DEL SUMINISTRO

Los trabajos a realizar dentro de la implementación de las instalaciones deberá incluir, pero no están limitado a, todas las señales de control de tráfico; estaciones de control; sensores; detector electromagnético; estación de toma de datos (ETD); sistema de detección vehicular; equipo de CCTV; detección automática de incidencias (DAI); letreros de mensajes dinámicos, incluyendo el montaje de los dispositivos; gabinetes de control y su contenido; conductos para las señales de control de tráfico y de iluminación de la vía, y otros dispositivos operados con instalaciones eléctricas; cableado de comunicación subterráneao; aterrizaje y protección contra rayos; obra civil asociada; dispositivos de red; software; y demás equipos y componentes relacionados directamente a los trabajos requeridos, los cuales se regirán bajo las disposiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas incluidas en el Capítulo III de este Pliego de Cargos.

3. REQUISITOS GENERALES

El Contratista deberá proveer un sistema integrado el cual incluye, pero no se limita a, todo lo establecido en esta sección. Cuando sea aplicable, el Contratista deberá asegurarse que todas las instalaciones, sub-instalaciones y equipos estén enteramente integradas con el sistema central de control seleccionado por la Entidad Contratante.

El profesional encargado por parte del Contratista para la gestión del diseño y construcción de ITS debe tener no menos de 15 años de experiencia comprobada, y presentar certificación de culminación satisfactoria en la instalación de un sistema similar en los últimos tres (3) años.

El Contratista deberá entregar la siguiente información 30 días antes del comienzo de la Etapa de Mantenimiento del Proyecto, así como cualquier otra documentación o información necesaria para que la Entidad Contratante pueda importar los datos del Proyecto de una forma sencilla a la herramienta de seguimiento y control de mantenimiento que utiliza ENA en los corredores Norte y Sur:

- Planos de la obra final con la traza de la vía medida por GPS;
- Los puntos kilométricos marcados con GPS;
- Inventario de todos los elementos de la vía, cada uno por separado y con su posición medida con GPS.

Todas las instalaciones del proyecto deberán diseñarse y construirse soterradas.

3.1 SISTEMAS DE COMPUTADORA Y SOFTWARE

La Entidad Contratante deberá revisar y aprobar cualquier plan de diseño del sistema de las señales de control de tráfico y sus dispositivos, ya sea controlado u operado desde una locación remota por computadoras o componentes similares, y que afecte el movimiento del tráfico o cualquier porción de la autovía, previo a su instalación.

El Contratista deberá suministrar todos los sistemas de computadora y software requeridos para el cumplimiento competente de los trabajos. Módulos de software recientemente desarrollados podrán ser aceptados para suplementar el software actualmente empleado, y mejoras recientes probadas del software podrán ser proporcionadas, una vez el Contratista demuestre que las funciones específicas del ITS son satisfechas. Todo software deberá ser presentado para aprobación de la Entidad Contratante.

La Entidad Contratante será el dueño de toda aplicación de programas escrita por el Contratista para cumplir con los requisitos del Contrato. La Entidad Contratante deberá tener la disponibilidad de hacer uso ilimitado de las aplicaciones de software suministrado. El Contratista deberá hacer disponible a la Entidad Contratante la fuente de toda aplicación de los programas, en donde la Entidad Contratante pueda analizar, copiar, modificar, reusar dicho software como sea necesario, sin costo adicional.

Para asegurar que el Contratista desarrolle los sistemas de software que sean adecuados para el propósito y cumplimiento de los requisitos establecidos, el Contratista deberá presentar sus propuestas durante la fase de diseño a la Entidad Contratante.

3.2 COORDINACIÓN E INTEROPERABILIDAD

El Contratista deberá ser responsable de proveer un conjunto completamente coordinado de equipos y software, compatible e interoperable con los dispositivos y sistema de control existentes usados por ENA al momento de la instalación, y que sean requeridos para el cumplimiento competente de los trabajos.

El Contratista deberá asegurar que no sólo el ITS esté totalmente integrado y coordinado, sino también todas las instalaciones electricas, de comunicación, y de seguridad estén totalmente integradas y coordinadas sin interrupciones a una red de operaciones.

4. INSTALACIONES DE CONTROL DE TRÁFICO (ITS)

En general, el sistema deberá ser capaz de dar servicio a todas las necesidades de voz, video, data, comunicación, sincronización en el tiempo, y cualquier otro requisito como sea necesario, en el que se considere la capacidad de futuras expansiones.

Todo el sistema deberá estar bien integrado, haciendo uso de herramientas disponibles y beneficios tecnológicos para aventajar el patrimonio invertido en el equipo, mientras se incorpora nueva y mejorada tecnología.

Toda instalación de equipo y sistema software podrá ser fácilmente modificada, probada y reimplementada por representantes de la Entidad Contratante.

El Contratista deberá desarrollar los planos taller de todos los soportes estructurales, y cualquier otro diseño especial el cual pueda no estar específicamente plasmado en los planos. Igualmente, se deben elaborar los planos de detalles típicos para instalaciones con base en los planos de referencia indicados por el FDOT, o normativa equivalente, previamente aprobada por la Entidad Contratante.

4.1 EQUIPOS DE DETECCIÓN DE TRÁFICO

El Contratista debe suministrar, instalar y poner en marcha un sistema de detección de tráfico o detección vehicular de microondas conforme a los documentos del Pliego de Cargos, y las ubicaciones que sean definidas en los planos aprobados durante la fase de diseño.

El Contratista deberá diseñar e implementar el sistema de detección de tráfico, que se compondrá de los siguientes elementos, pero sin limitarse a:

- Sensores: se instalarán dos tipos de sensores, al menos en las secciones indicadas en la tabla siguiente:
    - de tipo inductivo o espira, enterrada bajo el pavimento de la calzada, y
    - sensores piezoeléctricos que posibilitan la clasificación de vehículos mediante ejes.

TOMA DE DATOS DE TRÁFICO		
CALZADAS	**ID.**	**MOTIVO UBICACIÓN**
MARGEN ESTE	TODAS	CONTROL DE TODOS LOS ACCESOS AL PUENTE PRINCIPAL
MARGEN ESTE	CORREDOR NORTE	CONTROL DE TODAS LAS SALIDAS DEL PUENTE PRINCIPAL
MARGEN OESTE	TODAS	CONTROL DE TODOS LOS ACCESOS AL PUENTE PRINCIPAL
MARGEN	-	CONTROL DE ACCESO Y SALIDA DE LA CALZADA CENTRAL REVERSIBLE

OESTE		
MARGEN OESTE	TODAS	CONTROL DE TODAS LAS SALIDAS DEL PUENTE PRINCIPAL HACIA VERACRUZ

NOTA: ESTOS PUNTOS DE CONTROL PODRÁN SER MODIFICADOS POR EL CONTRATISTA UNA VEZ COMPLETADO EL DISEÑO FINAL. LA UBICACIÓN FINAL DEBERÁ SER APROBADA POR LA ENTIDAD CONTRATANTE Y NO OBJETADA POR LA ATTT.

- Detector electromagnético, tarjeta electrónica en formato rack, encargado de acondicionar la señal procedente del sensor y transmitirla a la Estación de Toma de Datos (ETD).
- Estación de Toma de Datos (ETD) integrada en una Estación Remota Universal (ERU), cuya función es la de procesar las señales procedentes del detector. La ETD deberá cumplir dos funciones diferentes:
    - conocimiento exacto del tipo y aforo de tráfico, para finalidades estadísticas,
    - almacenamiento de datos históricos, y
    - detección de incidentes.

Se instalarán detectores de tráfico cada 800 metros cubriendo todo el proyecto.

El equipo a instalar debe cumplir los requisitos de las especificaciones técnicas establecidas y que se enumeran en la lista de productos aprobados por el Departamento de Transporte del Estado de La Florida (APL) o equivalente. Como alternativa se podrá aceptar, previa aprobación de la Entidad Contratante, que el fabricante esta certificado ISO 9001 y que los dispositivos sean compatibles con el software SunGuide® o equivalente.

NOTA: LOS PUNTOS DE INSTALACION PODRÁN SER MODIFICADOS POR EL CONTRATISTA UNA VEZ COMPLETADO EL DISEÑO FINAL. LA UBICACIÓN FINAL DEBERÁ SER APROBADA POR LA ENTIDAD CONTRATANTE Y LA ATTT.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

4.1.1 GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Un sistema de detección de vehículo de microondas (MVDS) transmite, recibe y evalúa una señal de radar de microondas que cumple con los requerimientos de la FCC de baja potencia para detectar presencia de vehículo, el sistema de detección es capaz de proporcionar una salida de detección con datos de velocidad, ocupación y volumen. El Contratista deberá asegurarse de que los MVDS utilizados para la recolección de datos tienen un rango mínimo de 61 m (200 pies) y la capacidad de detectar hasta 22 carriles de tráfico bidireccional y simultáneamente.

4.2 CÁMARA CCTV

El Contratista instalará un sistema de cámaras exteriores para vigilancia y control a lo largo de todo el proyecto, de forma que se cubra el 100% de los nuevos viales proyectados, incluidos los intercambiadores. Este sistema se deberá complementar con un equipo de grabación continua con la almacenamiento por lo menos de 4 meses con una resolución de1080P.

El Contratista deberá proponer a la Entidad Contratante, para su aprobación, el número y ubicación de cámaras que se deben instalar para control y vigilancia de todas las calzadas del Proyecto. El Contratista deberá asegurarse de que el equipo instalado proporciona imágenes de vídeo sin obstáculos de la carretera, el tráfico y otras condiciones actuales en torno a un sitio en el campo de CCTV en la vía; que responde a las señales de control de la cámara desde el operador; y que las imágenes de vídeo se pueden transmitir a lugares remotos para la observación. También deberán estar localizadas en un punto que tenga fácil acceso para el mantenimiento.

Para la autovía y las rampas de acceso, se deberá considerar, como mínino, instalar una cámara de CCTV cada 1 609m (1 milla) y que el video de dos cámaras de CCTV consecutivas se superpongan entre ellas. Las cámaras deben de proveer cobertura completa de la autovía y las rampas de acceso. Las cámaras de CCTV deben ser instaladas en los postes de hormigón según se especifica en el Capítulo III de este Pliego de Cargos.

Adicional a lo anterior, en particular, se incorporarán puntos de visualización en las siguientes zonas para controlar el tráfico en ambos sentidos de circulación:

- Intercambiador de Albrook. Tres (3) cámaras móviles sobre columna para controlar el intercambiador, en particular los accesos al Puente Principal, los accesos a la ciudad (Ave. Omar Torrijos) y los accesos al Corredor Norte.

- Intercambiador Oeste. Al menos tres (3) cámaras móviles sobre columna para controlar el intercambiador y los accesos al Puente Principal.

- Puente Principal. Una cámara móvil sobre columna por sentido para controlar el Puente y el monorriel de la Línea 3.

- Ave. De la Amistad y Ave. Omar Torrijos hacia Albrook. Una cámara móvil sobre columna en cada vialidad para controlar ambos sentidos.

El equipo a instalar debe cumplir los requisitos de las especificaciones técnicas establecidas y que se enumeran en la lista de productos aprobados por el Departamento de Transporte del Estado de La Florida (APL) o equivalente. Como alternativa se podrá aceptar, previa aprobación de la Entidad Contratante, que el fabricante esta certificado ISO 9001 y que los dispositivos sean compatibles con el software SunGuide® o equivalente

4.3 DISPOSITIVOS DE RED

4.3.1 SWITCH ETHERNET DE CAMPO

El Contratista deberá suministrar e instalar un switch Ethernet de campo (MFES) aprobado para uso en proyectos de ITS expuesto a las condiciones ambientales del área del Proyecto. El Contratista deberá asegurarse de que el switch proporciona conectividad de Ethernet rápida a velocidades de transmisión debe de ser 1 Gigabits por segundo. Se deberá usar solamente equipos y componentes que cumplen los requisitos de las especificaciones técnicas mínimas establecidas y deberán ser productos debidamente aprobados por la Entidad Contratante.

4.3.2 SERVIDOR DE DISPOSITIVOS

El Contratista deberá suministrar e instalar servidores de dispositivos, y deberá proporcionar servidores de dispositivos que permitan la conexión de dispositivos seriales EIA-232 y EIA-422 conexión EIA-485 a una red Ethernet. Se deberá usar solamente equipos y componentes que cumplen los requisitos de las especificaciones técnicas mínimas establecidas y deberán ser productos debidamente aprobados por la Entidad Contratante.

4.3.3 CODIFICADOR Y DECODIFICADOR DE VÍDEO DIGITAL

El Contratista deberá suministrar e instalar un codificador de vídeo digital (DVE) y decodificador de vídeo digital (DVD) hardware y software para crear un sistema de red de video sobre IP según se defina durante su diseño, previa aprobación de la Entidad Contratante. Se deberá usar solamente equipos y componentes que cumplen los requisitos de las especificaciones técnicas mínimas establecidas y deberán ser productos debidamente aprobados por la Entidad Contratante.

4.3.4 CONVERTIDOR MULTIMEDIA

El Contratista deberá suministrar e instalar un convertidor multimedia, definido durante su diseño, previa aprobación de la Entidad Contratante. Se deberá usar solamente equipos y componentes que cumplen los requisitos de las especificaciones técnicas mínimas establecidas y deberán ser productos debidamente aprobados por la Entidad Contratante.

5. DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCIDENCIAS (DAI)

El Contratista deberá contemplar, como medida adicional de seguridad, la instalación de un sistema de Detección Automática de Incidentes (DAI) en tiempo real, basado en la técnica de procesado digital de imágenes. Su fuente serán las imágenes recibidas de las cámaras fijas situadas en la autopista.

El sistema debe avisar de al menos los siguientes incidentes:

- Vehículo parado, ya sea en la calzada, en el hombro o en apartaderos.
- Tráfico lento, indicando en comienzo y el final del grupo de vehículos afectados.

- Vehículo lento en hombro o calzada, con umbral parametrizable en condiciones de tráfico normal.
- Presencia de peatones, ya sea en la calzada o en el hombro.
- Presencia de obstáculo en la calzada.
- Vehículo en sentido contrario, en hombro o calzada.
- Distancia intervehicular menor que un umbral configurable.
- Vehículo que exceda una velocidad umbral parametrizable.
- Congestión de vehículos, siendo configurable la longitud umbral de la cola.
- Humo o niebla.

El sistema debe generar al menos las siguientes medidas de tráfico:

- Velocidad media.
- Intensidad de vehículos independiente para cada carril.
- Clasificación de vehículos.
- El número y tipo de vehículos que se encuentran en cada tramo en tiempo real.
- Longitud de colas

Este sistema debe estar especialmente diseñado para detectar cualquier incidencia en tiempo real en el Puente Principal, de forma que se puedan tomar las medidas oportunas en caso de un incidente en el mismo y proceder a la evacuación, en su caso, a través de los pasos de mediana dispuestos antes y después del Puente Principal.

6. LETREROS DE MENSAJES DINÁMICOS (DMS)

El Contratista deberá suministrar e instalar Letreros de Mensajes Dinámicos (DMS), los cuales se clasifican por el tipo de visualización de la señal y el tipo de construcción mecánica.

El Contratista deberá proporcionar letreros monocromáticos, tricolor o full color tal cual se disponga según las especificaciones técnicas mínimas establecidas y se enumeran en la Lista de Productos Aprobados por el Departamento de Transporte del Estado de La Florida (APL) o equivalente. Como alternativa se podrá aceptar, previa aprobación de la Entidad Contratante, que el fabricante esta certificado ISO 9001 y que los dispositivos sean compatibles con el software SunGuide® o equivalente, y que cuenten con una certificacion de un laboratorio certificando el equipo que proponen.

7. INSTALACIONES DE PEAJE

7.1 PÓRTICOS PARA TRÁFICO FLUIDO / FREE-FLOW

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar los pórticos para la instalación de los sistemas para tráfico fluido (Free-flow). La cantidad de pórticos free-flow a ser instalados están indicados en el plano 4PCP_TYLI_PL_400_D17_1018, del Anexo 2, Sub-Anexo B, del Pliego de Cargos, en donde la ubicación final será definida previa aprobación de la Entidad Contratante. El Contratista deberá considerar la disposición de los pórticos free-flow en puntos en donde no haya vibración, debido a la sensibilidad de los equipos a ser instalados sobre ellos y con un fácil acceso para mantenimiento. Toda estructura metálica de los pórticos deberá ser de acero galvanizado.

El Contratista deberá considerar, además, que la velocidad máxima que debe tener el vehículo para que el sistema de control de tráfico pueda leer y procesar las etiquetas de los vehículos, será de 100 millas/hr (160km/hr).

El Contratista deberá presentar, para la aprobación de la Entidad Contratante, los gabinetes de peaje a ser instalados en los pórticos free-flow. Las cajas de estos gabinetes deberán situarse según los requisitos del proveedor, pero a una distancia no mayor de 32 pies (9.75m) del pórtico.

El Contratista deberá diseñar, suministrar y conectar todos los materiales, accesorios, ductos y equipos para las instalaciones eléctricas y alambrado exterior e interior, incluyendo las luminarias.

7.2 CENTRO DE CONTROL DE PEAJE DE LA ENTIDAD NACIONAL DE AUTOPISTA (ENA)

El proveedor del sistema de peajes del Proyecto deberá instalar un backoffice operacional intermedio o solución equivalente que sea abierto y que se comunique con el backoffice actual que está en las oficinas de ENA frente a ATLAPA. El Contratista será responsable de hacer todas las coordinaciones necesarias con el proveedor tecnologico actual y de cubrir todos los gastos para hacer que el nuevo backoffice operacional, caso de ser requerido o solución equivalente, se comunique eficientemente con el backoffice existente.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

El nuevo sistema de ITS del Proyecto será gestionado y operado desde el centro de control que ENA tiene frente a ATLAPA. Por tanto, el Contratista deberá incluir en su oferta, como parte del alcance de sus Trabajos, todo lo necesario para el correcto funcionamiento y operación del mismo desde dicho centro.

El Contratista deberá evaluar la capacidad del central de conexión (HUB) actual para diseñar y construir un nuevo HUB que se comunicará con la plaza existentes de Ascanio Villalaz/ENA. El Contratista, a su vez, deberá evaluar la capacidad del switch del sistema actual de tránsito para saber si puede manejar el tráfico adicional generado por el Proyecto. Si la capacidad del switch actual es inferior, el Contratista deberá suministrar e instalar un nuevo switch de mayor capacidad, sin costo adicional y cual debera ser presentado para aprobación de la Entidad Contratante.

7.3 CENTRO DE CONTROL DE TRÁNSITO DE LA AUTORIDAD DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE (ATTT)

El Contratista deberá incluir en su propuesta el diseño e instalación de un webservice para que se pueda ver en tiempo real la imagen de las cámaras de control de tráfico del Proyecto en el centro de control de tránsito que la ATTT dispone en la Lotería (Ciudad de Panamá). Esto incluye todos los costos asociados a este trabajo.

7.4 CENTRO DE INSTALACIÓN DE TAGS Y SERVICIO AL CLIENTE DE ENA

El Contratista deberá remover y reubicar las facilidades existentes del Centro de Instalación del Sistema Electrónico de Colección de Peajes (PANAPASS) – CIS – ubicado a un costado del acceso del Corredor Norte en Albrook.

El Contratista presentará, para aprobación de la Entidad Contratante, el plan de demolición de las facilidades existentes, así como la nueva ubicación propuesta para construir las nuevas facilidades del CIS de Albrook dentro del área Este del Proyecto. El CIS de Albrook deberá estar ubicado en una zona de fácil acceso para los usuarios, y que contemple un área igual o mayor a la existente.

El Contratista deberá diseñar, suministrar y adecuar todas las instalaciones de abastecimiento de agua potable, sanitarias, eléctricas y de comunicación que sean necesarios para el correcto funcionamiento del CIS de Albrook. Una vez construido las nuevas facilidades del CIS de Albrook, el Contratista debe realizar la conexión a las nuevas instalaciones, previa coordinación con la Entidad Contratante.

El Contratista deberá proveer y garantizar que los trabajos se harán de manera adecuada, segura y confiable, para la operación continua y con el mínimo impacto a las operaciones existentes a lo largo del período de la fase de diseño y construcción del proyecto.

Los trabajos deberán ser cuidadosamente expuestos con antelación a la Entidad Contratante. Cuando se requiera cortar, canalizar, o agujerear pisos, paredes, particiones, cubiertas, o cualquier superficie necesaria, el trabajo deberá ser cuidadosamente realizado.

Cualquier daño a las edificaciones, tuberías, cableado, o equipo existente deberá ser reparado sin costo adicional a la Entidad Contratante.

NOTA: ANTES DE LA DEMOLICION DEL CIS DE ALBROOK, YA TIENE QUE ESTAR EL NUEVO CIS DE ALBRROK EN OPERACIÓN PARA NO PERJUDICAR A LOS CLIENTES.

7.5 PRUEBA DE PUESTA A PUNTO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE COLECCIÓN DE PEAJES (PANAPASS)

El Contratista deberá suministrar e instalar los equipos, e implementar el proceso para la realización de la prueba de puesta a punto del sistema electrónico de colección de peajes (panapass) para verificar su cumplimiento con las medidas de desempeño del sistema. El plan tiene varios componentes incluyendo

subsistemas de software y hardware, criterios de paso/fallo, programar recursos, prueba de ubicación, detalles de configuración. Los scripts de prueba demostraran la integración de diversos subsistemas.

7.5.1 PRUEBAS DE LOS DIFERENTES COMPONENTES

Los siguientes componentes serán demostrados durante la prueba de puesta a punto:

- Sistema de Clasificación de Vehículos
- Sistema de Lectura de Transponders.
- Sistema de Captura de Violaciones
- Sistema de Video de Auditoria

7.5.2 CRITERIO DE PASO/FALLO

El criterio de paso o fallo de la prueba de puesta a punto depende de si el sistema cumple con los resultados esperados.

7.5.3 REPORTES DE PRUEBAS DE PUESTA A PUNTO

Inmediatamente terminado la prueba de puesta a punto, el Contratista del Sistema de Peaje entregará un reporte a la Entidad Contratante con los resultados, y una lista de cualquier asunto pendiente de resolución. Cada asunto pendiente debe incluir un plan de acción para solucionar el problema, así como el tiempo de resolución.

7.5.4 APROBACIÓN DE RESULTADOS

Las pruebas de puesta a punto deben ser presenciadas por un representante un representante de ENA y un representante de la Entidad Contratante.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

7.5.5 RECURSOS A UTILIZAR

Cantidad de vehículos	Tipo de Vehículo	Numero de Ejes	Rodada

7.5.6 ASIGNACIÓN DE TRANSPONDERS

Vehículo	ID Vehículo	Ejes	Estado	Tipo de Pago
V1		2	Activo	AVI

Vehículo	ID Vehículo	Ejes	Estado	Tipo de Pago
V2		2	No en lista	AVI
V3		3	Activo	AVI
V4		2	No Panapass	VTOL
V5		2	Perdido	VTOL
V6 (Bus)		2	Activo	AVI
V7		4	Activo	AVI
V8		3	Perdido	VTOL
V9		2	Activo	AVI

7.5.7 PASES

Pase # 1: Stop and Go

Duración: ***20 minutos***

Escenario: Los vehículos viajan en formación en línea en los carriles y hombros, todos los vehículos se detienen cuando llegan bajo el pórtico durante 5 segundos.

Objetivo: Leer correctamente los transponders y producir transacciones de video y verificar la correcta correlación de transponders con las imágenes.

Pase 1								
Hombro Izquierdo	Línea	Carril 1	Línea	Carril 2	Línea	Carril 3	Línea	Hombro Derecho
		V1 ↑		V2↑		V3↑		V4↑
V9↑		V5↑		V6↑		V7↑		V8↑

Pase # 2: Pase a baja (Menos de 10 kph) velocidad en formación escalonada

Duración: ***20 minutos***

Escenario: Los vehículos viajan dentro de los carriles y hombros en formación escalonada a una velocidad aproximada de 8 kph

Objetivo: Leer correctamente los transponders y producir transacciones de video y verificar la asociación correcta de transponders y de imágenes.

Pase 2								
Hombro Izquierdo	Línea	Carril 1	Línea	Carril 2	Línea	Carril 3	Línea	Hombro Derecho
		V1 ↑				V3↑		
				V2↑				V4↑
V5↑								
		V6↑						V9↑
				V7↑				
						V8↑		

<u>Pase # 3: Vehículos en formación ordenada en carriles y hombros a una velocidad aproximada de 15 kph</u>

Duración: ***20 minutos***

Escenario: Los vehículos viajan ordenadamente en los carriles a una velocidad aproximada de 15 kph

Objetivo:: Producir transacciones de ETC y Video y verificar la correcta asociación de transponders e imágenes.

Pase 3								
Hombro Izquierdo	Línea	Carril 1	Línea	Carril 2	Línea	Carril 3	Línea	Hombro Derecho
V1 ↑		V2↑		V3↑		V4↑		V5↑
V6↑		V7↑				V8↑		V9↑

<u>Pase # 4: Vehículos en formación ordenada a una velocidad aproximada de 60 kph</u>

Duración: ***20 minutos***

Escenario: Vehículos viajan en los carriles en formación ordenada a una velocidad aproximada de 60 kph

Objetivo:: Verificar no asignación cruzada de transponders con los vehículos en las líneas.

Pase 4								
Hombro Izquierdo	Línea	Carril 1	Línea	Carril 2	Línea	Carril 3	Línea	Hombro Derecho
		V1 ↑		V2↑		V3↑		
		V4↑		V5↑		V6↑		
		V7↑		V8↑		V9↑		

Pase # 5: Vehículos en formación paralela @ 45 kph

Duración: ***20 minutos***

Escenario**:** Vehículos viajan en carriles y en el hombro derecho en formación paralela @ 45 kph

Objetivo:: Verificar que se producen transacciones de ETC y video y verificar que no hay asociación cruzada de transponder y la correcta correlación de las imágenes.

Pase 5								
Hombro Derecho	Línea	Carril 1	Línea	Carril 2	Línea	Carril3	Línea	Hombro Derecho
		V1 ↑		V2↑				V4↑
		V5↑		V6↑				V8↑
								V9↑

Pase # 6: Vehículos en línea divisoria @ 65 kph

Duración: ***20 minutos***

*Escenario**:*** Los vehículos viajan en las líneas y carriles como muestra la tabla a continuación. La mitad de los vehículos deben estar en cada carril.

Objetivo:: Verificar que el sistema es capaz de detectar y procesar transacciones de vehículos cuando pasan por el pórtico en las líneas de división de los carriles.

Pase 6								
Hombro Izquierdo	Línea	Carril 1	Línea	Carril 2	Línea	Carril 3	Línea	Hombro Derecho
		V1 ↑		V2↑		V3↑		
			V4↑		V5↑			
		V6↑		V7↑		V8↑		
			V9↑					

<u>Pase # 7: Cambio de carril @ 65 kph</u>

Duración: ***20 minutos***

Escenario: Vehículos cambian de carril cuando están pasando debajo del pórtico.

Objetivo: Verificar que el sistema produce transacciones de ETC y de video y que las transacciones se asocian con el vehículo correcto en el carril apropiado

Pase 7								
Hombro Izquierdo	Línea	Carril 1	Línea	Carril 2	Línea	Carril 3	Línea	Hombro Derecho
		V1 ↑		V2↑		V3↑		
		V4↑				V6↑		
			↖V4					
				↖V4		V8↑		
		V7↑		V5↑		V9↑		
					V5↖			
						V5↖		

8. OTRAS INSTALACIONES

8.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

A. CABLEADO EN CONDUCTOS

- El cableado que discurrirá por las canalizaciones estará perfectamente ordenado e identificado según el código de colores normalizado. Todos los circuitos que salgan de los tableros estarán perfectamente identificados, tanto en el origen como en el final y en las cajas intermedias mediante anillos marcados de manera indeleble, identificando los circuitos con la misma referencia que la indicada en planos aprobados elaborados por el Contratista, y en su defecto, de manera correlativa.
- El trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirán más de dos codos de 90 grados entre cajas de derivación o de tiro.
- Los codos de los tubos tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo y deberán hacerse con una máquina curvadora adecuada que no deforme la sección circular del tubo.
- En ningún caso se permitirán longitudes superiores a 15 metros entre dos cajas de derivación consecutivas.
- Los conductos se fijarán a las cajas y equipos por medio de conexiones roscadas.
- La entrada de conductos a aparatos será por medio de entradas roscadas, utilizando elementos que garanticen la estanqueidad del recinto (teflón, silicona, etc).
- Los conductores serán instalados en conductos utilizando un lubricante apropiado que no deteriore el aislamiento del conductor.

B. SOPORTE DE CANALIZACIONES

- Todos los soportes para tubos, herrajes, etc., deberán ser pintados por el Contratista con dos capas de pintura de minio antes de la fijación a los mismos de los tubos, bandejas, botoneras u otros equipos.
- En caso de tubos rígidos en montajes al aire sobre paramentos, la distancia máxima entre soportes o abrazaderas será como máximo 0,5 metros.

C. TERMINACIONES DE CABLES Y EMPALMES

- Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.
- Las terminaciones de cables en tableros y equipos se harán con terminales especiales en bornes y conectores con materiales especiales, resistentes a la corrosión, adaptados a la sección del conductor.
- Los conductores de reserva de los cables no se cortarán, sino que se aislarán y sujetarán al cable y se conectarán a terminales de reserva.
- Todas las terminaciones de conductores irán debidamente numeradas con anillos indelebles.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

- En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento de los mismos, empleando para este fin clemas y bornas de conexión apropiadas a la sección de los conductores a unir.

D. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA

- La toma de tierra podrá efectuarse bien con varillas o placas de manera aislada, o cualquier otro método aprobado por la NFPA 70, bien con cable desnudo a nivel de cimentación, añadiendo, si fuese necesario, varillas para disminuir la resistencia a tierra, separadas como mínimo vez y media la longitud de éstas. El valor de resistencia de puesta a tierra debe ser verificada en campo y debe cumplir con los requerimientos de la Resolución N° JTIA-677 del 3 de agosto del 2005. Esta medición se realizará con instrumentos de medidas homologados por las autoridades competentes.
- Las conexiones a las varillas y elementos de puesta a tierra serán por medio de soldadura exotérmica adecuada a los diámetros de conductores y elementos.
- Cada toma de tierra se instalará en un cámara eléctrica debidamente señalizada y tapada, donde aflorará la varilla o punto de puesta a tierra y se realizará la conexión del conductor de protección con ésta, a través de una brida especial del mismo material; además servirá para realizar la medición y las operaciones de mantenimiento. La distancia entre el nivel del suelo y la varilla, o electrodo, se procurará sea superior a medio metro (0,5 m) para evitar embudos de tensión.
- La salida del conductor de tierra se realizará a través de un tubo aislante, o de gres, para evitar potenciales peligrosos alrededor del cable.
- La sección de la línea principal de tierra al exterior será de cobre y como mínimo de 16 mm^2 y en ningún caso inferior a las secciones de sus derivaciones.
- El conductor de conexión del electrodo de puesta a tierra será dimensionado a lo requerido a la NFPA 70.
- Los cables de puesta a tierra no quedarán accesibles a los usuarios, personal operativo o personal de mantenimiento.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

E. AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA

- Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a 380.000 ohmios, para longitudes del conjunto de canalizaciones que no excedan de cien metros (100 m) para valores superiores, cuando sea posible efectuar la separación en circuitos con longitudes aproximadas a cien metros (100 m), por cualquier sistema de desconexión, cada una de las partes fraccionada deberá presentar como mínimo este tipo de aislamiento.
- La rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal que, desconectados los receptores, resista una prueba de 1.760 voltios durante 1 minuto a la frecuencia industrial.
- La manera de ejecutar las mediciones se ajustará a lo establecido en el Reglamento para las instalaciones Eléctricas de Panamá (RIE).

8.1.2 PUENTES Y VÍAS

A. ILUMINACIÓN

El sistema de iluminación cerca al área de aeropuertos, o en áreas de aproximación de pistas de aterrizaje, deben cumplir con las restricciones que indica la resolución No 010-JD. El Contratista deberá realizar un análisis fotométrico con los niveles de deslumbramiento que garantice la seguridad de las aeronaves y vehículos.

Los niveles lumínicos y de uniformidad deben cumplir con los requisitos de alumbrado público según el Reglamento de distribución y comercialización de energía eléctrica, Titulo VIII: Normas de alumbrado público para calles y avenidas de uso público de la ASEP. Los apartados que no sean adaptados en las normas de la ASEP tomarán los requisitos del IESNA para alumbrado vial. Referirse al numeral 8.2 de esta sección.

Las luminarias deben tener un grado de protección igual superior a un IP 66 y una resistencia a impactos igual o superior a IK08.

De ser metálicos los postes de las luminarias, deberán ser conectados a tierra por medio de conectores listados por UL.

Las luminarias serán de tipo LED con un mantenimiento de flujo luminoso de 70% a las 100 mil horas.

B. CABLES Y CANALIZACIONES

Los cables y canalizaciones a proveer e instalar por el Contratista deberán ser resistentes a la humedad y adecuados a la temperatura de operación, atendiendo a las características del medio donde serán instalados. Los cables y conductores deben ser listados UL.

Los conductores deben ser protegidos por medio de canalizaciones metálicas, o canalizaciones embutidas en hormigón, u otros métodos aprobados por la NFPA 70, para uso en exteriores con riesgo de daño físico.

El cableado debe instalarse respetando los requisitos de la NFPA 70, y las recomendaciones de los fabricantes, respetando los radios de curvatura, longitudes y resistencias de halado.

El Contratista deberá proveer de fittings de expansión y de deflexión en los puntos estructurales donde corran canalizaciones y se puedan ver afectadas por los esfuerzos mecánicos de la estructura.

C. CAJAS DE PASO

Las cajas de paso serán tipo NEMA de acero inoxidable, estas junto a sus elementos deben estar conforme a la ASTM A 304, las mismas deberán estar etiquetadas apropiadamente según su designación. Las cajas de paso deberán estar alineadas con la canalización.

D. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA

El sistema de protección de puesta a tierra debe cumplir con los requerimientos de la NFPA 70 y la NFPA 780, utilizando elementos de conexión adecuados a la instalación y listados por UL, resistentes al medio ambiente y con capacidad de transportar la corriente de cortocircuito del sistema y la energía de disipación de descargas atmosféricas.

El Contratista deberá garantizar la conexión equipotencial de toda la parte metálica a la red de tierra. Las varillas serán de cobre con una longitud mínima de 2 metros y diámetro mínimo de 14 mm.

E. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (PARARRAYOS)

Los sistemas de pararrayos deben cumplir con lo estipulado en la NFPA 780 y la Resolución N° JTIA-677 del 3 de agosto del 2005. Se debe realizar un análisis de cobertura para las torres y los cables estructurales del Puente Principal.

En el volumen a proteger se incluirá las vías, las torres y los cables estructurales. Debe incluirse en el sistema de protección contra rayo la protección contra el arco eléctrico para evitar descargas entre elementos metálicos.

No se permitirán pararrayos experimentales y que no estén aprobados por la NFPA 780. Se dispondrá de dos bajantes para el sistema de pararrayos uno por cada torre del Puente Principal. La conexión de los conductores de bajadas debe ser mediante un elemento que soporte las oscilaciones de la estructura del Puente Principal y así evitar el deterioro mecánico de los conductores.

8.1.3 CONTROL DE TRÁFICO (ITS)

A. CONDUCTOS

El Contratista deberá proveer e instalar los conductos para las señales de control de tráfico, y otros dispositivos operados con energía eléctrica. El Contratista deberá tomar en cuenta que no puede tener electricidad y comunicación en el mismo conducto, esto para evitar interferencia y preservar la integridad de la información.

sobre el Canal de Panamá

La clase de conductos que se requiere:

- Para fibra óptica: 4 conductos de 2” HDPE (solid wall, SDR 11)
- Para electricidad: 2 conductos de 2” HDPE (solid wall, SDR 11)

B. CAJAS DE PASO, CAJAS DE EMPALME Y CAJAS DE CONEXIONES

El Contratista deberá proveer e instalar cajas de paso, cajas de empalme y cajas de conexión. Las cajas a instalar deben cumplir los requisitos de las especificaciones técnicas establecidas y que se enumeran en la lista de productos aprobados por el Departamento de Transporte del Estado de La Florida (APL) que se encuentra en el siguiente enlace: http://www.fdot.gov/materials/quality/products/, o su equivalente. Como alternativa se podrá aceptar, previa aprobación de la Entidad Contratante, que el fabricante esté certificado ISO 9001.

C. SISTEMA DE PROTECCIÓN PUESTA A TIERRA (ATERRIZAJE) Y PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (PARARAYOS)

El Contratista debe proveer e instalar las conexiones a tierra y protección contra rayos para proporcionar protección al personal y los equipos contra fallas eléctricas, corrientes transitorias y las oscilaciones de corriente. Deberá proporcionar un sistema de protección de puesta a tierra y contra rayos, de acuerdo con los datos que aparecen en la normativa de diseño.

8.1.4 RESTAURANTE Y MIRADOR

El sistema de baja tensión del Restaurante y Mirador deben adaptarse a las tensiones de alimentación en Panamá:

- 120V/240V para red Monofásica de 3 hilos 60Hz.
- 480V/277V en estrella para red Trifásica para la alimentación de equipo como elevadores y máquinas de gran consumo.

Para las instalaciones y diseño de los sistemas de baja tensión la norma panameña RIE, Reglamento para las Instalaciones Eléctricas, prevalecerá sobre cualquier otro criterio.

A. ILUMINACIÓN

Las luminarias serán de tipo LED con mantenimiento del flujo luminoso de 70% a las 100 mil horas, temperatura de color blanco neutro.

La iluminación debe cumplir con los requerimientos del IESNA para alumbrado interior, garantizando una uniformidad y niveles lumínicos requeridos para cada área.

B. CABLES

El Contratista deberá suministrar e instalar cables de cobre clase 5 según IEC 60228, y deberán contar con las siguientes características.

- No propagadores del incendio (IEC-60332-3).
- De baja emisión de humos y gases tóxicos (IEC 61034).
- De baja emisión de gases ácidos o corrosivos (IEC 60754-2)
- De nula emisión de halógenos (IEC 60754-1).
- Tensión nominal 0.6/1kV.

El Contratista deberá respetar el código de colores indicado en el código Eléctrico Nacional (RIE), utilizando marcado permanente en los conductores que no cuenten con identificación de color designado en fábrica.

B. CANALIZACIONES

Las canalizaciones podrán efectuarse con tubos de resinas sintéticas rígidos o flexibles para el caso de canalizaciones empotradas, o con tubos de acero electro galvanizado especial para instalación eléctrica con rosca PG DIN, o de fleje de acero con recubrimiento plástico y racores de unión especiales para canalizaciones de superficie, cumpliendo con los requisitos de la NFPA 70 y las recomendaciones de los fabricantes respecto a longitudes y resistencias de halado.

Las canalizaciones serán de compuestos libres de halógenos, de forma que los humos producidos en un incendio no sean tóxicos ni opacos.

En el diseño de las canalizaciones, el Contratista deberá respetar las longitudes de halado y resistencias de halado de las canalizaciones evitando el daño a los cables y sus aislantes.

C. CAJAS DE DERIVACIÓN

Todas las cajas a suministrar e instalar deberán ser metálicas y estancas, con niveles de protección de acuerdo a la locación donde serán instaladas. Las cajas de derivación metálicas deberán estar conectadas a tierra.

Los tubos metálicos llevarán, en las puntas que entren en las cajas de derivación, boquillas plásticas que protejan a los conductores de cortes causados por los tubos.

D. SISTEMA DE PROTECCIÓN PUESTA A TIERRA

El Contratista deberá suministrar el sistema de puesta a tierra que deberá cumplir con los requerimientos de la NFPA 70 y la NFPA 780, utilizando elementos de conexión adecuados a la instalación y listados por UL, resistentes al medio ambiente y con capacidad de transportar la corriente de cortocircuito del sistema y la energía de disipación de descargas atmosféricas.

Todos los armarios y gabinetes de equipo eléctrico serán conectado a la red de tierra general.

E. BASE DE ENCHUFE

El Contratista deberá suministrar e instalar caja estanca con tapa para dos módulos, alojando dos bases de enchufe monofásicos 20A f+n+t.

En instalaciones empotradas, los mecanismos se montarán en cajas universales de tipo enlazable de diámetro 60 mm, con tornillos. El grado de protección de los mecanismos será el adecuado para el tipo de local en que van instalados. La intensidad de los mecanismos será de 20A, e irán con caja, placas embellecedoras y demás elementos de montaje.

F. TABLEROS ELÉCTRICOS

El Contratista deberá suministrar e instalar tableros eléctricos, especificación NEMA tipo 2, para uso en interior.

Los tableros deberán contar con una reserva en espacios de circuitos y carga del 20% de la carga total de diseño para futuras ampliaciones.

8.1.5 ENSAYOS Y PRUEBAS ELECTRICAS FINALES

El Contratista deberá realizar las pruebas requeridas a las instalaciones de energía, según se establecezca en la normativa aplicable:

- Funcionamiento en conjunto.
- Medidas de rigidez y aislamiento.
- Medición luminotécnica.

8.2 ILUMINACIÓN VIAL E ILUMINACIÓN MONUMENTAL

El Contratista deberá referirse al Numeral 6.17.1 de la Sección 3 del Anexo 3 de este Pliego de Cargos.

8.3 INSTALACIONES DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

8.3.1 PROTECCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Independientemente de la longitud del puente o viaducto, todos los elementos principales de la estructura deben de estar protegidos de acuerdo a la normativa NFPA 502 a fin de:

- Mantener la seguridad humana.
- Mitigar el daño estructural y prevenir un colapso progresivo de la estructura.
- Minimizar el impacto económico.

Los miembros críticos de la estructura deben ser protegidos contra colisiones y a la exposición a altas temperaturas que puede resultar en debilitación o en un completo colapso del puente o viaducto.

8.3.2 DETECCIÓN DE INCIDENTES

Cuando la longitud del puente o viaducto excedan los 3.2 km, se debe contar con estaciones manuales de incendio en intervalos de no más de 1.0 km. La ubicación de la estación manual debe ser aprobada por la Entidad Contratante.

El sistema de alarma debe indicar la ubicación de la estación manual que esté activa. El Contratista deberá instalar, inspeccionar y mantener el sistema de detección de incidentes de acuerdo a la normativa NFPA 72 "*Código de Alarmas*".

8.3.3 SISTEMA DE TUBERÍA VERTICAL, BOCAS DE INCENDIO Y SUMINISTRO DE AGUA

Cuando la longitud del puente o viaducto exceda los 300 m, se deberá instalar un sistema de tubería vertical en la estructura.

Cuando el ancho del puente o viaducto exceda los 30 m, o los carriles estén físicamente separados por una barrera, el sistema de tubería vertical deberá ser instalado en ambos lados del puente o viaducto.

Los sistemas de tubería vertical deben diseñarse e instalarse como un sistema clase I de acuerdo con la normativa NFPA 14 "*Norma para Sistemas de Tubería Vertical y Mangueras*", y deben ser

inspeccionados de acuerdo a la normativa NFPA 25 "*Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas Húmedos contra Incendios*".

8.3.4 SUMINISTRO DE AGUA

Los sistemas húmedos o secos de tubería vertical (automáticos o semiautomáticos) se deben conectar al sistema de suministro de agua aprobado, que sea capaz de suplir la demanda de agua por un mínimo de una hora.

El sistema de suministro de agua deberá cumplir con la presión, tasas de flujo y niveles de integridad aceptables para la Entidad Contratante.

Los sistemas de bombeos, controlados automáticamente o manualmente, deberán estar conectados a una fuente de agua debidamente aprobada por la Entidad Contratante.

Los tanques de almacenamiento deben ser instalados de acuerdo con la normativa NFPA 22 "*Norma de Tanques de Agua para Sistemas Privados de Protección contra Incendios*".

8.3.5 CONEXIONES PARA EL CUERPO DE BOMBEROS

Las conexiones para las mangueras a utilizar por el Cuerpo de Bomberos deberán ser del tipo roscado de dos o tres vías. Cada sistema independiente de tubería vertical debe contar con un mínimo de dos conexiones para los bomberos, localizadas remotamente una de otra.

Las conexiones para el Cuerpo de Bomberos deberán estar protegidas contra daños vehiculares por medio de bolardos u otras barreras aprobadas. Las ubicaciones de las conexiones para los bomberos deben ser aprobadas por, y coordinadas con, la Entidad Contratante.

8.3.6 CONEXIONES PARA MANGUERAS

El espaciamiento de la conexión de manguera no debe exceder los 85m. Las conexiones de mangueras estarán ubicadas de tal forma que sean visibles y a su vez debidamente protegidas de daños por vehículos errantes, y vándalos.

Las conexiones de manguera deberán tener un diámetro externo de 65 mm roscado de acuerdo con la normativa NFPA 1963 "*Norma para Conexión de Mangueras contra Incendios*" y deberán tener la aprobación de la Entidad Contratante. Deben contar con tapas protectoras para las roscas.

El sistema de bombeo debe instalarse, inspeccionarse y mantenerse de acuerdo con la normativa NFPA 20 "*Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias contra Incendios*".

8.3.7 SEÑALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS

La señalización para el sistema de tubería vertical y sus componentes será aprobado por, y desarrollado con la participación de, la Entidad Contratante.

La señalización deberá tener, como mínimo, identificación del nombre y los límites del viaducto o puente a la que esté sirviendo.

La señalización deberá ser visible y se colocará inmediatamente adyacente a la conexión de bomberos y en conexiones de manguera en todo el trayecto del viaducto o puente.

8.3.8 EXTINTORES PORTÁTILES CONTRA INCENDIOS

Donde la longitud del puente o viaducto exceda 3.2 km, se debe instalar un extintor portátil de incendios, con un rango de 2-A:20-B:C, montados en gabinetes de acuerdo con la NFPA 10 "*Norma para Extintores Portátiles contra Incendios*".

El extintor debe instalarse en intervalos de no más de 1.0 km. Ningún extintor portátil debe ser instalado a 0.6 km del final del puente o viaducto.

Para facilitar el uso de los extintores para el público, el máximo peso que debe tener cada extintor es de 9 kg o 20 lb.

El extintor debe ser instalado, inspeccionado y mantenido de acuerdo a la normativa NFPA 10 "*Norma para Extintores Portátiles contra Incendios*". La ubicación de los extintores debe ser aprobada por la Entidad Contratante.

8.3.9 ÁREA DE FACILIDADES – RESTAURANTE

El Contratista deberá diseñar e instalar un sistema de rociadores automáticos contra incendios de acuerdo con la normativa NFPA 13 "*Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores*". Los componentes de los sistemas deben estar listados según el servicio de protección contra incendios.

Se podrá permitir sistemas de extinción automáticos alternativos, en lugar de sistemas de protección con rociadores, cuando sean reconocidos por la normativa aplicable.

Se debe proveer válvula de control indicadoras, supervisadas y aprobadas en el punto de conexión con la tubería vertical en el área a proteger.

Las señales de alarma, supervisión e inconveniente deben ser claramente diferentes y automáticamente transmitidas a una estación central, estación de supervisión remota, o estación de supervisión patentada aprobada por la normativa NFPA 72.

Todas las válvulas que controlan el suministro de agua para los rociadores, bombas, tanques de agua e interruptores de flujo deben ser supervisados en todo el sistema.

8.4 ELEVADORES

El Contratista deberá suministrar e instalar los elevadores indicados en los documentos de este Pliego de Cargos, los cuales que deberán cumplir con los requisitos establecidos en las siguientes normativas:

- ADA (Ley americana de discapacidad).
- ADAAG, ADA Directrices de Accesibilidad para Edificios e Instalaciones.
- ASME/ANSI A17.1, Codigo de seguridad para elevadores y escaleras mecánicas.
- EN 81, Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- ICC/ANSI A117.1 Directrices de accesibilidad para edificios.
- NFPA 70 Código Eléctrico Nacional.
- NFPA 80 Estandar para puertas cortafuego y ventanas de fuego.
- Normas de accesibilidad locales nacionales aplicables.

El acabado del piso en el foso será de concreto en obra limpia con protección anti grasa y deberá tener pendiente hacia la parte más baja del foso donde se deberá ubicar el drenaje del mismo.

Todas las paredes laterales, incluyendo las losas entre pisos, deberán ser lisas, sin protuberancias, ni irregularidades, ni concavidades o huecos.

El techo deberá ser de hormigón de obra limpia o de estructura metálica. Todos los elementos que conforman el recinto del pozo del ascensor deberán estar totalmente libres de filtraciones. En el techo del pozo deberán existir un número de ganchos de izaje tal que puedan soportar el peso de la cabina del ascensor y el motor de tracción. El recinto del pozo debe tener una resistencia al fuego mínima de una (1) hora.

No se permite la instalación de canalizaciones para antenas, cables de comunicación ajenos al funcionamiento del ascensor, dentro del recinto del pozo.

Cuarto Puente
sobre el Canal de Panamá

ANEXO 4. – CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

ÍNDICE

ANEXO 4. – CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS 1159
1. INTRODUCCION: 1163
2. NOTAS DE CARÁCTER GENERAL 1163
3. NOTAS DE CARÁCTER PARTICULAR 1165
1. 1ª FASE: TRABAJOS PREVIOS (30%) 1166
1. INTRODUCCIÓN 1166
2. CRONOGRAMAS Y PERSONAL 1167
2.1. CRONOGRAMAS POR ACTIVIDADES 1167
2.2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO 1167
3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORGANISMOS AFECTADOS 1167
3.1. ANTECEDENTES 1167
3.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 1168
3.3. ORGANISMOS AFECTADOS 1168
4. ESTUDIO DE TRÁNSITO 1168
5. ALINEAMIENTO 1169
6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 1169
6.1. VUELO 1169
6.2. POLIGONAL PRINCIPAL Y PUNTOS DE APOYO 1169
6.3. RESTITUCIÓN 1170
7. ESTUDIO GEOLÓGICO. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA 1171
7.1. GEOLOGÍA 1171
7.2. YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS 1172
7.3. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA 1172
7.3.1. PROPUESTA DE LA CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTOS 1172
7.3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO 1173
8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 1173
8.1. CLIMATOLOGÍA 1173
8.2. HIDROLOGÍA 1174
9. ESTRUCTURAS 1174
9.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL 1177
9.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE: 1177
10. INFORME AMBIENTAL PRELIMINAR (NO APLICA) 1178
11. PLAN DE GESTION DE PROYECTOS (P.G.P.) 1178
12. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO DEL ANTEPROYECTO (NO APLICA) 1182
2.- 2ª FASE: AVANCE INTERMEDIO DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (60%) 1183
13. INTRODUCCIÓN 1183
14. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 1ª FASE 1184
15. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 1184

15.1. ESTUDIO GEOLÓGICO DEFINITIVO DEL CORREDOR 1184
15.2. YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS 1186
15.3. AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA) 1187
15.4. AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO PARA LOS CIMIENTOS DE PILAS Y ESTRIBOS DE OBRAS DE PASO 1187
15.5. AVANCE DEL INFORME GEOTÉCNICO DEL CORREDOR 1188
15.6. PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA EL ESTUDIO DE CIMENTACIONES Y TÚNELES 1189
16. SECCIONES TIPICAS 1190
17. ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO 1191
17.1. SELECCIÓN DEL ALINEAMIENTO 1191
17.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 1191
18. ESTUDIO INICIAL DEL DRENAJE 1192
18.1. RECOPILACIÓN DE DATOS 1192
18.2. DRENAJE TRANSVERSAL 1192
18.3. DRENAJE LONGITUDINAL 1192
18.4. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES 1193
18.5. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS CAUCES DE LOS RÍOS 1193
19. ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES 1193
19.1. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS 1193
19.1.1. VIADUCTOS 1194
19.1.1.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL 1194
19.1.1.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE: 1194
19.1.2. PASOS SUPERIORES 1195
19.1.3. PASOS INFERIORES 1195
19.1.4. ESTRUCTURAS SINGULARES 1195
19.1.5. PROPUESTAS DE ACABADOS 1195
19.1.6. RESUMEN DE TIPOLOGÍAS SELECCIONADAS 1195
20. INSTALACIONES 1195
20.1. GESTIÓN PARA INTERFASE E INTEGRACIÓN 1196
21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1197
22. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO POR AJUSTES A LAS PROVISIONES DEL PRECIO DEL CONTRATO 1198
23. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO 1198
24. JUSTIFICACION DEL PRESUPUESTO DE PROVISIONES PARA REUBICACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS Y AFECTACIONES VARIAS DE INTERFERENCIA 1198
3.- 3ª FASE: BORRADOR DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (90%) 1199
25. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 2ª FASE 1199
26. MEMORIA 1199
27. GEOTECNIA 1199
27.1. INFORME GEOTÉCNICO DEFINITIVO DEL CORREDOR 1199
27.2. INFORME GEOTÉCNICO DE TÚNELES (SI APLICA) 1200

28. DATOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS 1200
29. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO 1201
30. ALINEAMIENTO 1201
31. MOVIMIENTO DE TIERRAS 1202
32. REPLANTEO 1203
32.1. BASES DE REPLANTEO 1203
32.2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS EJES. PERFILES TRANSVERSALES 1203
32.3. REPLANTEO DE OBRAS DE PASO Y TÚNELES 1203
33. DRENAJE 1204
33.1. DRENAJE TRANSVERSAL 1204
33.2. DRENAJE LONGITUDINAL, SUPERFICIAL Y PROFUNDO 1204
33.3. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES 1205
34. ESTRUCTURAS Y MUROS 1205
34.1. ESTRUCTURAS 1205
34.1.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL 1206
34.1.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE: 1206
34.2. RESUMEN DE TIPOLOGÍAS SELECCIONADAS 1207
34.3. MUROS 1207
34.4. ELEMENTOS AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN 1207
35. INSTALACIONES 1207
36. LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE Y UTILIDADES 1208
36.1. LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE 1208
36.2. UTILIDADES 1208
37. IMPACTO AMBIENTAL 1208
38. DESVÍOS PROVISIONALES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ..1209
39. UNIDADES DE OBRA DE ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES 1209
40. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1209
41. MEDICIONES. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES (NO APLICA) 1210
42. PRESUPUESTO. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES (NO APLICA) 1210
43. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO POR AJUSTES A LAS PROVISIONES DEL PRECIO DE CONTRATO 1210
44. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO 1210
4.- 4ª FASE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN FINAL (100%) 1211
45. CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES AL PROYECTO GEOMÉTRICO Y DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 3ª FASE 1214
46. MEMORIA 1214
47. INFORME GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA) 1214
48. INFORME GEOTÉCNICO DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES 1215
49. ESTRUCTURAS Y MUROS 1216
49.1. GENERALES 1216
49.2. ESTRUCTURAS DE PUENTES 1217
49.2.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL 1217

49.2.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE: 1217
49.3. CIMENTACIONES 1218
49.4. ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA....1218
49.5. MUROS 1218
50. TÚNELES (SI APLICA) 1218
51. INSTALACIONES....1218
52. DRENAJE 1219
52.1. DRENAJE TRANSVERSAL 1219
52.2. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES 1219
53. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD....1219
54. OBRAS COMPLEMENTARIAS 1219
55. REPOSICIONES....1220
56. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES 1220
57. ENTREGABLES DE PLANOS DE TALLER....1220
58. IMPACTO AMBIENTAL 1221
59. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....1221
60. PLAN DE OBRA....1221
61. OTROS DOCUMENTOS 1221
62. UNIDADES DE OBRA (NO APLICA)....1221
63. MEDICIONES (NO APLICA) 1222
64. PRESUPUESTOS (NO APLICA) 1222
65. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO POR AJUSTES A LAS PROVISIONES DEL PRECIO DE CONTRATO 1222
5.- 5ª FASE: DOCUMENTOS COMO CONSTRUIDO....1222
66. SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS “COMO CONSTRUIDO” 1222

1. INTRODUCCION:

El Contratista deberá elaborar el diseño del Proyecto siguiendo las fases indicadas en este Anexo. La Entidad Contratante, o su Asistencia Técnica especializada en caso de haberla, verificará los diseños que genere el Contratista, basándose en la documentación solicitada en cada fase según se indica en el presente anexo y en los términos de referencia y especificaciones técnicas.

1.1 ALCANCE

El Contratista someterá una serie de documentos y planos como se resume en esta sección incluyendo, pero sin limitarse a:

- Cálculos e informes técnicos del Diseño
- Planos del Diseño
- Especificaciones Técnicas y Reportes de Diseño
- Planos de Taller
- Documentos "Como construido"

Los tiempos de revisión de documentos por parte de la Entidad Contratante que el Contratista debe considerar para elaborar la línea base de su programa de trabajos será de treinta (30) días para todas las tareas, y cuarenta y cinco (45) días para la entrega del diseño al 90%. Los tiempos de revisión durante la ejecución del contrato dependerán de la complejidad y el volumen de información a supervisar en cada caso.

El Contratista deberá elaborar una lista acumulada de entregables y versiones consecutivas a la Entidad Contratante incluyendo aquéllos desarrollados en el mes y, si aplica, el status de la revisión, comentarios y/o aprobación de cada entrebale y sus versiones, incluyendo identificación separada de cada engregable que requiere la aprobación de la Entidad Contratante y la fecha para la cual se requiere la aprobación. Esto deberá someterse a la Entidad Contratante como parte del Informe de Progreso Mensual del Proyecto. Referirse al Anexo 6, Sección 1 (*Control y Seguimiento del Proyecto*).

Cada entregable deberá ser un documento completo, junto con toda la información de soporte, tal como requiera la Entidad Contratante para realizar una revisión. El Contratista deberá elaborar los entregables en una secuencia lógica para permitir una revisión eficiente. Igualmente deberá preparar los entregables de acuerdo con la secuencia y contenidos que se describen a continuación.

2. NOTAS DE CARÁCTER GENERAL

1. Cada uno de los documentos presentados para control y seguimiento irá acompañado del documento de verificación, de acuerdo con el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.), tal cual está indicado en el Anexo 5 del Pliego de Cargos, establecido por el Contratista y aprobado por la Entidad Contratante, que constate, mediante el análisis sobre la documentación presentada, la idoneidad de ésta.

En particular, en el documento de verificación interna se deberá hacer mención explícita al cumplimiento de la Resolución del Estudio de Impacto Ambiental y sus modificaciones, en caso de haberlas.
En el caso de haberse producido alguna no conformidad en el proceso de verificación, se presentarán los sucesivos informes realizados hasta llegar a la aceptación del trabajo y el tratamiento dado a las mismas.

2. El contenido de cada documento debe hacer posible su comprobación sin necesidad de consultar otros documentos. En caso necesario, se identificará claramente el documento al que se remite y su apartado.

3. Los documentos "0" relativos al cumplimiento de las observaciones a la fase anterior, reflejarán las medidas adoptadas para su cumplimiento y los documentos donde se han representado. Se justificará adecuadamente, si procede, su incumplimiento. Este documento deberá ser verificado por el P.A.C.

4. Se pondrá especial énfasis en la justificación explícita de las decisiones técnicas que se adopten en cada parte o aspecto del Proyecto, tanto en la Memoria como en los ANEXOS.
Se procurará presentar cuadros resúmenes completos y sintéticos de los distintos aspectos del Proyecto, a fin de facilitar la búsqueda rápida de la información.

5. A menos que se indique en otra forma en un numeral específico en el Pliego de Cargos, todos los entregables deberán someterse tanto en formato electrónico como impreso. Los formatos electrónicos aceptables incluyen, pero no se limitan a: el formato AutoCAD y Bentley InRoads.alg y formato dtm, ISTRAM®, Microsoft Word®, Microsoft Excel®, ArcMAP, o archivos de formato en documento portátil (PDF), sin protección de copia o contraseña en el contenido del archivo, a menos que se indique lo contrario en un numeral específico del Pliego de Cargos, o una norma citada de este Pliego de Cargos.

6. La documentación presentada en soporte informático, deberá estar en los siguientes formatos:

   - Terreno original procedente de restitución de vuelo fotogramétrico o de levantamientos por topografía clásica, en formato DWG, separando por capas los diferentes elementos.

   - Terreno por perfiles transversales y secciones transversales, en fichero ASCII con formato (X, Y, Z, D)

   - Datos de entrada de ejes en planta y alzado, en formato ASCII o CSV.

   - Planos definitivos del Proyecto en formato, DWG y PDF. Todos los planos en formato PDF deberán estar con sellos de aprobación

   - Planos como Construidos DWG y PDF. Todos los planos en formato PDF deberán estar con sellos de aprobación. También incluir los planos de otras entidades.

7. El contenido de los documentos a presentar para control y seguimiento, se ajustará a lo prescrito en las Especificaciones Técnicas y Términos de Referencia, y en la documentación de la Propuesta.

8. La edición de los planos, ya sea en blanco y negro o en color, debe permitir la lectura de toda la información reflejada en los mismos, siendo su formato para presentar 11"X17".
   Es conveniente que los distintos tomos o carpetas incluyan numeración de las páginas correlativas al índice del documento.

3. NOTAS DE CARÁCTER PARTICULAR

Este Anexo describe ordenadamente y de manera generalizada la forma en que irá generando y supervisando la documentación de diseño durante las diferentes fases del Proyecto. Por consiguiente será requisito sobre los diseños que elabore el Contratista para la supervisión ordenada que la Entidad Contratante realizará a éstos.

En el caso particular de los diseños generados por el Contratista, éstos se deberán supervisar teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Los trabajos de estudios y diseño para la elaboración del Proyecto de construcción se presentarán por fases, con base en el Anteproyecto presentado por el Contratista en su Propuesta. Referirse a la Sección del Anexo 3 del Pliego de Cargos, "*Términos de Referencia de Diseño*".
b) La primera labor del Contratista será elaborar y/o completar la documentación relativa a las fases 1 y 2 para su supervisión por parte de la Entidad Contratante, o por parte de la empresa especializada que éste contrate para tal fin.
c) La documentación elaborada por el Contratista durante la fase de licitación deberá ser completada y comprobada por éste una vez se le haga entrega de la Orden de Proceder. Esta documentación correspondiente a las fases 1 y 2 deberá ser sometida a la Entidad Contratante para su aprobación previo al comienzo de la fase 3 de los diseños.
d) La elaboración de documentos de diseño por parte del Contratista y la correspondiente supervisión de los mismos por parte de la Entidad Contratante se llevará a cabo siguiendo lo indicado en este Anexo.
e) A medida que avancen los diseños, el Contratista presentará el presupuesto actualizado de reubicación de servicios públicos y afectaciones varias de interferencia al Proyecto, que hacen parte del concepto de Provisiones del Precio del Contrato. Referirse al Capítulo II de este Pliego de Cargos.

1. 1ª FASE: TRABAJOS PREVIOS (30%)

1. INTRODUCCIÓN

La preparación de los documentos correspondientes a 1ª Fase tiene que estar orientada a alcanzar los objetivos siguientes:

- Definir el área de trabajo

- Planificar el trabajo a realizar, teniendo en cuenta los tiempos requeridos por los procesos de aseguramiento de la calidad (verificación) y de control y seguimiento.

- Informar sobre el plan de trabajos, el personal propio, los colaboradores exteriores y las empresas especializadas que desarrollarán las diferentes actividades del Proyecto.

- Verificar el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista.

- Verificar que se han sintetizado e identificado los elementos esenciales que condicionarán el desarrollo del Proyecto.

- Confirmar que se ha completado y precisado la información disponible, manteniendo al efecto contactos con los organismos pertinentes, realizando detalladas visitas al sitio del Proyecto, preparando una documentación gráfica (dibujos, fotografías, etc.) de los aspectos más relevantes y recopilando cuantos datos estén disponibles y puedan ser de interés (características de las obras recientes ejecutadas en el entorno, problemas geotécnicos frecuentes en la zona, geometría de las estructuras existentes, problemática ambiental de la zona, etc.). A este respecto se utilizará toda la información disponible que pueda suministrar la Entidad Contratante.

- Analizar, a la vista de toda la información disponible, el diseño propuesto en el Anteproyecto o en los esquemas entregados por la Entidad Contratante, para identificar dificultades en su desarrollo y/o mejoras posibles que serán objeto de estudio detallado posterior. Los entregables del Diseño Inicial serán consistentes con la Propuesta del Contratista aceptada por la Entidad Contratante. El Contratista deberá describir específicamente cualquier variación de la Propuesta en los entregables del Diseño Inicial (30%).

- Definir la campaña de toma de los datos complementarios (geología, geotecnia, tráfico, medio-ambiente, climatología, topografía, etc.), que se utilizarán en etapas posteriores del Proyecto.

Los documentos serán los enumerados en los siguientes puntos.

2. CRONOGRAMAS Y PERSONAL

2.1. CRONOGRAMAS POR ACTIVIDADES

Se presentarán y revisarán los cronogramas actualizados, por actividades, para la redacción del Proyecto , y en particular:

- Diagrama de Gantt para redacción del proyecto con indicación de los condicionantes, en el que deberá quedar explícitamente reflejado el tiempo que se considera necesario para los procesos de verificación y de control y seguimiento de los documentos preparados por el Contratista.
- El Contratista elaborará y someterá a la Entidad Contratante un cronograma CPM integrado del diseño, mostrando todas las actividades de diseño, hitos de diseño, interfases con las actividades de construcción (incluyendo adquisiciones) y programa de entregables, incluyendo además la redacción del proyecto, con indicación de los condicionantes en el que deberá quedar explícitamente reflejado el tiempo que se considera necesario para los procesos de verificación y de control y seguimiento de los documentos preparados por el Contratista.
- El Contratista elaborará y someterá a la Entidad Contratante un desglose del trabajo de construcción identificando los paquetes de diseño y las aprobaciones programadas para respaldar el progreso de la construcción.
- Notas aclaratorias al cronograma.

2.2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

Se someterá para la aprobación de la Entidad Contratante:

- Subcontratista para la ejecución de los sondeos
- Laboratorio que realizará los ensayos sobre las muestras
- Cronograma para la ejecución de los trabajos de campo y laboratorio
- Trámites para los permisos de paso.
- Personas que dirigen la campaña y realizan la descripción en campo, incluyendo:
  - Organigrama. Nombres y cualificación del personal
  - Cronograma de intervención. Actividades. Tiempos

3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORGANISMOS AFECTADOS

3.1. ANTECEDENTES

- Análisis de los condicionantes técnicos especificados en el Pliego de Cargos para la redacción del Proyecto.
- Análisis de los condicionantes impuestos o propuestos por otros Organismos.
  - Incidencias en las soluciones a adoptar en el Proyecto

3.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Planes urbanísticos de los Municipios afectados. Planos y normas urbanísticas de las zonas afectadas.

    - Incidencia en las soluciones a adoptar en el Proyecto.

3.3. ORGANISMOS AFECTADOS

- Contactos mantenidos con todos aquellos Organismos y Compañías de Servicios que puedan ser afectados por la ejecución de las obras:

    - Documentación acreditativa
    - Información gráfica. Preparación de un panel (escala 1:10.000, por ejemplo) con la planta del alineamiento previsto en el Proyecto, en el que se recoge la geometría y características esenciales de las utilidades.

4. ESTUDIO DE TRÁNSITO

El estudio de tránsito elaborado por el Contratista será una actualización del estudio de tránsito suministrado por la Entidad Contratante, y deberá corregir y modificar cualquier error que el Contratista detecte en el mismo. Este estudio será la base técnica para la solución que finalmente se construya.
En particular el estudio deberá contener:

- Información existente
    - Movilidad según encuestas en el corredor
    - Datos de aforos suministrados por la ATTT o cualquier otra Institución, de existir

- Recolección de información complementaria (según necesidades y/o posibilidades), o en su defecto preparar la información.
    - Encuestas origen/destino
    - Anotaciones de placas
    - Aforos en principales intersecciones

- Estimación del tránsito en vía principal y enlaces
- Pronóstico del tránsito en vía principal
    - Según las hipótesis de crecimiento basados en un programa de macrosimulacion.

- Clasificación de tránsito a efectos del dimensionamiento de la estructura de pavimento
- Niveles de servicio en vía principal (Procedimiento del Manual de Capacidad Vial Americano)
    - Hipótesis de cálculo de capacidad e intensidad de tráfico en hora punta (IH100)
    - Cálculo de niveles de servicio

- Análisis de necesidad de previsión de ampliación de carriles adicionales a futuro
- Estudio de necesidad de carril adicional o lecho de frenado en rampas y pendientes singulares
- Estudio de funcionamiento de enlaces
    - Hipótesis de cálculo
    - Cálculo de niveles de servicio en los ramales de enlace y en la conexión ramal- vía principal
    - Funcionamiento de la conexión enlace-vía secundaria cuando sea necesario por las características de ésta y el tráfico.

5. ALINEAMIENTO

1. **Presentación de planos de conjunto** (escala 1:10.000, por ejemplo) con las soluciones estudiadas en el Proyecto, en los que se reflejen los condicionantes esenciales (geológicos y geotécnicos, hidráulicos, medioambientales, obras de fábrica, climáticos, urbanísticos, servicios afectados, patrimonio, etc.).

2. **Síntesis del estudio comparativo** que justificó, en el Anteproyecto en caso de existir, la elección de la solución propuesta, así como el resumen de las condiciones impuestas por terceros.

3. **Análisis previo de posibles ajustes de alineamiento**, atendiendo a las condiciones impuestas por terceros, representados todos ellos en un plano de conjunto.

4. **Planos,** a escala 1:1000, del alineamiento inicial y de los posibles ajustes.

6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

6.1. VUELO

- Datos del equipo de vuelo, cámara (calibración) y película.
- Dos colecciones de contactos, una de ellas con los puntos de apoyo pinchados, con los datos de identificación: altura de vuelo, hora de obtención y fecha, nivel de verticalidad, número de cliché, número de pasada y escala aproximada, nombre de la empresa y nombre del Proyecto.

- Colección de negativos originales.

- Gráfico de vuelo en papel reproducible.

6.2. POLIGONAL PRINCIPAL Y PUNTOS DE APOYO

- Sistema de coordenadas empleado.

- Método de enlace a la Red Geodésica Nacional (R.G.N.).
- Enlace con tramos adyacentes.
- Gráfico de las poligonales observadas y puntos de apoyo, a escala 1:50.000 sobre hojas MTN con referencia de vértices geodésicos de la nueva Red de Orden Inferior (ROI).
- Reseñas de los vértices de la R.G.N. utilizados como enlace y orientación, facilitadas por el Instituto Geográfico Nacional Tomy Guardia.
- Hojas de observaciones de campo y fichero (ASCII) de las observaciones y vértices que intervienen en el cálculo.
- Cálculo y compensación de las poligonales haciendo constar los errores de cierre, la longitud de la poligonal y tolerancia, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas para la redacción del Proyecto.
- Reseñas, croquis y fotografías de los vértices y puntos de apoyo. Coordenadas y cota.
- Información sobre el enlace de la poligonal con una red de nivelación (N.A.P. o N.P.) y gráfico de situación.
- Reseñas de los puntos de nivelación N.A.P. o N.P. facilitadas por el Instituto Geográfico Nacional.
- Libretas de campo de la nivelación.
- Cálculo y compensación de los anillos, haciendo constar los errores de cierre obtenidos, la longitud de los anillos y tolerancia.
- Reseñas, croquis y cotas de los puntos de nivelación, así como tipo de señalización.
- Cálculo de puntos de apoyo.

6.3. RESTITUCIÓN

- Certificado de calibración del instrumento de restitución. Partes de orientación.
- Gráfico de distribución de hojas.
- Copia indeformable de planos cartográficos.
- Ficheros sobre soporte magnético de la cartografía.
- Librería de código utilizada.

7. ESTUDIO GEOLÓGICO. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

7.1. GEOLOGÍA

- Planos de antecedentes.- Se presentarán los planos previamente existentes sobre los que se habrá marcado la traza inicialmente prevista. Se deberán incluir los siguientes:
  - Geológicos.- Se presentarán el plano geológico, y en su defecto se incluirán otros planos de menor escala como el Mapa Geológico de Síntesis 1:200.000 o mapas geológicos provinciales; también se incluirá la parte correspondiente al alineamiento de los planos geológicos del Anteproyecto
  - Geotécnicos.- Se presentará el mapa geotécnico 1:200 000
  - Hidrogeológicos.- Se completara la información con planos hidrogeológicos de la zona.

Todos estos mapas irán acompañados de sus correspondientes leyendas.

- Borrador del plano geológico de superficie a escala 1:5 000 o superior en formato 11X17" y coloreados (se admite a mano). Incluirá dibujo del eje inicial de alineamiento de la vía principal y posición aproximada de las estructuras. En estos borradores se podrá presentar una cartografía de unidades geológicas del sustrato, dejando para fases posteriores la determinación de suelos de recubrimiento y alteración, y la diferenciación por litologías de las unidades. Para cada unidad diferenciada se aplicará una sigla en leyenda y planos.

- Borrador de la geología general de la zona, incluyendo el encuadre general, estratigrafía, tectónica, geomorfología e hidrogeología

- Descripción a grandes rasgos de la geología del Proyecto.

- Caracterización geomecánica de los macizos rocosos atravesados por la traza:
  - Borrador de las hojas de campo. Localización de los puntos de medida
  - Determinación de las discontinuidades características de cada desmonte, indicando la influencia de los planos de discontinuidad en la estabilidad del mismo.

- Zonas concretas que se recomienda evitar en el alineamiento definitivo:
  - Deslizamientos naturales existentes
  - Deslizamientos potenciales y fósiles
  - Terrenos muy compresibles (como apoyo del terraplén)
  - Terrenos colapsables
  - Zonas karstificadas
  - Rellenos antrópicos
  - Explotaciones mineras abandonadas
  - Zonas permanentemente encharcadas o endorreicas, turberas etc.

- Zonas a investigar de manera especial en la campaña geotécnica.

- Información sobre obras existentes o en ejecución en la zona: desmontes y terraplenes en terrenos similares, túneles de carretera o ferrocarril existentes, obras de fábrica. A este respecto se preparará una colección de fotografías de las obras y se recopilará la información disponible sobre las características de taludes, naturaleza y geometría de los cimientos, pilas y estribos de las estructuras, incidentes durante la construcción, zonas de desprendimientos, corrimientos, etc.

7.2. YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS

- Evaluación preliminar del balance de tierras según los tanteos iniciales del alineamiento. Se determinará la necesidad de préstamos y/o vertederos. Se indicarán cuales son las unidades geológicas apropiadas para la obtención de tierras en caso de ser necesarias.
- Descripción de los yacimientos y canteras detectados.
- Ensayos recogidos de los yacimientos y canteras en explotación.
- Propuesta de ensayos de contraste en las canteras y yacimientos inventariados.
- Propuesta inicial de utilización de yacimientos y canteras.

7.3. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

En esta fase se realizará una propuesta final de los reconocimientos de campo y ensayos de laboratorio que se van a realizar para la caracterización de todos los terrenos y cimentaciones del Proyecto de Construcción, afectados por el movimiento de tierras de la vía principal, enlaces, otros viales y préstamos.

7.3.1. PROPUESTA DE LA CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTOS

- Naturaleza de la investigación en cada localización. Se realizará un cuadro resumen en el que se indicarán los desmontes y terraplenes existentes en el alineamiento con referencias a su posición longitud y altura. En cada uno de ellos se indicarán los reconocimientos previstos. En el caso de los préstamos se presentará una relación con su localización, profundidad de explotación y reconocimientos propuestos para su estudio.

- Resumen de la investigación de campo que se propone y justificación de su dimensión:
    - Número de catas
    - Número de penetraciones dinámicas
    - Longitud de sondeos geofísicos

- Número de sondeos mecánicos. Longitud total de sondeos
- Otros

- Tipo y cuantificación de maquinaria para la investigación de campo:
  - Catas
  - Penetraciones dinámicas
  - Sondeos geofísicos
  - Sondeos mecánicos (tipo de toma muestras con la descripción de sus características: longitud máxima de la muestra que puede extraer, diámetro de la boca, diámetro interior, diámetro exterior de la zapata, ángulo del útil de corte etc).
  - Otros
- Localización. Todos los reconocimientos propuestos se representarán en un plano de planta y perfil longitudinal de los viales, elaborado sobre la cartografía geológica y clasificación de los terrenos existentes según los estudios previos.

7.3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

- Plan de ensayos determinado en función del tipo de muestra, la naturaleza del terreno y el objeto del análisis. Se especificarán los ensayos a realizar en cada caso y se presentará un cuadro con las unidades previstas de cada ensayo.

8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

8.1. CLIMATOLOGÍA

- Datos recogidos de estaciones climatológicas y publicaciones existentes.
- Revisión crítica de los datos disponibles.
- Estaciones seleccionadas. Criterios de selección. Representación gráfica conjunta con el alineamiento inicial.
- Elaboración estadística de los datos climatológicos.
- Determinación de lluvias para distintos períodos de retorno. Test de comprobación. Contraste con los mapas de isolíneas dla Entidad Contratante y cuadro resumen de las precipitaciones máximas adoptadas para los cálculos posteriores.
- Determinación de datos climáticos significativos. Resumen. Determinación de días aprovechables en la ejecución de las obras y teniendo en cuenta los días festivos que marca el Gobierno Nacional. Caracterización agroclimática de la zona de Proyecto.

8.2. HIDROLOGÍA

- Recopilación de datos de los Organismos competentes afectados en cuanto a zonas inundables, datos foronómicos y cualquier otro dato de interés que pudiera afectar a la traza en estudio (aprovechamientos, presas, zonas especiales, redes de riego, etc.).
- Listados de datos foronómicos. Plano de situación de las estaciones de aforo con representación del alineamiento inicial. Estudio crítico de los datos obtenidos.
- Períodos de retorno a considerar en el cálculo de caudales. Justificación.
- Estudio de las cuencas principales y caudales generados por ellas, con aportación de los planos justificativos del proceso (definición de cuencas, planos de cultivos, etc.) a la escala apropiada (1:50.000 y 1:10.000), y con la amplitud, toponimia y calidad de edición necesaria que permita el seguimiento del proceso.
- Análisis del comportamiento hidráulico de los cauces principales con la determinación previa de las dimensiones mínimas de las obras de paso correspondientes. Dicho análisis incluirá información gráfica sobre las obras de paso existentes aguas arriba y aguas abajo de la propuesta, así como sobre las eventuales protecciones de riberas.

9. ESTRUCTURAS

El sometimiento de los planos del diseño a esta fase deberá indicar y definir más específicamente todos los aspectos de la configuración básica tales como geometría, tipo de estructura, dimensiones estructurales, tipos de materiales y secciones típicas. Además se requerirá lo siguiente:

- Lista de Normas de Diseño y Construcción: Preparar y someter a la Entidad Contratante una lista de las Normas de diseño y construcción para el Proyecto.
- Criterio de Diseño: Preparar y someter documentos del criterio de diseño para cada disciplina y componente. El sometimiento del criterio de diseño será consistente con el Pliego de Cargos y los requisitos contractuales y deberá identificar ítems del criterio, los requisitos y las normas aplicables al criterio.
- Especificaciones Técnicas y Reportes:
  a. Preparar y someter una lista borrador de las Especificaciones Técnicas y Reportes del Proyecto de estructura
  b. Preparar y someter Especificaciones Técnicas y Reportes de acuerdo con la Tabla A.

TABLA A: Requisitos de Entregables del Puente Atirantado

Entregable	Para Aprobación o Aceptación	Número de Copias		Programa de Entregables	Sección de Referencia
		Impresas	Electrónicas		

TABLA A: Requisitos de Entregables del Puente Atirantado					
Entregable	**Para Aprobación o Aceptación**	**Número de Copias**		**Programa de Entregables**	**Sección de Referencia**
		Impresas	**Electrónicas**		
Informe de Climatología y Vientos	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión al 30% y Finalizar al 90%	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Informe de Ensayos/Estudios en Túnel de Viento	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60% y Finalizar para el Sometimiento al 90%	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Informe de Ingeniería de Viento	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60% y Finalizar para el Sometimiento al 90%	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Informe del Estudio de Impacto de Barcos	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60%,90% y Final	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Informe del Plan de Protección contra corrosión	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60% y Finalizar para el Sometimiento al 90%	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Informe del Estudio de Viento, Lluvia y Vibraciones para los Cables de Atirantamiento	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60% y Finalizar para el Sometimiento al 90%	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Sistema de los Cables de Atirantamiento – Disposiciones Técnicas Especiales	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60%, 90% y Final	**Capítulo III**

TABLA A: Requisitos de Entregables del Puente Atirantado					
Entregable	**Para Aprobación o Aceptación**	**Número de Copias**		**Programa de Entregables**	**Sección de Referencia**
		Impresas	**Electrónicas**		
Disposiciones Técnicas Especiales para el Manual de Montaje	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60% y Finalizar para el Sometimiento al 90%	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Manual de Montaje Preliminar	Aprobación	3	1	90 días antes del inicio de la Construcción del Puente Atirantado	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Manual de Montaje Final	Aprobación	3	1	30 días antes del inicio de la Construcción del Puente Atirantado	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Especificaciones del Sistema de Monitoreo de la Salud Estructural	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 90% y Final	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Manual del Sistema de Monitoreo de la Salud Estructural	Aprobación	3	1	30 días luego de que el Sistema de Monitoreo de la Salud Estructural esté vigente y operativo	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Manual de Inspección y Mantenimiento	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión al 90% y Final	**Sección 5 Anexo 3** (6.13)
Informe de Interfase con la Línea 3 del Metro	Aprobación	3	1	Incluir en la Revisión a 60%, 90% y Final	**Sección 3 Anexo 3** (6.13)
Informe de Evaluación de Amortiguación de los Cables del Atirantamiento	Aprobación	3	1	10 días luego de la instalación del sistema de amortiguamiento de los cables	**Capítulo III**

Los entregables de diseño deberán proporcionar suficiente detalle que permita a la Entidad Contratante revisar el cumplimiento del diseño del Contratista con el diseño inicial del Contratista y los requisitos del Pliego de Cargos. A continuación se incluye una lista del tipo y contenido general de los entregables a ser proporcionada. Los entregables en esta fase deberán deberán incluir todos los detalles necesarios para obtener la pronta aprobación de partes del Proyecto incluyendo los permisos y aprobaciones por terceras partes.

9.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL

- Fundaciones de las Torres Principales: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.
- Torres Principales: cabezales de pilotes, geometría y detalles de las torres, anclaje de los cables, detalles de los anclajes, detalles de las sillas.
- Fundaciones de las Pilas de los Vanos de Retenida: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.
- Pilas de los Vanos de Retenida: cabezales de pilotes, pilas y cabezales de pilas.
- Diseño del Tablero: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, anclajes de los cables, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero – barreras, sobre-capa, drenaje…
- Cables: geometría de cables y puntos de trabajo, detalles de las platinas de los apoyos, tamaños de cables, detalles y secuencia de fuerzas y esfuerzos, desviadores, sistemas de amortiguamiento
- Calidad Visual: Representaciones gráficas de Calidad Visual de todo el corredor, restaurante, plataforma de observación

9.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE:

- Fundaciones de las Pilas: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación
- Subestructura de Pilas: cabezales de pilotes, geometría y detalles de pilas
- Superestructura: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero –barreras, sobre-capa, drenaje…

10. INFORME AMBIENTAL PRELIMINAR (NO APLICA)

Este informe debe contener la categorización del Proyecto.

11. PLAN DE GESTION DE PROYECTOS (P.G.P.)

El PGP deberá tener el siguiente índice de contenido:

1.0 OBJETIVO DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO
- 1.1 DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO
- 1.2 ALCANCE DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 2.1 DETALLES/ ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO
- 2.2 ENTREGABLES E HITOS CONTRACTUALES DEL PROYECTO
- 2.3 CRONOGRAMA DE LÍNEA BASE POR FASE E HITOS
- 2.4 ENTREGABLES
- 2.5 SUPUESTOS Y LÓGICA, DEPENDENCIAS Y LIMITACIONES DEL PROYECTO
- 2.6 REFERENCIAS
- 2.7 DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

3.0 GESTIÓN DEL PROYECTO
- 3.1 GESTION DE CONTRATOS Y SUBCONTRATISTA
- 3.2 REUNIONES DE INICIALES Y SESIONES DE TRABAJO
- 3.3 PROPÓSITO DEL PROYECTO
- 3.4 FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO DEL PROYECTO
- 3.5 METAS
- 3.6 DIRECTRICES DE OPERACIÓN
- 3.7 PLAN DE MANEJO CONTRACTUAL

4.0 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO
- 4.1 GENERAL
- 4.2 OFICINAS Y DEPARTAMENTOS
- 4.3 RESPONSABILIDADES Y ROLES DE LA GERENCIA
- 4.4 ORGANIGRAMAS DEL PROYECTO
- 4.5 RESPONSABILIDADES DE CADA DEPARTAMENTO

5.0 PLAN DE MOVILIZACIÓN Y ACCIÓN RÁPIDA
- 5.1 RESPONSABILIDADES ESCALONADAS POR DEPARTAMENTO

6.0 ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN DE DISEÑO
- 6.1 OFICINAS DE INTEGRACIÓN DEL CONTRATISTA
- 6.2 TRABAJOS Y ACTIVIDADES DE DISEÑO
- 6.3 UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE DISEÑO Y RESPONSABILIDADES
- 6.4 CONTROL DE CALIDAD DEL DISEÑO

7.0 LAS OBRAS DEL PROYECTO

7.1 ALOJAMIENTO Y TRANSPORTE DEL PERSONAL EXPATRIADO
7.1.1 PREPARACIÓN DEL SITIO E INSTALACIONES TEMPORALES
7.1.2 PRODUCCIÓN DE AGREGADOS
7.1.3 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
7.1.4 OBRAS PERMANENTES
8.0 PROCESOS DE GESTIÓN DEL PROYECTO
8.1 ADMINISTRACIÓN DEL TRABAJO
8.2 POLÍTICAS DE TRABAJO
8.3 RECLUTAMIENTO DE LA FUERZA LABORAL
8.4 FORMACIÓN DEL PERSONAL
8.5 ORGANIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL
8.6 CONTRATACIÓN DE SUPERVISIÓN DE LA FUERZA LABORAL
9.0 GESTIÓN DE LOGÍSTICA Y SUMINISTROS
9.1 ORGANIZACIÓN DE COMPRAS Y ADQUISICIONES
9.2 PROVEEDORES Y SUBCONTRATISTAS
9.3 PLANES DE INSPECCIÓN DEL CONTRATISTA
9.4 PLANES DE TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES
9.5 METODOLOGÍA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO
9.6 PROVISIONES DE SEGURIDAD
9.7 EQUIPO Y MATERIALES
9.8 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE EQUIPOS Y COMPONENTES QUE SE INSTALEN EN LAS OBRAS
9.9 EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y COMPONENTES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
10.0GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
10.1POLÍTICAS DE SALUD Y SEGURIDAD DEL CONTRATISTAS
10.2PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD
10.3SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
10.4ESQUEMA MODELO DE SALUD Y SEGURIDAD
10.5ESTRUCTURA DEL ORGANIGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD
10.6DESCRIPCIÓN Y FUNCIONES POR POSICIÓN
10.6.1 GERENTE DE SALUD Y SEGURIDAD
10.6.2 GERENTES DE SALUD Y SEGURIDAD DEL SITIO
10.6.3 INSPECTORES DE SALUD Y SEGURIDAD
10.6.4 ASISTENTES DE SALUD Y SEGURIDAD
10.6.5 HIGIENISTA INDUSTRIAL
10.7IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, EVALUACIÓN Y MEDIDAS DE CONTROL
10.8INVESTIGACIÓN Y REPORTES DE ACCIDENTES / INCIDENTES
11.0SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

11.1VISIÓN / OBJETIVO
11.2ESPECIFICACIONES
11.3ORGANIGRAMA DE LA SECCIÓN AMBIENTAL
11.4DESCRIPCIÓN Y FUNCIONES POR POSICIÓN
12.0GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD
12.1OBJETIVO
12.2ALCANCE DEL PLAN DE GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD
12.3TÉRMINOS Y DEFINICIONES
12.4SISTEMA PARA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD
12.5ORGANIGRAMA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD
12.5.1 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES POR EQUIPO Y POSICIÓN
12.5.1.1DIRECCIÓN DEL PROYECTO
12.5.1.2GERENCIA DE DISEÑO
12.5.1.2.1 EQUIPO DE DISEÑO
12.5.1.2.2 GERENTE DE DISEÑO
12.5.1.2.3 GERENTE DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE DISEÑO
12.5.1.3GERENCIA DE CONSTRUCCIÓN
12.5.1.3.1 EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN
12.5.1.3.2 GERENTE DE CONSTRUCCIÓN
12.5.1.3.3 GERENTE DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN
12.5.1.4GERENCIA DE MANTENIMIENTO
12.5.2 DRIAGRAMAS DE FLUJO
12.5.2.1CANALES DE COMUNICACIÓN
12.5.2.2FLUJO DE DOCUMENTOS E INFORMACIÓN
12.6PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
12.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS
12.6.2 CONTROLES Y VERIFICACIONES
12.6.3 REVISIONES Y AUDITORÍAS
12.6.3.1DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE AUDITORÍA
12.6.3.2CONDUCCIÓN DE AUDITORÍAS
12.6.3.3RÉCORDS Y ARCHIVOS DE AUDITORÍA
12.6.3.4REPORTES DE RESULTADOS DE AUDITORÍAS
12.6.4 REPORTES A LA ENTIDAD CONTRATANTE
12.7 FORMACIÓN DEL PERSONAL EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
12.8PLANES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ACCIONES
12.8.1 NOTAS DE NO-CONFORMIDAD (NNC)

12.8.2 REPORTES DE NO-CONFORMIDAD (RNC)
12.8.3 SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA (SAC)
12.8.4 SOLICITUD DE ACCIÓN PREVENTIVA (SAP)
12.8.5 PLAN DE MEJORA CONTINUA
13.0CONTROL DE PROYECTOS
13.1PLEANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN
13.2RESUMEN DE LOS PROGRAMAS
13.3CONTROL DE COSTOS, PREVISIONES Y SEGUIMIENTO DE LOS RECURSOS
13.4 FUNCIONAMIENTO Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS
13.5RESTRICCIONES EN LOS NOMBRES DE ARCHIVOS
13.6REPORTES Y NARRATIVAS
13.7GESTIÓN DE RIESGOS
13.7.1 PROGRAMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
13.7.2 CONSIDERACIONES DE RIESGOS EN EL PROGRAMA
13.7.3 HOJAS DE TRABAJO DE LAS MITIGACIONES DE RIESGOS DEL PROGRAMA
13.8ÓRDENES DE CAMBIO
13.9PROCESO DE ÓRDENES DE CAMBIO
14.0COMUNICACIONES DEL PROYECTO Y RELACIONES PÚBLICAS
14.1COMPRENSIÓN DE LA COMUNICACIÓN Y LAS RELACIONES PÚBLICAS
14.2SENSIBILIZAR A LA POBLACIÓN
14.3PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE COMUNICACIONES Y RELACIONES PÚBLICAS
14.4DESCRIPCIÓN Y FUNCIONES POR POSICIÓN
15.0COMUNICACIÓN FUERA DEL DTCS Y LAS REUNIONES
15.1NOMENCLATURA DE DOCUMENTOS
15.2DOCUMENTOS ENTRANTES
15.3DOCUMENTOS SALIENTES
15.4REUNIONES CON LA ENTIDAD CONTRATANTE
15.5REUNIONES SEMANALES DE PROGRESO
15.6REUNIONES MENSUALES DE PROGRESO
15.7REUNIONES DE CONSTRUCCIÓN PREVIAS A LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
15.8REUNIONES DE PREPARACIÓN
15.9REUNIONES DE CALIDAD, SALUD Y SEGURIDAD, Y AMBIENTAL
15.10OTRAS REUNIONES DEL PROYECTO
15.11REUNIONES INTERNAS DEL CONTRATISTA
15.12FORMULARIOS ESTÁNDAR DE REUNIÓN
15.13NUMERACIÓN Y CÓDIGOS
15.14ACTAS DE REUNIÓN

15.15COORDINACIÓN CON PROVEEDORES Y SUBCONTRATISTAS
16.0SERVICIOS DE MANTENIMIENTO
17.0FORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA ENTIDAD CONTRATANTE

12. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO DEL ANTEPROYECTO (NO APLICA)

2.- 2ª FASE: AVANCE INTERMEDIO DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (60%)

13. INTRODUCCIÓN

La intención de los entregables del diseño intermedio es proporcionar a la Entidad Contratante, a terceros y a partes interesadas una oportunidad formal de revisar los planos para asegurarse de que el diseño avanza y cumple con el Pliego de Cargos.

El sometimiento del diseño intermedio al 60% deberá estar preparado a un nivel que permita un análisis y revisión independiente del diseño. Deberá incluir toda la información de dimensiones y cargas junto con cualquier criterio de diseño modificado desarrollado para dicho sometimiento.

Este sometimiento deberá incluir una revisión de la viabilidad de la construcción, asegurar que se consideran los aspectos ambientales, asegurar la coordinación de la participación de las empresas de servicio público y proporcionar propuestas finales de mantenimiento y protección del tráfico. Se proporcionará con este sometimiento un resumen de las suposiciones y condiciones del diseño.

La documentación que forma parte de esta entrega, junto con la aportada en la fase anterior, debe ser la necesaria para poder justificar la geometría del alineamiento de los viales que se proponen como definitivos. Por tanto, el documento esencial será el que incluye los planos de planta y perfil longitudinal del tramo, de sus enlaces, de los pasos superiores e inferiores, túneles, viaductos y obras de drenaje más significativas.

La geometría propuesta para las carreteras e intercambiadores viales, deben ser coherentes con los diferentes condicionantes existentes: funcionales, ambientales, geológicos y geotécnicos, constructivos, económicos, hidráulicos, estéticos, urbanísticos, legales, etc. Por lo tanto, en la justificación explícita de la propuesta debe quedar clara y fehacientemente establecido que se han tenido todos ellos en cuenta y que el alineamiento propuesto es el que razonadamente se considera mejor.

En particular, en la selección del alineamiento de la solución vial se habrá tenido en cuenta el interés de reducir el número e importancia de las obras de paso y el objetivo de reducir el costo de su construcción, lo que lleva a su vez consigo que el proceso de construcción sea el más adecuado y, en todo caso, coherente con los plazos y ritmos de ejecución de las obras. Por ello es necesario incorporar en esta fase el "Estudio de tipologías estructurales" que delimite su influencia en el alineamiento y, al tiempo, acote el abanico de soluciones posibles, justificando la elegida, cuya definición geométrica se entregará en la fase 3ª.

Asimismo hay que abordar en esta fase el análisis de los eventuales túneles, si fueran necesarios, para identificar su posición más adecuada, para precisar su geometría y sus embocaduras, para evaluar su costo y poder así considerar su influencia en la optimización del alineamiento.

14. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 1ª FASE

- Explicación de cómo han sido integradas las observaciones hechas a la documentación entregada en la 1ª fase y en que documentos han sido reflejadas.

- Justificación, si procede, de su incumplimiento.

15. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

15.1. ESTUDIO GEOLÓGICO DEFINITIVO DEL CORREDOR

En esta entrega debe estar finalizado el capítulo de Geología y procedencia de materiales.

Se presentará un capítulo de antecedentes que incluya tanto las referencias de proyectos anteriores, bibliográficas y de planos, estos últimos incluidos en un apéndice.

Se presentarán los planos de planta geológica definitivos delineados en formato 11”X17”, a escala mínima 1:1.000. Estos planos deben incluir:

- Representación de la obra. Incluirá la representación de los ejes de vía principal y ramales con referencias a sus distancias al origen, las calzadas con las ocupaciones de desmontes y terraplenes según los taludes definidos en el Proyecto, posición de las estructuras y túneles indicando su denominación.

- Representación geológica. Se indicarán con colores las diferentes unidades geológicas del sustrato, separando, siempre que sea posible diferentes litologías existentes dentro de cada una de ellas. Se indicará con diferente tono las zonas de afloramientos sanos de las zonas cubiertas por suelos de alteración. En este último caso se harán referencias puntuales sobre los espesores de suelos existentes según las observaciones de campo. Lo mismo es aplicable a las formaciones de recubrimiento cuaternarias. Cada unidad geológica o formación superficial diferenciada tendrá asociada una sigla tanto en planos como en leyenda.

- Representación hidrogeológica. Se representarán mediante simbología adecuada los cursos de agua permanentes, lagunas y charcas. Se indicarán además las zonas húmedas o de aparición de freatofitas. Se deberán marcar los manantiales y pozos. En los primeros se indicará el caudal aproximado, mientras que en los segundos se indicará la profundidad a la que aparece el agua.

- Representación geomorfológica. Se representará mediante simbología las diferentes formas del terreno utilizando diversos colores para cada uno de los agentes morfogenéticos (fluvial,

gravitacional, cárstico, antrópico<). Se prestará una especial atención a aquellos procesos que dependiendo de su intensidad puedan afectar a la obra.

- Representación de los reconocimientos realizados hasta la fecha. Se representarán con simbología adecuada los diferentes reconocimientos realizados, tanto mecánicos (sondeos, penetrómetros y calicatas), como geofísicos o de caracterización (puntos de observación y estaciones geomecánicas).

El informe sobre la geología general de la zona incluirá una síntesis del trabajo consultado en los antecedentes, el estudio fotogeológico, la cartografía de campo y los reconocimientos realizados. Incluirá los siguientes apartados:

- Encuadre geológico general.- Se indicarán el entorno geológico en el que inscribe el alineamiento.

- Estratigrafía.- Se describirán las unidades afectadas y las diferentes litologías existentes dentro de cada una de las unidades.

- Tectónica.- Se hará referencia a las deformaciones sufridas por los terrenos, y en particular a aquellas características que tengan una especial incidencia sobre la estabilidad de los desmontes como son las direcciones predominantes de estratificación y diaclasado.

- Geomorfología.- Descripción geomorfológica de los terrenos atravesados con especial incidencia en aquellos procesos que pueden tener incidencia sobre la futura obra como son los deslizamientos, las erosiones superficiales, las zonas cársticas o las zonas inundables.

- Hidrogeología.- Se describirán los acuíferos de la zona y las características hidrogeológicas de cada una de las unidades afectadas, estimándose los parámetros hidrogeológicos como la permeabilidad o la transmisividad. Se definirán las posibles afectaciones de la obra sobre los sistemas acuíferos. Por otro lado se definirán la necesidad de medidas de drenaje profundo cuando se corte el nivel freático. Se inventariaran los pozos y fuentes existentes en los alrededores, que será completado con los datos de niveles aportados por los reconocimientos efectuados.

En el informe sobre la geología de detalle, se definirán en orden creciente de distancias al origen, tramos homogéneos, tanto por la forma de desarrollarse la traza como por los materiales afectados. En cada uno de estos tramos se indicarán los aspectos tectónicos, geomorfológicos e hidrogeológicos más relevantes para la construcción.

15.2. YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS

Se presentará completo este apartado incluyendo los siguientes puntos:

- Determinación de los materiales necesarios para la obra. Se indicarán los volúmenes de materiales necesarios de cada tipo requerido.
- Aprovechamiento de los materiales del Proyecto. Se indicará el balance de tierras existente en el movimiento previsto, considerando los volúmenes de terrenos inadecuados. Se indicarán aquellos materiales del Proyecto que puedan ser aprovechados como suelos para la mejora de explanada o como agregados.
- Descripción de las canteras y yacimientos granulares de la zona. Se indicará el posible aprovechamiento de cada una de ellas. Esta información se completará con una ficha por cada una de ellas en la que se indiquen los datos de localización, propiedad, litología, calidad del material, instalaciones, capacidad de producción de la planta producción y reservas. Este último punto deberá ser real y estar basado no solamente en el volumen similar existente, sino que también en los aspectos de límites de concesiones o limitaciones medioambientales existentes en cada una de las explotaciones. Se indicará igualmente si los terrenos que albergan las reservas son en propiedad o por el contrario se encuentran en arrendamiento. En estas canteras y yacimientos se incluirán los ensayos de caracterización realizados por la propiedad y los de contraste que llevará a cabo el si los anteriores son escasos u ofrecen dudas que es preciso contrastar.
- Descripción, de forma similar a como se realiza con las canteras y yacimientos, de las diferentes plantas de hormigones y mezclas asfálticas de la zona.
- Caracterización de los préstamos. En caso de ser necesaria la obtención de tierras para solventar un déficit o por la posibilidad de aprovechamiento de una zona para la obtención de suelos granulares par la mejora de la explanada se, presentará una investigación específica de cada préstamo que incluya:
    - Delimitación en planta de los préstamos.
    - Realización de reconocimientos de campo, toma de muestras y mezclas.
    - Realización de ensayos de caracterización para comprobar la idoneidad de los materiales.
    - Confección de perfiles geotécnicos de cada préstamo necesarios para la cubicación y estimación de estériles.
- En caso de existir sobrante de tierras o terrenos inadecuados para su empleo, se deberán localizar emplazamientos de vertederos con un volumen suficiente para almacenar las tierras sobrantes.
- Localización de todas las canteras, yacimientos, plantas, préstamos y vertederos en una planta general que incluya la traza y las vías de comunicación.

15.3. AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA)

Complementando la información ya incluida en la 1ª fase, se presentará:

- Estudio geológico de superficie. Características litológicas y estructurales del macizo. Formaciones con expansividad potencial.
- Historia geológica de la zona. Actividad tectónica reciente. Estimación de tensiones residuales.
- Perfil geológico longitudinal. Formaciones y contactos observados o supuestos. Fallas y fracturas. Amplitud de la milonitización.
- Perfiles transversales de detalle en zonas singulares.
- Geología de los posibles emboquilles o embocaduras.
- Resultados de los trabajos de campo que específicamente se hayan realizado para acotar las incertidumbres respecto a la localización, costo y plazo de ejecución de los túneles.
- Hidrogeología:
    - Estimación de niveles piezométricos a lo largo del túnel
    - Acuíferos y fuentes de alimentación (áreas de recarga)
    - Estimación de permeabilidad y capacidad de almacenamiento de las diferentes formaciones. Barreras de flujo subterráneo
    - Localización de zonas karstificadas
- Clasificación geomecánica del macizo, determinada en base a las características de superficie y la eventual presencia de agua al nivel del túnel.
- Avance de soluciones constructivas. Sistema de excavación y de sostenimiento.
- Estimación de costos de construcción

15.4. AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO PARA LOS CIMIENTOS DE PILAS Y ESTRIBOS DE OBRAS DE PASO

Para cada uno de los pasos superiores, pasos inferiores o viaductos se representará, a una escala adecuada, tanto en planta como en alzado, la información disponible sobre la naturaleza geológica de los terrenos en los que se cimentarán las obras o sus terraplenes de acceso. En dichos planos deberá representarse la planta y perfil de la carretera, así como las características de las obras de paso (geometría de estribos, posición de pilas, tipología del tablero) que se consideren adecuadas en coherencia con el "Estudio de tipologías estructurales".

A la vista de la naturaleza geológica de los terrenos, se realizará una estimación previa de sus parámetros geotécnicos y se establecerá la previsible tipología de los cimientos.

Se describirán asimismo los problemas potenciales de difícil evaluación con los datos geológicos disponibles y se procederá a realizar trabajos de campo específicos para acotar las incertidumbres y poder estimar con suficiente precisión la localización, geometría y costo de las obras de paso necesarias.

15.5. AVANCE DEL INFORME GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

- Perfil geotécnico. Secciones complementarias:
    - Catas. Perfil de cada una
    - Penetraciones dinámicas
    - Perfiles geofísicos. Interpretación
    - Sondeos mecánicos:
        - Perfil de cada sondeo
        - Ensayos de laboratorio

- Estudio de desmontes:
    - Clasificación y espesores de los materiales provenientes de cada desmonte
    - Métodos de excavación
    - Estabilidad. Presencia de agua:
        - En suelos. Determinación de parámetros geotécnicos. Cálculo
        - En rocas. Características geomecánicas de discontinuidades. Cálculo

    - Medidas especiales de sostenimiento. Muros y anclajes. Hipótesis de empuje. Cálculo
    - Medidas especiales de drenaje
    - Taludes recomendados. Tratamiento de desmontes, cunetones, bancales
    - Fondo de excavación. Caracterización y tratamiento

- Estudio de rellenos:
    - Caracterización del cimiento y de la superficie de asiento en cada relleno
    - Tratamiento de la superficie de asiento
    - Soluciones para mejora, sustitución o tratamiento del cimiento en profundidad
    - Formación del relleno:
        - Características de los materiales a emplear
        - Método y maquinaria a emplear en su compactación

    - Estabilidad. Parámetros geotécnicos del relleno compactado. Cálculo
    - Asentamientos. Evolución en el tiempo:
        - Del cimiento
        - Del relleno

- Estudio de yacimientos, canteras y préstamos:

- Localización, tipo de material
- Investigación realizada. Campo y laboratorio. Ensayos de contraste
- Croquis final acotado. Volumen explotable. Utilización

- Explanada:
  - Características de la explanada. Volumen requerido
  - Procedencia. Ensayos. Volumen disponible

15.6. PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA DE DETALLE PARA EL ESTUDIO DE CIMENTACIONES Y TÚNELES

La propuesta de campaña geotécnica deberá representarse sobre los planos que se deben incluir en el "***Avance del estudio geológico para los cimientos y estribos de obras de paso***". Asimismo, la campaña geotécnica para los túneles (si aplica) deberá representarse sobre planos de planta y perfil longitudinal del túnel y su entorno, reproduciendo con claridad los datos geológicos disponibles más significativos. La campaña propuesta permitirá, en primer lugar, confirmar la posición de los túneles o, en caso contrario, justificar otros alineamientos mejores. En segundo lugar, precisar los parámetros que permitirán la definición del proceso constructivo, el dimensionamiento de las obras, la evaluación del plazo para su ejecución y la estimación del costo de las obras.

- Naturaleza de la investigación en cada estructura. Localización:
  - Catas. Profundidad a alcanzar. Ensayos de campo propuestos. Muestras alteradas e inalteradas a tomar y ensayos a realizar
  - Penetraciones dinámicas
  - Sondeos mecánicos. Profundidad a alcanzar, diámetro de perforación. Ensayos S.P.T. a realizar. Muestras inalteradas a tomar (profundidades y ensayos propuestos).
  - Otros
- Túneles. Localización de la investigación:
  - Sondeos mecánicos. Inclinación. Profundidad a alcanzar, diámetro y método de perforación propuesto. Muestras inalteradas a tomar (profundidades y ensayos propuestos). Ensayos de campo
  - Sondeos geofísicos complementarios. Localización. Métodos a emplear
  - Otros
- Resumen de la investigación que se propone:
  - Número de catas
  - Número de penetraciones
  - Longitud de sondeos o perfiles geofísicos
  - Número de sondeos mecánicos. Longitud total de sondeos
  - Clasificación y número de ensayos
  - Otros.
- Cronograma para la ejecución de los trabajos de campo y laboratorio

- Personas que dirigen la campaña y realizan la descripción de campo:
    - Nombre, titulación y experiencia
    - Cronograma de asignación de recursos

Al organizar la realización de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, el Contratista deberá tener presente que un conjunto de ellos deberán estar ejecutados y los resultados disponibles para poder justificar en la documentación de la fase 3ª las tipologías de las obras de paso y las características definitivas de los túneles. Por ello, el Contratista deberá seleccionar para su ejecución inmediata aquellos trabajos y ensayos que aporten los datos imprescindibles para tal finalidad. El resto de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio servirán para confirmar la naturaleza de los terrenos y para precisar los parámetros geotécnicos que se utilizarán en la definición de las cimentaciones de las obras de paso y las dimensiones constructivas en los túneles.

16. SECCIONES TIPICAS

- Estudio de mediana (NO APLICA)
- Hombros. Bermas. Justificación
- Niveles de servicio. Necesidad de ampliación futura. Carriles adicionales
- Definición de la geometría de las distintas secciones típicas a utilizar en el Proyecto:
    - Vía principal
    - Ramales de enlace
    - Pasos superiores
    - Pasos inferiores
    - Viaductos
    - Túneles/Trinchera
    - Vías de servicio y colectoras

- Análisis de la geometría en caso de ampliación futura:
    - Vía principal
    - Viaductos
    - Túneles/trinchera
    - Pasos superiores e inferiores

- Estudio de transiciones entre diferentes secciones típicas

17. ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO

17.1. SELECCIÓN DEL ALINEAMIENTO

- Definición de parámetros y criterios de diseño finales.
- Planta y perfil longitudinal de las alternativas parciales o ajustes estudiados, en función de los condicionantes geotécnicos, ambientales y de diseño en general.
- Alineamiento seleccionado: planos de planta y perfil longitudinal. Condicionantes geotécnicos.
- Informe sobre las razones de selección, fundamentado en el Manual de Capacidad Vial.
- Estudio de visibilidad en función de la necesidad de despejes laterales y de la implantación de barreras de seguridad. Basados en los Manuales de AASHTO de Seguridad Vial y Seguridad al costado de vías:
- Estudio de soluciones para construir para los enlaces nuevos y existentes
- Tipología de los enlaces seleccionados para construir. Planta y alzado.

17.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Explicación y desarrollo justificativo de los siguientes aspectos:

- En el estudio de alternativas.
    - Aspectos considerados fundamentales en la configuración y selección de las alternativas.
    - Procedimiento de obtención de cubicaciones y bases de datos utilizadas.
    - Relación de los elementos intervinientes en las cubicaciones de las alternativas estudiadas.
    - Designación, cubicaciones básicas y diagrama de acumulación del Proyecto completa en cada alternativa estudiada.

- En el alineamiento alternativo seleccionado:
    - Referencia expresa de la posibilidad del libre trasiego de tierras a lo largo del Proyecto o, en su caso, de los tramos de compensación independiente por existir fronteras insalvables.
    - Procedimientos de excavación previstos.
    - Cubicaciones estimadas de las unidades de obra de movimiento de tierras.
    - Material útil e inadecuado, y balance de tierras estimado.
    - Ubicación y capacidad estimada de los préstamos y vertederos previstos.
    - Diagrama de masas estimado.

18. ESTUDIO INICIAL DEL DRENAJE

18.1. RECOPILACIÓN DE DATOS

- Resumen de los condicionantes que afectan a la definición del drenaje:
    - Criterios específicos de los Organismos competentes
    - Condicionantes del drenaje existente
    - Condicionantes hidrogeológicas
    - Condicionantes medioambientales
    - Otros condicionantes.

18.2. DRENAJE TRANSVERSAL

- Definición de cuencas secundarias y subcuencas en planos a escala conveniente, con extensión, toponimia y curvas de nivel suficientes para su seguimiento.
- Emplazamiento de las obras de drenaje. Justificación de la tipología y criterios de implantación.
- Cálculo de caudales en las distintas cuencas y subcuencas, para los períodos de retorno considerados.
- Precálculo de secciones transversales y pendiente longitudinal de las obras
- Inventario del drenaje existente. Análisis de su aprovechamiento. Planos de detalle
- Inventario de las obras de fábrica y pasos en el entorno que pudieran afectar a la definición o justificación de las soluciones planteadas.
- Toma de datos de las obras existentes en el entorno, que afecten o sean afectadas por el drenaje que se proyecta (cotas de entrada y salida, secciones, o cualquier otro elemento existente que precise demolición, modificación o encaje con la obra que se proyecta).

18.3. DRENAJE LONGITUDINAL

- Estudio de caudales unitarios y superficies vertientes a los distintos elementos.
- Exposición de los criterios básicos utilizados para el dimensionamiento y definición de los distintos elementos.
- Predimensionamiento de todos los elementos constituyentes del drenaje longitudinal.
- Definición en planos de planta y detalles tipo.

18.4. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES

- Estudio de la necesidad de implantación de medidas extraordinarias.
- Predimensionamiento de elementos singulares.
- Predimensionamiento de elementos de drenaje en puentes y viaductos.

18.5. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS CAUCES DE LOS RÍOS

- Estudio del paso de la carretera sobre los cursos naturales (ríos y arroyos) con análisis de la obra de paso óptima, sobreelevación y zonas de inundación.

19. ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES

Los entregables sustancialmente completos serán preparados a un nivel que permita a la Entidad Contratante realizar un análisis y revisión independiente del diseño sometido. Deberá incluir toda la información necesaria de dimensiones y cargas, junto con el criterio de diseño, reportes, memorandos técnicos, estudios y otra información pertinente según aplique al Sometimiento. Este deberá incluir:

a. Plantas, elevaciones y secciones;
b. Información del diseño incluyendo las especificaciones de diseño de AASHTO y otras normas y especificaciones usadas como referencia;
c. Detalles de la construcción por etapa incluyendo descripción general, vistas en planta y elevación;
d. Detalles de calidad visual para todas las características pertinentes;
e. Topografía del sitio y servicios públicos.

19.1. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

- Descripción general de alineamiento. Ubicación de las obras de paso
- Relación de las obras de paso necesarias con determinación de su función, longitud aproximada y condicionantes de su cimentación
- Relación y justificación de precios unitarios básicos
- Criterios de gálibos: gálibo mínimo para pasos superiores y anchos de calzada. En el caso de puente sobre ríos, Determinar la sección del Cauce libre (Y máxima) y caudales de paso.

19.1.1. VIADUCTOS

- Criterios básicos
- Secciones típicas
- Tipologías consideradas
- Evaluación económica de cada tipo, con criterios homogéneos y comparativos
- Comparación técnica de las tipologías consideradas, atendiendo también a la viabilidad del transporte de los elementos auxiliares y prefabricados al sitio de emplazamiento de la obra.
- Descripción de la solución adoptada y justificación de su elección

19.1.1.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL

- Fundaciones de las Torres Principales: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.
- Torres Principales: cabezales de pilotes, geometría y detalles de las torres, anclaje de los cables, detalles de los anclajes, detalles de las sillas.
- Fundaciones de las Pilas de los Vanos de Retenida: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.
- Pilas de los Vanos de Retenida: cabezales de pilotes, pilas y cabezales de pilas.
- Diseño del Tablero: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, anclajes de los cables, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero –barreras, sobre-capa, drenaje…
- Cables: geometría de cables y puntos de trabajo, detalles de las platinas de los apoyos, tamaños de cables, detalles y secuencia de fuerzas y esfuerzos, desviadores, sistemas de amortiguamiento

19.1.1.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE:

- Fundaciones de las Pilas: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación
- Subestructura de Pilas: cabezales de pilotes, geometría y detalles de pilas
- Superestructura: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero –barreras, sobre-capa, drenaje…

19.1.2. PASOS SUPERIORES

Se seguirá el mismo desarrollo que en el punto anterior.

19.1.3. PASOS INFERIORES

Se seguirá el mismo desarrollo que en el punto anterior.

19.1.4. ESTRUCTURAS SINGULARES

Se seguirá el mismo desarrollo que en el punto anterior.

19.1.5. PROPUESTAS DE ACABADOS

- Barreras de seguridad
- Drenajes
- Iluminación
- Protecciones
- Pinturas
- Juntas de dilatación
- Elementos arquitectónicos

19.1.6. RESUMEN DE TIPOLOGÍAS SELECCIONADAS

20. INSTALACIONES

En esta fase se presentará los documentos de diseño preliminar referente a las siguientes instalaciones y su obra civil asociada, así como su alimentación, conexión e interoperabilidad con los sistemas existentes:

- Instalaciones de Energía
- Instalaciones de Comunicaciones
- Instalaciones de Seguridad y Vigilancia (ITS, detección automática de incidencias, letreros de mensajes dinámicos, etc.)
- Instalaciones de Mantenimiento e Inspección (elevadores, medios de acceso a torres, etc.)
- Instalaciones de Peaje
- Instalaciones de Iluminación Vial
- Instalaciones de Iluminación Interna
- Instalaciones de Señalización Variable
- Instalaciones de Protección contra Incendios

El Contratista deberá presentar (5) cinco juegos de los documentos de diseño de las instalaciones. Los entregables de diseño deberán seguir un modelo tipo "*top down*", es decir donde primero se elaboren las especificaciones técnicas del sistema y los requisitos del mismo para aprobación de la Entidad Contratante, previo al desarrollo del diseño. Se deberá incluir las interfases de los sistemas para demostrar el nivel de operación requerido por la Entidad Contratante.

Se deberá proporcionar un análisis que incluirá un informe escrito del diseño de las instalaciones y el equipo seleccionado. Deberá contener un resumen del criterio aplicado para cada instalación, incluyendo, como mínimo, la normativa, referencias de materiales, protección a la corrosión, seguridad, tolerancias, y mitigación de los modos de falla comunes.

En esta fase, se mostrarán todos los detalles de obra civil de las instalaciones que serán incluidos en el diseño. Para las instalaciones de energía, comunicación, seguridad y vigilancia, peaje, señalización e iluminación, se incluirá el detalle y disposición del cableado, y el equipo a utilizar claramente definido.

Los planos asociados a trabajos eléctricos deberán incluir:

- Detalles de conexión, data descriptiva y dimensional, diagramas de cableado punto-a-punto, secciones, vistas, diagramas elementales de una línea y generales para indicar las funciones de los componentes de equipo, y disposición del equipo.
- Los planos de conexiones e interconexión de cableado deberán mostrar la función y designación de cada terminal o grupo de terminales, y cada uno deberá referenciarse a su correspondiente terminal en otros planos.
- Los planos deberá mostrar el marcado, código de color, identificadores, secuencias de operación de los componentes del equipo de control, configuración de las unidades de control, y cualquier otro detalle requerido para demostrar que el sistema ha sido coordinado y brindará debidamente el funcionamiento como un todo.
- Se deberá definir claramente aquellos cables de comunicación de los cables eléctricos que comparten puntos en común y el tipo de servicio que están proveyendo. Cuando un número de conductos forman parte también de una ruta común de cables, estos deberán ser identificados similarmente en los planos y durante su instalación.
- Plan general con el arreglo de los ductos soterrados y el sistema de bandejas. El diseño de la capacidad de las bandejas y la capacidad de expasión en un futuro deberá estar claramente indicado.

20.1. GESTIÓN PARA INTERFASE E INTEGRACIÓN

El Contratista deberá incluir los detalles en cuanto a la coordinación con otros sistemas de acuerdo con lo siguiente:

- El Contratista es responsable de proveer el software y hardware compatible e interoperable con los dispositivos existentes al momento de la instalación y que son requeridos para la terminación satisfactoria de los trabajos.
- El Contratista deberá asegurar que no solo los sistemas de comunicación, seguridad y vigilancia, iluminación, y controles estén completamente integrados, sino también los sistemas de energía, suministro de agua para protección contra incendios, y de inspección y mantenimiento, dentro de una red de operaciones sin interrupciones.

Para esto, el Contratista desarrollará en esta fase, y mantendrá a lo largo de todo el Proyecto, un sistema de gestión para interfase e integración.

El plan de manejo de interfase deberá detallar:

- La gestión con todas las interfases físicas entre los diferentes diseñadores, fabricantes, constructores y terceras partes para asegurar que el Contratista alcance una "completa coordinación" y "ajuste debido" con los sistemas existentes.
- La integración de todos los sistemas de soporte eléctrico y mecánico para asegurar que estos permitan la operación continua de las facilidades existentes.

Es responsabilidad del Contratista asegurar que se logre la coordinación con los sistemas y sub-sistemas de todas las instalaciones del Proyecto, y por tanto se entregue a la Entidad Contratante un sistema completamente integrado, que cumpla con los requisitos establecidos en este Pliego de Cargos.

21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En esta fase se elaborará la actualización del Estudio de Impacto Ambiental y los nuevos Estudios de Impacto requeridos para la viabilización del Proyecto, cuyo análisis ambiental debe estar orientado a identificar los condicionantes que afecten al diseño y a las recomendaciones para definir el alineamiento.

- Actualización/Modificación del Estudio de Impacto Ambiental por cambios en el Proyecto respecto al diseño preliminar de la Entidad Licitante;
- Elaboración de nuevos Estudios de Imnpacto Ambiental productos de su Ingeniería de Detalle y para viabilizar las áreas de instalaciones auxiliares del Contratista, áreas de préstamo y vertido de sobrantes, etc.

Adicionalmente, el Contratista elaborará un análisis de impactos y reduccion de ruido vehiclar sobre propiedades cercanas y evaluará las recomendaciones para la construcción de muros contra ruido.

22. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO POR AJUSTES A LAS PROVISIONES DEL PRECIO DEL CONTRATO

Si procede, se realizarán mediciones aproximadas de las unidades fundamentales de obra requeridas que afecten las provisiones para reubicación de servicios públicos y afectaciones varias de interferencia al Proyecto. Se establecerán precios adecuados a las mediciones de estas unidades según lo definido el Capiltulo II, se actualizara el presupuesto de dichas partidas y se comparará con el obtenido en la fase anterior.

23. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO

Ajuste del Programa a la situación real de los trabajos de redacción del Proyecto. El modelo de este documento y su contenido deberá ser similar al que se presentó en la fase 1ª.

24. JUSTIFICACION DEL PRESUPUESTO DE PROVISIONES PARA REUBICACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS Y AFECTACIONES VARIAS DE INTERFERENCIA

Si procede, se presentara la relacion de unidades de obra, precios unitarios y su justificacion y especificaciones tecnicas particulares para las unidades fundamentales de obra requeridas que afecten las provisiones para reubicación de servicios públicos y afectaciones varias de interferencia al Proyecto.

3.- 3ª FASE: BORRADOR DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (90%)

La documentación que se relaciona en este punto se debe presentar en documento independiente para su aprobación por parte de la Entidad Contratante, y debe contener toda la documentación generada durante las fases 1ª y 2ª en su capítulo correspondiente, deberá estar actualizada para reflejar el desarrollo y modificaciones del diseño final para su revisión independiente, y deberá incorporar la resolución de todos los comentarios emitidos por la Entidad Contratante, y revisores de terceras partes en entregables anteriores. El sometimiento al 90% deberá incluir todos los detalles de ingeniería del diseño final, incluyendo sin limitarse a cálculos del diseño, planos de construcción y especificaciones de la construcción.

Respecto a la documentación anterior presentada y supervisada, no se precisa su nueva entrega si el documento ya quedó completo y aprobado, pero deberá entregarse una nueva edición completa si ha requerido ampliaciones o correcciones apreciables. Sólo excepcionalmente es posible la entrega y sustitución de las hojas o planos con pequeños cambios, en caso de que su número sea reducido.

Una vez subsanadas las observaciones hechas durante el proceso control y seguimiento, el conjunto de la documentación presentada correspondientes a las fases 2ª y 3ª debe incluir el total de los documentos que especifica el Pliego de Cargos para la fase de diseño.

25. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 2ª FASE

- Explicación de cómo han sido integradas las observaciones hechas a la documentación entregada en 2ª fase y en que documentos han sido reflejadas.

- Justificación, si procede, de su incumplimiento.

26. MEMORIA

- Exposición de los antecedentes, objeto y solución adoptada debidamente justificada.

- Descripción sucinta de los capítulos técnicos del proyecto geométrico: alineamientos, puentes, drenajes, pavimentos, utilidades, etc.

27. GEOTECNIA

27.1. INFORME GEOTÉCNICO DEFINITIVO DEL CORREDOR

- Introducción y trabajos realizados

- Descripción geotécnica del alineamiento

- Propiedades geotécnicas de los materiales
- Perfil geotécnico
- Estudio de desmontes
- Estudio de rellenos
- Estudio de yacimientos, canteras y préstamos
- Caracterización de explanadas
- ANEXOS de documentación, resultados de ensayos, columnas de sondeos y catas, fotografías, etc., según el detalle expuesto en la documentación para la fase 2ª y con justificación explícita de las decisiones y valores adoptados.

27.2. INFORME GEOTÉCNICO DE TÚNELES (SI APLICA)

En función de la investigación realizada se deberá confirmar el alineamiento de los túneles, definir el método de perforación y las cargas a considerar en el cálculo de los revestimientos, si éstos son necesarios y concretar la posibilidad de aparición de surgencias de agua y su incidencia en el túnel.

28. DATOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS

- Planos taquimétricos (topograficos de detalle levantados in situ a escala mayor o igual a 1:500) de las zonas de implantación de obras de fábrica y drenaje.
- Planos taquimétricos de las boquillas de túneles.
- Planos taquimétricos complementarios de la cartografía.
- Perfiles longitudinales y transversales de las vías con las que se conecte o que se crucen.
- Datos de coordenadas de obstáculos próximos a la traza.
- Datos topográficos de las utilidades.
- Datos topográficos de los trabajos geotécnicos de campo.
- Coordenadas de los hitos kilométricos de las carreteras existentes afectadas.

29. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

- Justificación de la clasificación del tránsito y explanadas (subrasante)
- Secciones estructurales estudiadas
- Valoración técnica
- Valoración económica
- Otros factores a tener en cuenta
- Descripción de la solución escogida en vía principal, en ramales de enlace, en carreteras, en caminos y en vías de servicio y colectoras, incluyendo su justificación explícita
- Estructura de pavimentos en las obras de paso
- Estructura de pavimentos en los túneles

30. ALINEAMIENTO

- Alineamiento definitivo. Planos de conjunto y de planta y perfiles longitudinales y transversales de los viales principales.

- Justificación y condicionantes del Análisis realizado en el borrador del Estudio de Impacto Ambiental.

- Planos de planta y perfiles longitudinales y transversales de ramales de cada enlace.

- Planos de planta y perfiles longitudinales y transversales de las variantes o reposiciones de carreteras y caminos.

- Planos de planta y perfiles longitudinales y transversales de las vías de servicio.

- Detalles de la incorporación y salida de la vía principal (carriles o cuñas de cambio de velocidad).

- Detalles de las conexiones entre viales.

- Planos de las diferentes secciones típicas que definan el proyecto, en los que se detalle la posición de elementos característicos dentro de la sección, como cunetas, elementos de drenaje profundo, barreras de seguridad, elementos de contención, postes, pórticos y señales tipo bandera de señalización vertical, luminarias, cerramientos, etc. y los que se estimen necesarios para justificar las soluciones adoptadas (isletas, estructura de pavimentos drenantes en obras de paso, etc.).

31. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El contenido de este capítulo corresponderá al estado último y definitivo de este ANEXO del Proyecto.

En este contenido se explicarán y desarrollarán, con el desglose justificativo adecuado, todos los aspectos necesarios en cada caso, en particular:

- El proceso de obtención de las cubicaciones definitivas;

- Los procedimientos de excavación utilizados y las unidades de movimiento de tierras de necesaria creación para su adecuada medición y valoración;

- Las compensaciones de necesario estudio, según los condicionantes del Proyecto y las correspondencias posibles entre procedimientos y unidades de excavación y los rellenos de compensación;

- El cálculo de los coeficientes de paso entre el terreno excavado, transportado y colocado en rellenos, y coeficientes de paso medios a utilizar;

- El cálculo de cada compensación estudiada analíticamente, adjuntando las hojas de cálculo, desgloses numéricos y los gráficos, correspondientes a:

    - Los valores iniciales (parciales y acumulados) de cada cubicación diferenciada y elemento interviniente por separado.
    - El coeficiente de paso medio de material compensado.
    - La compensación transversal (parciales y acumulados).
    - El gráfico del diagrama de masas (valores de ordenada parciales y acumulados).
    - El cálculo analítico de la distancia media de transporte (superficie, volumen transportado y distancia media de transporte de cada área compensada y distancia media de transporte ponderada).
    - Los productos volumen x distancia media adicionales estimados para los trasiegos y compensaciones locales previas de los elementos incorporados, en su caso.
    - La distancia media de transporte global ponderada.

- El cálculo de cada compensación estimada, adjuntando los desgloses numéricos correspondientes a:

    - La cubicaciones diferenciadas y elementos intervinientes por separado.
    - El coeficiente de paso medio del material compensado.
    - Los productos volumen x distancia media adicionales estimados.
    - La distancia media de transporte global ponderada.

- El volumen necesario de préstamos y el volumen global vertido.

- La justificación de la capacidad de los préstamos y vertederos disponibles.

- La verificación de la existencia de balance nulo entre el volumen global aportado (material excavado y material de préstamo) y los volúmenes de rellenos compensados y vertidos, considerando los coeficientes de paso correspondientes.

32. REPLANTEO

32.1. BASES DE REPLANTEO

- Gráfico de las poligonales observadas.

- Coordenadas de los puntos de partida, llegada y orientación.

- Cálculo y compensación de las poligonales haciendo constar errores de cierre y longitud de la poligonal.

- Reseñas, croquis y fotografías de las bases.

- Gráfico de los anillos de nivelación.

- Cálculo y compensación de los anillos, haciendo constar los errores de cierre obtenidos y la longitud de los anillos.

- Libretas de campo. Datos informáticos con estacionamiento y cota.

32.2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS EJES. PERFILES TRANSVERSALES

- Datos para el replanteo de los ejes.
- Relación de diferencias entre la cartografía y los datos obtenidos en el replanteo de campo.
- Perfiles transversales de campo, sobre soporte digital.

32.3. REPLANTEO DE OBRAS DE PASO Y TÚNELES

- Cimentaciones
- Pilas
- Estribos
- Tableros
- Boquillas de túneles

33. DRENAJE

33.1. DRENAJE TRANSVERSAL

- Actualización del cálculo de caudales.
- Cálculo de las profundidades de socavación, general y localizada, y de las zonas de inundación para la avenida de Proyecto, en los puentes sobre cursos naturales de agua. Estudio de revestimientos y medidas protectoras.
- Dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal (O.D.T.) y sus elementos auxiliares (encauzamientos, boquillas, etc.), erosiones y aterramientos. Revestimientos.
- Planos de plantas definitivas y perfiles longitudinales de cada una de las O.D.T., de acuerdo con la topografía de detalle, que deberá quedar reflejada en los citados planos.
- Replanteo del drenaje transversal.
- Petición de informe a los Organismos competentes.
- Planos de planta indicando la superficie de terreno inundada a la entrada de cada ODT.

33.2. DRENAJE LONGITUDINAL, SUPERFICIAL Y PROFUNDO

- Determinación del caudal a evacuar entre arquetas o puntos de salida de la cuneta.
- Determinación de capacidades de los elementos de evacuación, con especificación de calados, caudales y velocidades resultantes.
- Estimación de los caudales a evacuar por el drenaje profundo.
- Capacidad de los elementos de drenaje profundo.
- Planos de drenaje longitudinal: planta y perfiles longitudinales necesarios.
- Planos de detalle de elementos y sus conexiones.
- Replanteo de elementos cuya localización no se deduzca directamente del replanteo general de la obra.
- Indicación del sitio de descarga.

33.3. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES

- Dimensionamiento y definición en planta y alzado de los mismos.
- Replanteo.
- Estudio de revestimientos.
- Detalles típicos.

34. ESTRUCTURAS Y MUROS

Los entregables completos deberán incluir todas la información sometida previamente, actualizada para reflejar el desarrollo del diseño con detalles completos, y deberá contemplar la resolución de todos los comentarios emitidos por la Entidad Contratante en entregables anteriores. Deberá incluir todas las Especificaciones Técnicas y programas necesarios para cada elemento estructural.

34.1. ESTRUCTURAS

- Actualización y finalización del "Estudio de Tipologías Estructurales" presentado en la 2ª fase.

- Planos con la geometría completa de cada una de las obras de paso y que contengan la topografía de detalle. En dichos planos debe figurar la geometría de todos los elementos estructurales: estribos, cimientos, pilas, tablero, elementos de apoyo, juntas y barreras de seguridad que, excepto los ajustes consecuencia de los cálculos estructurales detallados, serán los que definitivamente figurarán en el Proyecto de Construcción (fase 4ª). Los planos de armaduras, espesores de chapa, detalles constructivos y acabados "no estructurales", se presentarán en la fase 4ª.

- Análisis de los condicionantes de acceso a los puntos de ubicación de las pilas y estribos, en relación a las afectaciones a terceros (Liberación de Servidumbre), al impacto ambiental y a sus costos. Propuesta de caminos de acceso.

- Mediciones detalladas (con excepción de las armaduras de refuerzo y de pretensado, que se medirán en esta fase por cuantías estimadas mediante cálculos aproximados y según experiencia por comparación con obras similares).

- Presupuestos estimados de las obras realizados a partir de las mediciones detalladas.

- Contraste para cada obra de paso de los presupuestos resultantes con los estimados en la fase anterior, al justificar la tipología seleccionada. Análisis de las eventuales diferencias.

34.1.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL

- Fundaciones de las Torres Principales: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.

- Torres Principales: cabezales de pilotes, geometría y detalles de las torres, anclaje de los cables, detalles de los anclajes, detalles de las sillas.

- Fundaciones de las Pilas de los Vanos de Retenida: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.

- Pilas de los Vanos de Retenida: cabezales de pilotes, pilas y cabezales de pilas.

- Diseño del Tablero: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, anclajes de los cables, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero –barreras, sobre-capa, drenaje…

- Cables: geometría de cables y puntos de trabajo, detalles de las platinas de los apoyos, tamaños de cables, detalles y secuencia de fuerzas y esfuerzos, desviadores, sistemas de amortiguamiento

- Calidad Visual: Representaciones gráficas de Calidad Visual de todo el corredor, restaurante, plataforma de observación

34.1.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE:

- Fundaciones de las Pilas: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación

- Subestructura de Pilas: cabezales de pilotes, geometría y detalles de pilas

- Superestructura: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero –barreras, sobre-capa, drenaje…

34.2. RESUMEN DE TIPOLOGÍAS SELECCIONADAS

- Actualización y finalización del "Estudio de Tipologías Estructurales" presentado en la 2ª fase.

34.3. MUROS

- Localización en planta
- Informe geotécnico
- Geometría detallada en alzado, que se ajustará en la fase 4ª
- Mediciones, con el mismo criterio que en el resto de las obras de paso
- Presupuesto

34.4. ELEMENTOS AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN

- Descripción en detalle de los elementos auxiliares de construcción e indicación de los elementos del proyecto donde van a ser empleados.

- Cálculos de predimensionamiento de los elementos estructurales.

- Planos con la geometría completa de cada una de las estructuras auxiliares, que contengan la topografía de detalle. En dichos planos debe figurar la geometría de todos los elementos estructurales: apeos, pilas provisionales, cimbras, barras, uniones, formaletas, vigas, celosías, retenidas, carros de avance, elementos de apoyo, juntas y barreras de seguridad (de haberlas) que, excepto los ajustes consecuencia de los cálculos estructurales detallados, serán los que definitivamente figurarán en el Proyecto de Construcción (fase 4ª) como elementos auxiliares de construcción de la obra permanente. Los planos de taller y detalles constructivos se presentarán en la fase 4ª.

- Análisis de los condicionantes de acceso a los puntos de ubicación de las pilas y apeos provisonales, en relación a las afectaciones a terceros (Liberación de Servidumbre), al impacto ambiental y a sus costos. Propuesta de caminos de acceso.

35. INSTALACIONES

En esta fase, para las instalaciones de energía, comunicación, seguridad y vigilancia, peaje, señalización e iluminación, se revisarán el suministro del equipo electrónico y la información del software y hardware. Todos los detalles de los sistemas deberán estar claramente definidos.

Además, se revisará todos los equipos tales como señales de control de tráfico; estaciones de control; sensores; detector electromagnético; estación de toma de datos (ETD); detección vehicular; equipo de CCTV; dispositivos de red; switches; bloques de terminales; elevadores y sus controles; y cualquier otro detalle de instrumentación que deberán estar claramente definidos.

Los planos asociados a trabajos eléctricos deberán incluir:

- Detalles actualizados descritos en la fase anterior.
- Incluir los componentes mayores del sistema eléctrico, y sus cargas, como son los switchgears, transformadores, centros de control, generadores, iluminación, puesta a tierra y protección contra rayos. La documentación deberá suministrar los tamaños de las cargas y características, dimensiones generales y su localización. Se deberá incluir, además, lo siguiente: relocalización de la infraestructura eléctrica existente, estudio preliminar de coordinación de corto circuito y flujo de carga, esquema de protección y control de la red eléctrica.
- Incluir las reservas necesarias de obra civil para colocar las instalaciones del Proyecto.

36. LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE Y UTILIDADES

36.1. LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE

- Criterios de Liberación de Servidumbre.
- Planos de parcelas afectadas y límites de Liberación de Servidumbre. Coordenadas para el replanteo de la poligonal y el derecho de vía.
- Relación de parcelas, propietarios, arrendatarios y beneficiarios, y datos necesarios.
- Estudio de las ocupaciones temporales y servidumbres.
- Influencia de la reposición de servicios y desvíos de tráfico en la Liberación de Servidumbre.
- Documento Resumen independiente con la Valoración desglosada estimada para la Liberación de Servidumbre.

36.2. UTILIDADES

- Croquis y datos topográficos de las utilidades.
- Documentación de los contactos con las compañías u organismos propietarios del servicio.
- Documentación enviada y recibida de las compañías propietarias de los servicios.
- Propuesta de desvío y reposición. Ocupación temporal o definitiva de terrenos.

37. IMPACTO AMBIENTAL

Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) actualizado.

El Contratista deberá presentar en esta fase el borrador definitivo del EsIA actualizado donde se incluyan, adicionalmente, los siguientes contenidos que pueden tener afectaciones sobre los diseños finales (fase 4ª):

- Análisis Ambiental.
- Medidas correctoras y compensatorias a adoptar en el Proyecto.

- Informe las posibles medidas a adoptar y su posible afección a los elementos del Proyecto. Justificación y análisis de riesgos.
- Planos generales.

Una vez completados los trabajos de esta fase 3ª, la Entidad Contratante someterá el EsIA elaborado por el Contratista al Ministerio de Ambiente para su aprobación. Las ampliaciones que se requieran al EsIA presentado deberán elaborarse y someterse en la fase 4ª para la aprobación final del estudio.

38. DESVÍOS PROVISIONALES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Fases de ejecución de la obra y desvío necesario en cada una de ellas.
- Planos de cada desvío y cada fase necesaria. (Planta y perfiles longitudinales y transversales).
- Ocupaciones temporales.
- La aprobación en la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre deberá ser tramitada por el Contratista finalmente encargado de la construcción.

39. UNIDADES DE OBRA DE ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES

- Relación completa de las actividades relacionadas con:
    - Movimiento de tierras
    - Estructura de pavimentos
    - Drenaje longitudinal, superficial y profundo

40. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Especificaciones Técnicas correspondientes a las actividades incluidas en el epígrafe anterior, que modifiquen el Pliego de Cargos y las Especificaciones Técnicas de la Entidad Contratante, ya sea en las características de los materiales o en el modo de ejecución, medición o abono.

La Entidad Contratante analizará estas especificaciones técnicas y podrá rechazar, aprobar o modificar su contenido final.

41. MEDICIONES. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES (NO APLICA)

42. PRESUPUESTO. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES (NO APLICA)

43. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO POR AJUSTES A LAS PROVISIONES DEL PRECIO DE CONTRATO

A la vista de la información disponible al final de esta fase, se realizara un análisis de la posible desviación del presupuesto en relación a las previsiones de fases anteriores que afecten las provisiones para reubicación de servicios públicos y afectaciones varias de interferencia al Proyecto. Se establecerán precios adecuados a las mediciones de estas unidades según lo definido el Capiltulo II, se actualizara el presupuesto de dichas partidas y se comparará con el obtenido en la fase anterior.

44. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO

Ajuste del Programa a la situación real de los trabajos.

4.- 4ª FASE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN FINAL (100%)

En esta fase se entregará un borrador completo del Proyecto Constructivo para aprobación de la Entidad Contratante, con los documentos objeto de fases anteriores ya corregidos.

Se tendrán en consideración los siguientes factores para determinar los **proyectos por zonas** a presentar por el Contratista:

1. Areas con terrenos disponibles
2. Elementos de construcción.

En este sentido, con objeto de acortar todo lo posible la demora entre las fases de diseño y construcción y poder comenzar las obras por tramos a la mayor brevedad, el constructor deberá presentar tantos proyectos de construcción ó diseño completo (100%) por zonas como se requiera, comenzando por las áreas donde se tenga disponibilidad de acceso a los terrenos de ocupación de las obras, o según establezca el Programa de Trabajos del Contratista. Esta propuesta deberá ser sometida por el Contratista para aprobación de la Entidad Contratante, antes de proceder a desarrollar los proyectos.

Los proyectos por zonas se desarrollarán siguiendo el orden indicado a continuación. Los trabajos de geotecnia necesarios para definir completamente todos los elementos de cimentación se desarrollarán en cada fase en función de las necesidades técnicas.

El Contratista deberá someter cada uno de los proyectos por zonas, y el alcance de trabajos incluido en los mismos, a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación antes de que el Contratista comience los diseños finales y las obras. Para agilizar la etapa de construcción, cada proyecto por zonas se podrán subdividir en **proyectos de construcción parciales** según lo indicado a continuación:

i. Proyecto de cimentaciones.

Este proyecto incluirá los diseños definitivos al 100% (planos de taller) de todas las cimentaciones del área donde se pretenda construir las obras, así como los siguientes elementos definidos al 100% en caso de resultar necesario para poder comenzar las obras de dichas cimentaciones, pero sin limitarse a:

a. Reposición y/o reubicación de utilidades y servicios
b. Obras auxiliares (rellenos, muelles, accesos, etc…)
c. Elementos auxiliares de construcción (ataguías, tablestacados, excavaciones provisionales, cimbras, apeos, grúas, etc.)
d. Desvíos provisionales de tránsito
e. Señalización de obras
f. Elementos de seguridad y salud
g. Elementos de seguridad marítima
h. Medidas resultantes del plan de manejo ambiental
i. Gestión de residuos

ii. Proyecto de obras sub-rasante.

Este proyecto incluirá el diseño al 100% (planos de taller) de todos los elementos situados bajo la estructura de pavimentos (en los tramos en tierras) y bajo tablero (en los tramos en estructura), y contempla, pero sin limitarse a, los siguientes elementos:

a. Reposición y/o reubicación de todas las utilidades y servicios
b. Obras de drenaje subterráneo
c. Obras de drenaje transversal
d. Obras de drenaje longitudinal
e. Canalizaciones
f. Pasos inferiores
g. Subestructura de puentes (incluso elementos de apoyo). ELEMENTOS VERTICALES
h. Obras de tierras y taludes
i. Desvíos provisionales de tránsito
j. Obras auxiliares (rellenos, muelles, accesos, etc…)
k. Elementos auxiliares de construcción (ataguías, tablestacados, excavaciones provisionales, cimbras, apeos, grúas, formaletas, etc.)
l. Desvíos provisionales de tránsito y protecciones
m. Señalización de obras
n. Elementos de seguridad y salud
o. Medidas resultantes del plan de manejo ambiental
p. Gestión de residuos

iii. Proyecto de superestructura

Este proyecto incluirá el diseño al 100% (planos de taller) de todos los elementos restantes del proyecto, y en particular los situados sobre la estructura de pavimentos (en los tramos en tierras) y los tableros en los tramos en esructura, y contempla, pero sin limiatse a, los siguientes elementos:

a. Reposición y/o reubicación de todas las utilidades y servicios que utilicen plataforma como infraestructura (canalizaciones en bermas y tableros de puente)
b. Obras de drenaje longitudinal que utilicen plataforma como infraestructura (canalizaciones en bermas y tableros de puente)
c. Canalizaciones para todos los servicios, instalaciones y utilidades de la nueva vía
d. Desvíos provisionales de tránsito
e. Obras auxiliares (rellenos, muelles, accesos, apoyos provisionales, etc…)
f. Elementos auxiliares de construcción (cimbras, vigas lanzadera, carros de avance, apeos, grúas, formaletas, etc.)
g. Desvíos provisionales de tránsito y protecciones
h. Señalización de obras
i. Señalización definitiva

j. Barreras definitivas
k. Juntas de dilatación
l. Instrumentación
m. Elementos de seguridad y salud
n. Medidas resultantes del plan de manejo ambiental
o. Gestión de residuos

El sometimiento del Diseño Final se preparará y someterá a la Entidad Contratante para revisión y comentarios cuando el diseño de cualquier elemento o área está finalizado al 100%. El sometimiento del Diseño Final deberá incluir los cálculos del diseño, planos, reportes y estudios de diseño e ingeniería, especificaciones técnicas, documentación de soporte, resolución de comentarios a la revisión del sometimiento del Borrador del Proyecto de Construcción, resolución y conclusión de todos los comentarios por terceros, datos de ensayos y levantamientos del proyecto, documentación de relocalización de servicios públicos, mejoras y respaldo, y otra información pertinente según se aplique al alcance de trabajo del Proyecto que será construido. Se someterá una carta de remisión para cada sometimiento del Diseño Final que deberá incluir una lista detallada de planos y documentos sometidos.

El sometimiento del Diseño Final será acompañado por un Certificado de Revisión, firmado y sellado por el Ingeniero de Revisión Independiente del Contratista.

En caso de comentarios por la Entidad Contratante sobre los entregables del Diseño Final, el Contratista resolverá todas las preocupaciones, comentarios y preguntas a satisfacción de la Entidad Contratante. Cuando el Contratista haya atendido e incorporado adecuadamente todos los comentarios, el Contratista deberá someter los documentos Liberados para Construcción (LPC) a la Entidad Contratante para revisión y comentarios.

Si no hay comentarios adicionales de la Entidad Contratante, el Contratista deberá someter los documentos Liberados para Construcción (LPC), que deberá incluir al menos:

a. Planos, especificaciones, memorandos técnicos, estudios, cálculos, certificaciones independientes y otra información independiente; y
b. La firma del profesional idóneo, fecha y sello en los documentos.

En esta fase se incluirá, además, los planos de taller de los elementos del diseño.

Serán objeto de control y seguimiento específico de esta fase los documentos que se relacionan a continuación.

45. CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES AL PROYECTO GEOMÉTRICO Y DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 3ª FASE

Explicación de cómo han sido integradaslas observaciones hechas a la documentación entregada en 3ª fase y en que documentos han sido reflejadas.

Justificación, si procede, de su incumplimiento.

46. MEMORIA

Exposición de los antecedentes, objeto y solución adoptada debidamente justificada, de acuerdo con las Recomendaciones del Pliego de Cargos. Proyecto Constructivo.

47. INFORME GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA)

Informe geológico definitivo de acuerdo con los resultados de la campaña propuesta, con especial referencia a:

- Confirmación de la validez de los datos de partida, en especial la situación topográfica de los túneles y la cartografía de precisión en las zonas de emboquillado.

- Justificación del alineamiento elegido desde el punto de vista geológico, una vez definidas y comparadas las posibles alternativas, indicando los criterios utilizados.

- Inventario de posibles explotaciones mineras, canteras, industrias, edificaciones, acuíferos etc., que puedan condicionar o resultar afectadas por la ejecución del túnel.

48. INFORME GEOTÉCNICO DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES

Informe geotécnico de estructuras. Para cada una de las obras que se proyecten y en función del resultado de la campaña propuesta:

- Descripción de las estructuras: tipología, ubicación y magnitud de la carga a transmitir al cimiento y de los asentamientos diferenciales que la obra de paso podrá admitir.
- Perfil geotécnico longitudinal de la estructura con ubicación de pilas y estribos.

Recomendaciones justificadas sobre:

- Tipo de cimentación: dimensionamiento y cálculo
- Carga admisible sobre el terreno
- Situación del plano de cimentación
- Reconocimientos complementarios a efectuar durante las obras
- En cimentaciones profundas: tipo de pilote, forma de ejecución y carga admisible por fuste y punta
- Especificación de calidad de los materiales a emplear en el cimiento
- Taludes de la excavación del cimiento
- Estas recomendaciones se recogerán en un Cuadro-resumen.

Informe geotécnico de túneles. Para cada uno de los túneles que se proyecten, y en función del resultado de la campaña propuesta:

- Identificación geotécnica de los materiales
- Caracterización geomecánica, hidráulica y de alterabilidad del macizo, y del Proyecto del túnel en particular
- Determinación de las tensiones residuales y otros aspectos tensionales que puedan afectar al túnel
- Información sobre determinados tratamientos complementarios a realizar en el terreno (inyecciones, congelación, etc.)
- Prevención de posibles subsidencias
- División del túnel en tramos homogéneos, con previsión del comportamiento y estabilidad del frente, de los hastiales y del sostenimiento durante la ejecución de las obras, y del túnel durante su explotación
- Justificación del alineamiento o propuesta de variaciones
- Propuesta sobre secciones y sostenimientos

- Planta a escala 1:1000 ó 1:500 con la situación de las prospecciones realizadas

- Perfil geotécnico longitudinal del túnel a la misma escala, con los datos de los estudios geológicos e hidrogeológicos, completado con los resultados de las prospecciones realizadas con una "guitarra" en la que se marquen los tramos diferenciados por tipología, estructuras, hidrogeología, método de excavación, sostenimiento propuesto, clasificaciones geomecánicas y valores de sus parámetros, *etc.*

- Columnas de sondeo y otros tipos de prospección.

- Resultado de ensayos de laboratorio.

- Perfiles geotécnicos de las zonas de boquillas, con la mayor precisión posible.

49. ESTRUCTURAS Y MUROS

49.1. GENERALES

- Planos definitivos y completos de cada estructura y muro, incluyendo los elementos auxiliares para la construcción de las obras. Los planos se deberán ejecutar conforme a las prescripciones y comentarios establecidos en la Normativa de aplicación en vigor indicada en el Pliego de Cargos. Además, deberán contener la siguiente información:
    - Planos de presentación con la topografía complementaria y los datos de alineamiento (radios en planta, gálibos, peraltes).
    - Materiales, coeficientes de seguridad, niveles de control previstos y recubrimientos en cada plano.
    - Replanteo de la obra de paso.
    - Cotas de cimentación de los diferentes elementos estructurales, tensiones admisibles, perfil geotécnico y actuaciones geotécnicas.
    - Representación del terreno existente y del terreno acondicionado en los planos de estribos y aletas.
    - Descripción de juntas y apoyos con sus movimientos previstos.
    - Despiece completo de las armaduras de refuerzo.
    - Longitudes de anclajes y traslapes.

- Cálculos de cada estructura y muro. Los ANEXOS de cálculo y cálculos por computadora cumplirán las prescripciones y comentarios recogidos en la Normativa de aplicación en vigor y en las Especificaciones Técnicas para la redacción del Proyecto, especialmente en lo relativo a la claridad de presentación, planteamiento de acciones, hipótesis y coeficientes de seguridad, discretizaciones y resúmenes de esfuerzos, refuerzos y tensiones. Se incluirán también las comprobaciones de apoyos, juntas y -en su caso- sistemas antisísmicos.

49.2. ESTRUCTURAS DE PUENTES

Los entregables para el Diseño Final de paquetes de estructuras deberán incluir disposiciones terminadas del puente y detalles estructurales finales de la superestructura, subestructura y todas las vías de acceso del puente, y también el informe final geotécnico de estructuras, datos de perforaciones, cantidades de las estructuras y especificaciones técnicas de las estructuras.

49.2.1. ESTRUCTURA DEL PUENTE PRINCIPAL

- Fundaciones de las Torres Principales: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.
- Torres Principales: cabezales de pilotes, geometría y detalles de las torres, anclaje de los cables, detalles de los anclajes, detalles de las sillas.
- Fundaciones de las Pilas de los Vanos de Retenida: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación.
- Pilas de los Vanos de Retenida: cabezales de pilotes, pilas y cabezales de pilas.
- Diseño del Tablero: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, anclajes de los cables, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero –barreras, sobre-capa, drenaje…
- Cables: geometría de cables y puntos de trabajo, detalles de las platinas de los apoyos, tamaños de cables, detalles y secuencia de fuerzas y esfuerzos, desviadores, sistemas de amortiguamiento
- Calidad Visual: Representaciones gráficas de Calidad Visual de todo el corredor, restaurante, plataforma de observación

49.2.2. VÍAS DE ACCESO ESTE Y OESTE:

- Fundaciones de las Pilas: arreglos, detalles de pilotes/pozos y niveles de la fundación
- Subestructura de Pilas: cabezales de pilotes, geometría y detalles de pilas
- Superestructura: configuración de la superestructura, detalles de vigas, detalles de los paneles del tablero, apoyos del monorriel, apoyos, juntas de expansión, métodos de construcción, análisis de la secuencia del montaje, complementos del tablero –barreras, sobre-capa, drenaje…

49.3. CIMENTACIONES

Se incluirá un resumen de lo establecido en el ANEXO de Geotecnia para cimentaciones de estructuras, como justificación de la tipología y dimensiones de las cimentaciones y de los modelos que se establezcan para evaluar la interacción suelo-estructura.

49.4. ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA

49.5. MUROS

50. TÚNELES (SI APLICA)

- Proyectados conforme a lo establecido en la Normativa de aplicación en vigor indicada en el Pliego de Cargos.
- Informe de seguridad del túnel en fase de diseño (Informe de cumplimiento de Normativa).
- Definición y planos de cada una de las secciones de revestimiento.
- Métodos y planos de las fases de excavación y sostenimiento, con especial atención a las zonas de boquillas.
- Definición de los elementos del sostenimiento
- Estanqueidad y drenaje
- Propuesta de auscultación
- Cálculos estructurales de revestimiento, provisional y definitivo
- Galerías de unión entre túneles paralelos, nichos, apartaderos, etc.
- Acabados
- Tratamiento de los posibles hundimientos
- Iluminación
- Ventilación
- Control y detección
- Instalaciones eléctricas
- Sistemas de seguridad

51. INSTALACIONES

Análisis del diseño final que incluye una explicación escrita de las instalaciones y el equipo seleccionado. Deberá, además, incluir un resumen del criterio de diseño, normativa, referencias y requisitos de seguridad. La justificación de la selección del equipo y la decisión del diseño final deberá estar claramente establecida, incluyendo cálculos, especificaciones y lista de materiales.

Planos detallados y completos de todos los sistemas, incluyendo información del equipo a ser instalado. Para las siguientes instalaciones se mostrará, como mínimo, lo siguiente:

- Energía: mostrar la ruta del cableado, identificación del cable, tamaño de los cables, cargas, dispositivos de protección, detalle de terminación del conductor, y secuencias detalladas de control.
- Ductos y bandejas del sistema eléctrico: se deberá incluir cada arreglo típico, dimensiones, y descripción detallada de los equipos.
- Sistema de puesta a tierra: deberá incluir una descripción del sistema o componentes, diagramas, arreglo general, dimensiones críticas y dimensiones generales.
- Comunicación: mostrar el diagrama CPM, literatura descriptiva, planos con detalle de cableado, y cualquier otra data para revisión.
- Peaje: detalles de pórticos free-flow, sus cimentaciones, anclajes, uniones, elementos auxiliares, etc.

52. DRENAJE

52.1. DRENAJE TRANSVERSAL

- Cálculos estructurales justificativos.
- Planos de detalles generales y particulares de cada obra.

52.2. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES

- Planos de detalles generales y particulares de los elementos y sus conexiones.
- Cálculos estructurales si proceden.
- Replanteo de detalle, tanto en planta como en alzado.

53. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD

- Descripción.
- Planos generales y de detalle.
- Diseño y dimensionado de señales tipo bandera y pórticos. Cálculos estructurales y de cimentación.

54. OBRAS COMPLEMENTARIAS

- Descripción de las obras.
- Planos generales y de detalle de cada una de las obras.
- Cálculos justificativos y replanteo:
    - Cerramiento
    - Iluminación
    - Pantallas antirruido
    - Semáforos, etc.

55. REPOSICIONES

Proyectos de cada uno de los servicios a reponer conforme lo indicado en el Pliego de Cargos, separados por compañías de servicios.

56. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Especificaciones Técnicas correspondientes a todas las unidades de obra del Proyecto que modifiquen el Pliego de Cargos y las Especificaciones Técnicas de la Entidad Contratante, ya sea en las características de los materiales o en el modo de ejecución, medición o abono.

La Entidad Contratante analizará estas especificaciones técnicas y podrá rechazar, aprobar o modificar su contenido final.

57. ENTREGABLES DE PLANOS DE TALLER

Se deberá preparar y someter un cronograma de entregables que identifica el trabajo para el cual aplican los planos de taller. Para cada sometimiento planificado de planos de taller, no más allá de treinta (30) días antes de la fecha prevista del sometimiento, se deberá definir el tipo, cantidad aproximada de planos y otros documentos que se espera serán incluidos.

Los planos de taller serán aprobados y firmados por el profesional idóneo del Contratista, y sometidos a la Entidad Contratante al menos catorce (14) días antes del inicio de cualquier construcción detallada en dichos planos. No se harán cambios en ningún plano de taller luego de que el profesional idóneo del Contratista lo haya aprobado. Cualquier variación en los planos de taller sometidos a la Entidad Contratante requerirá la nueva firma y aprobación del profesional idóneo. Cualquier plano de taller modificado deberá ser sometido a la Entidad Contratante antes del inicio de la construcción detallada en dicho plano.

Se deberá facilitar los planos de taller a la Entidad Contratante. Los entregables de componentes deberán acompañarse con la suficiente información, o deberá indicar las áreas de trabajo contiguas para permitir la adecuada evaluación del componente que sea sometido.

Los entregables deberán hacer referencia a los números de los Planos de Diseño o los números de las secciones de las Especificaciones Técnicas a los cuales aplica el elemento. La información mostrada en los planos de taller deberá ser completa con respecto a cantidades, dimensiones, cumplimiento con el desempeño especificado y el criterio de diseño, materiales, resultados de ensayos e información similar que permita establecer el cumplimiento de todos los requerimientos. Incluir un formulario de remisión para cada sometimiento a la Entidad Contratante.

NOTA: los planos constructivos y los planos de taller serán impresos directamente desde la herramienta informática para el control y seguimiento del proyecto, con objeto de asegurar que se dispone en la obra de la última versión.

58. IMPACTO AMBIENTAL

El EsIA se deberá completar en esta fase y tramitar su aprobación final en dicho Ministerio, incluyendo las ampliaciones necesarias al estudio solicitadas por el Ministerio de Ambiente.

Una vez aprobado, se deberá elaborar un informe sobre lo exigido en la Resolución del Estudio de Impacto Ambiental y las medidas adoptadas en el Proyecto para su cumplimiento: medidas preventivas, correctoras y compensatorias adoptadas, y su inclusión en los documentos del Proyecto.

59. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Análisis particularizado para la obra en proyecto (ejecución de túneles, voladuras, pasos sobre ferrocarriles, ríos, etc.).

60. PLAN DE OBRA

61. OTROS DOCUMENTOS

- Presupuesto de inversión de provisiones
- Ensayos de control de calidad

62. UNIDADES DE OBRA (NO APLICA)

63. MEDICIONES (NO APLICA)

64. PRESUPUESTOS (NO APLICA)

65. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO POR AJUSTES A LAS PROVISIONES DEL PRECIO DE CONTRATO

A la vista de la información disponible al final de esta fase, se determinara el presupuesto final de las provisiones para reubicación de servicios públicos y afectaciones varias de interferencia al Proyecto. Se establecerán precios adecuados a las mediciones de estas unidades según lo definido el Capiltulo II.

5.- 5ª FASE: DOCUMENTOS COMO CONSTRUIDO

66. SOMETIMIENTO DE DOCUMENTOS "COMO CONSTRUIDO"

El Contratista deberá terminar los planos "Como Construido" a medida que se construye el Proyecto.

- Todos los documentos "Como Construido" se someterán dentro de los 10 días posteriores a la aceptación por la Entidad Contratante de los componentes, y será una condición para la Aceptación Final de acuerdo con los requisitos del Proyecto.
- Los planos "Como Construidos" deberán mostrar todos los cambios posteriores a los planos "Liberados para Construcción" (LPC), sean estos iniciados por el Contratista o por la Entidad Contratante, en forma de revisiones.
- El Diseñador del Contratista es responsable del diseño del Proyecto, y deberá respaldar (firmar, sellar y certificar) los planos "Como construido", las disposiciones especiales y todo documento de referencia y respaldo.

ANEXO 5 – GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

ANEXO 5 – GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD 1223
1. GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD 1226
1.1. REQUERIMIENTOS GENERALES 1226
1.2. PRESENTACIÓN DEL MANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD 1226
1.3. REVISIONES DEL MANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y ACTUALIZACIONES 1226
1.4. REQUISITOS DE ORGANIZACIÓN 1227
2. REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.....1227
2.1. RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA.....1227
2.1.1. POLITICA DE CALIDAD 1227
2.1.2. ORGANIZACIÓN DE CALIDAD 1228
2.1.2.1. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD 1228
2.1.2.2. RECURSOS 1230
2.1.3. REVISIÓN DE GESTIÓN 1230
2.2. SISTEMA DE CALIDAD.....1230
2.2.1. GENERAL.....1230
2.2.2. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.....1231
3. CONTROL DE CALIDAD DEL DISEÑO.....1232
3.1. GENERAL 1232
3.2. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO.....1233
3.3. INFORMACIÓN DE DISEÑO.....1233
3.4. PRODUCTO DE DISEÑO.....1233
3.5. REVISIÓN DEL DISEÑO.....1234
3.6. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO.....1234
3.7. VALIDACIÓN DEL DISEÑO.....1235
3.8. CAMBIOS EN EL DISEÑO.....1235
4. CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS 1236
4.1. GENERAL 1236
4.2. APROBACIÓN Y EMISIÓN DE DOCUMENTOS Y DATOS.....1236
4.3. CAMBIOS EN DOCUMENTOS Y DATOS 1236
4.4. FORMATO Y ORGANIZACIÓN DEL DISEÑO Y DEL REGISTRO DE PLANOS 1237
5. ADQUISICIÓN Y COMPRAS 1237
5.1. GENERAL 1237
5.2. CONTROL DE CONTRATISTAS, PROVEEDORES Y VENDEDORES.....1237
6. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y TRAZABILIDAD.....1237
7. CONTROL DE PROCESOS.....1238
8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS.....1238
8.1. GENERAL 1238
8.2. INSPECCIÓN Y PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO.....1239
8.3. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN PROCESO 1239
8.4. INSPECCIÓN Y PRUEBA FINAL.....1239
8.5. REGISTROS DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS 1239
9. CONTROL DEL EQUPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBAS.....1240
9.1. GENERAL 1240
9.2. PROCEDIMIENTO DE CONTROL 1240

10. ESTADO DE LA INSPECCIÓN Y PRUEBA....1241
11. CONTROL DE PRODUCTO O TRABAJO NO-CONFORME....1241
11.1. GENERAL....1241
11.2. ANÁLISIS Y ELIMINACIÓN DEL PRODUCTO NO-CONFORME....1241
12. ACCIÓN PREVENTIVA Y CORRECTIVA....1242
12.1. GENERAL....1242
12.2. GUIA PARA LA VERIFICACION DE MEDIDAS CORRECTIVAS....1242
12.3. ACCIÓN PREVENTIVA....1243
13. MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, CONSERVACIÓN Y ENTREGA1243
13.1. GENERAL....1243
13.2. MANIPULACIÓN....1243
13.3. ALMACENAMIENTO....1244
13.4. EMBALAJE....1244
13.5. PRESERVACIÓN....1245
13.6. ENTREGA....1245
14. EL CONTROL DE LOS REGISTROS DE CALIDAD....1245
15. AUDITORÍAS INTERNAS DE CALIDAD....1246
16. ENTRENAMIENTO....1247
17. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, CONTROL DE CALIDAD Y SUPERVISIÓN DEL DISEÑO....1247
17.1. ORGANIZACIÓN Y OBLIGACIONES DE DISEÑO DEL CONTRATISTA....1247
17.1.1. DISEÑADOR....1247
17.1.2. RESPONSABILIDADES DEL DISEÑADOR....1247
17.1.3. UBICACIÓN DEL DISEÑADOR DEL CONTRATISTA....1248
17.1.4. FINALIZACIÓN DEL DISEÑO....1248
17.1.5. INGENIERO ENCARGADO....1248
17.1.6. GERENTE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL DISEÑO....1249
17.2. RELACIÓN ENTRE INICIO TEMPRANO DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL DESARROLLO Y REVISIÓN DEL DISEÑO....1249
17.3. CRONOGRAMA PARA LA VERIFICACION DE LOS DISEÑOS, REVISIÓN DE DISEÑOS Y PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS REVISADOS....1250
17.4. LAS REVISIONES DEL DISEÑO....1250
17.5. PLAN Y CRONOGRAMA DE REVISIÓN DEL DISEÑO....1251
17.6. ETAPAS DEL DESARROLLO DEL DISEÑO....1251
17.6.1. VERIFICACIONES INDEPENDIENTES DEL DISEÑO DEL CONTRATISTA....1251
17.6.2. NO-CONFORMIDADES DETECTADAS Y RESOLUCIÓN DE COMENTARIOS....1251
17.7. CAMBIOS DE DISEÑO ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN....1252
17.8. REVISIÓN DE LOS PLANOS "COMO CONSTRUIDO"....1252
17.9. REVISIÓN DEL DISEÑO DE COMPONENTES TEMPORALES PRINCIPALES....1252
17.10. REVISIONES ADICIONALES....1253
17.11. DOCUMENTACIÓN DEL DISEÑO....1253
17.11.1.REGISTROS DE DISEÑO DE CALIDAD....1253
17.11.2.ORGANIZACIÓN Y FORMATO DEL DISEÑO Y REGISTRO DE PLANOS....1253
17.11.3.DISPOSICIONES ESPECIALES. TIPO Y FRECUENCIA DE MUESTREO....1254
18. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN....1254
18.1. RESPONSABILIDADES DE CONSTRUCCIÓN DEL CONTRATISTA....1254
18.1.1. INSPECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN....1255
18.2. INSPECCIÓN Y PRUEBA DE MATERIALES....1256
18.2.1. GENERAL....1256

18.2.2. PRUEBA Y MUESTRA DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN....1256
18.2.3. PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD.....1257
18.3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA SUPERVISION.....1257
18.3.1. CALIDAD DE SUPERVISIÓN DE LA ENTIDAD CONTRATANTE 1257
18.3.2. ASEGURAMIENTO INDEPENDIENTE 1258
18.3.3. PUNTOS DE INSPECCIÓN DE LA CALIDAD.....1258
18.4. PROCESO DE PRUEBA DE MATERIALES 1260
18.5. CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA 1260
18.6. ORGANIZACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONTRATISTA 1261
18.6.1. GERENTE DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN 1261
18.6.2. LABORATORIOS 1261
18.7. DOCUMENTACIÓN.....1262
18.8. CERTIFICACIONES DE MATERIALES.....1264

1. GESTIÓN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

1.1. REQUERIMIENTOS GENERALES

El Contratista deberá presentar un Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad, actualizado cuando sea necesario, a la Entidad Contratante como componente del Plan de Gestión de Proyectos del Contratista, tal cual está referido en el Anexo 4 (Control y Seguimiento de los Estudios y Diseños).

- El Manual de Sistema de Control de Calidad/Aseguramiento de Calidad (en adelante: Manual de Sistema de Gestion de Calidad) establecerá un equipo independiente de Aseguramiento y Control de calidad que cumpla la norma ISO 9001:2008, que será distinto y separado de la organización de producción del diseño y construcción del Contratista.
- El Manual de Sistema de Gestión de Calidad abordará tanto el control de calidad de los trabajos de diseño, como los trabajos de construcción.
- El Manual de Sistema de Gestión de Calidad describirá el sistema de calidad a ser implementado en todos los niveles de la organización del Contratista, y deberá incluir consultores, contratistas, proveedores y vendedores en todos los niveles.
- El Contratista designará un Gerente de Aseguramiento y Control de Calidad (en adelante Gerente de Calidad) como se define en el numeral 1.4 (Requisitos de Organización) de este Anexo.
- El equipo del sistema de control de calidad deberá informar directamente al Gerente de Calidad del Contratista.

1.2. PRESENTACIÓN DEL MANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El Contratista deberá presentar el siguiente Manual de Sistema de Gestión de Calidad como parte del Plan de Gestión de Proyectos dentro de los 45 días luego de la entrega de la Orden de Proceder, que sea consistente con lo descrito en el Manual de Sistema de Gestión de Calidad presentado en la propuesta del Contratista.

1.3. REVISIONES DEL MANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y ACTUALIZACIONES

El Contratista deberá llevar a cabo un análisis de la gestión de su sistema de calidad tal como se especifica en este documento.

A medida que avancen los trabajos, el Contratista deberá actualizar mensualmente el Manual de Sistema de Gestión de Calidad para reflejar las condiciones en cada etapa de la Obra. El Contratista y, en su caso, la Entidad Contratante deberá identificar la necesidad de revisiones al Manual de Sistema de Gestión de Calidad . El Contratista deberá presentar todas las modificaciones o actualizaciones al Manual de Sistema de Gestión de Calidad, para aprobación de la Entidad Contratante, dentro de los 30 días de haberse identificado la necesidad de una revisión.

Además, el Contratista presentará los cambios a su Manual de Sistema de Gestión de Calidad según se requiera durante la ejecución del Proyecto. El mismo presentará a la Entidad Contratante una copia fiel del Manual de Sistema de Gestión de Calidad actualizado con las revisiones resaltadas cada vez que se haga una modificación al mismo.

1.4. REQUISITOS DE ORGANIZACIÓN

El Contratista designará un Gerente de Calidad que será clasificado como Personal Clave y que será responsable de supervisar el programa de calidad total de la Obra, así como la preparación, implementación y actualización del Manual de Sistema de Gestión de Calidad del Contratista, incluida la gestión para el diseño y construcción del Proyecto. El Gerente de Calidad tendrá la responsabilidad general del desarrollo del Manual de Sistema de Gestión de Calidad del Contratista y es responsable del programa general de aseguramiento de la calidad / control de calidad (AC / CC) del Contratista.

El Gerente de Calidad del Contratistaejecutará las actividades dentro de sus responsabilidades de manera independiente y reportará directamente a la Dirección Ejecutiva como se define en el numeral 2.1 de este anexo.

El Gerente de Calidad del Contratista deberá estar presente y disponible para cualquier consulta de la Entidad Contratante durante toda la duración del Contrato. El Gerente de Calidad deberá asistir a las reuniones semanales de avance como mínimo, así como a otras reuniones que pueda solicitar la Entidad Contratante, incluyendo reuniones individuales con el responsable de Calidad de la Entidad Contratante y/o con el personal de la Entidad Contratante.

El Gerente de Calidad será el principal punto de contacto con la Entidad Contratante para todas las cuestiones relativas al Manual de Sistema de Gestión de Calidad, incluyendo la preparación, revisión, implementación y actualizaciones. El Gerente de Calidad, independientemente de otras responsabilidades, deberá tener autoridad y responsabilidad sobre los siguientes capítulos y conforme al numeral 2.1.:

- Garantizar que el sistema de calidad se elabore, implemente y mantenga;
- Informar del funcionamiento del sistema de calidad a la Gerencia del Contratista para su revisión y como base para la mejora del sistema de calidad; y
- La supervisión directa sobre el Gerente de Calidad del Diseño y el Gerente de Calidad de la Construcción, y sus respectivos equipos.

2. REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD
2.1. RESPONSABILIDAD DE LA GERENCIA
2.1.1. POLITICA DE CALIDAD

La “Dirección Ejecutiva” del Contratista deberá definir y documentar su política de calidad, incluyendo los objetivos de calidad y su compromiso con la calidad. En el contexto de este anexo, la “Dirección Ejecutiva” se entenderá como aquellas personas a las que el Gerente de Proyecto del Contratista debe reportar y que tienen la responsabilidad general de la actuación del Contratista.

El Contratista deberá tener una declaración publicada, firmada por el(los) ejecutivo(s) responsable(s), de su compromiso con la calidad y objetivos de calidad de la organización. Dicha declaración deberá explicar el compromiso en cuanto a los servicios prestados a la Entidad Contratante, y las responsabilidades asumidas por el Contratista para cumplir con las responsabilidades contraídas en relación con la Entidad Contratante, y para asegurar la calidad en la obra construida. Se deberá divulgar la declaración en las oficinas del Contratista y deberá ser entendida por todo el personal y será incluida en el Manual de Sistema de Gestión de Calidad.

2.1.2. ORGANIZACIÓN DE CALIDAD

La organización de calidad del Contratista deberá cumplir los siguientes requisitos:

2.1.2.1. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

La calidad de la Obra y de los Trabajos será responsabilidad del Contratista.

La Dirección Ejecutiva deberá respaldar al Gerente de Calidad y favorecer la promoción de la filosofía de calidad a todos los niveles del personal del Contratista. La Dirección Ejecutiva garantizará que la política de calidad esté documentada y entendida por todos los empleados del Contratista y manejada por el adoctrinamiento formal y deberá, además, asegurar la ejecución y cumplimento de la política de calidad por todos los miembros de la organización.

El sistema de gestión de calidad deberá ser una parte integral del sistema de gestión general, y como tal, debe ser apoyado y ejecutado desde la parte directiva hacia el trabajador y seguir las disposiciones establecidas en las norma ISO 9000 (Version 2015).

El Contratista preparara y someterá para aprobación de la entidad Contratante, el esquema de organización propuesto para el control de calidad del proyecto y organización de aseguramiento de la calidad propuesto. Una vez aprobado este documento la descripción de las diferentes posiciones asi como sus funciones y responsabilidades de la organización, expresadas en un gráfico que estará disponible y se mantendrá actualizada. Esto es, se identificarán todas las interacciones, la autoridad, las personas clave y líneas de comunicación entre el Contratista, la Entidad Contratante, y cualquier otra organización involucrada, así como sus respectivos representantes.

El Contratista deberá definir y documentar la responsabilidad, la autoridad y las correlaciones del personal que dirige, ejecuta y verifica el trabajo, particularmente para el personal que necesita tener la autoridad y la libertad para ejecutar las siguientes actividades:

- Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no-conformidades relativas a los trabajos, al producto, el proceso y el sistema de calidad.

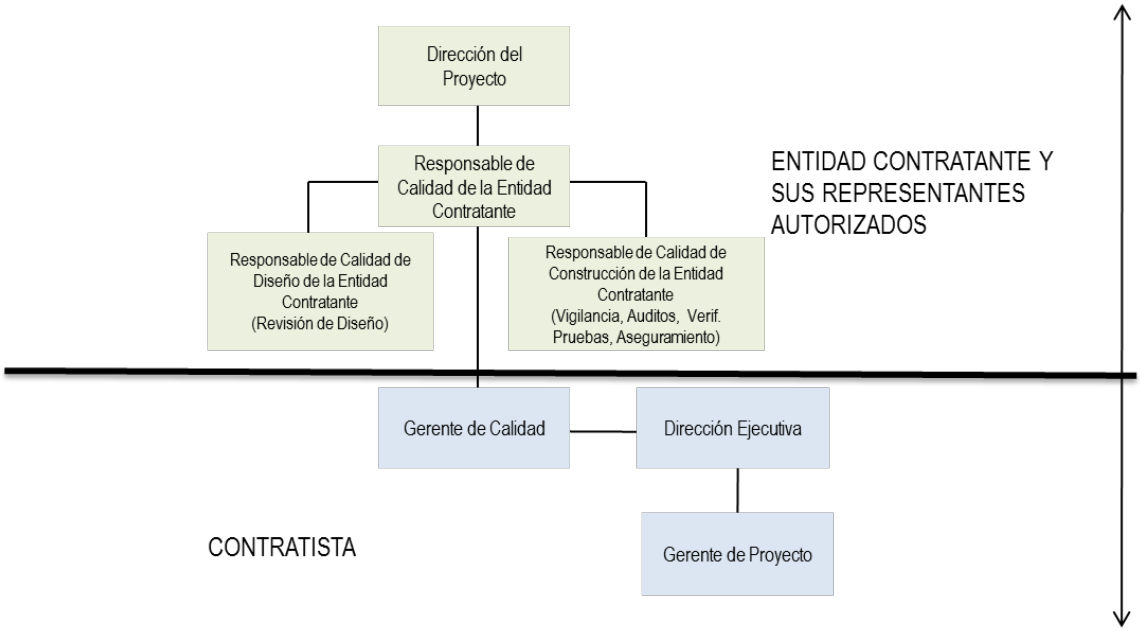
- Identificar y registrar cualquier problema relacionado con los trabajos, el producto, el proceso y el sistema de calidad.

- Iniciar, recomendar o proporcionar soluciones a través del equipo del sistema de calidad. Será responsabilidad de todos informar al equipo de calidad de cualquier problema de calidad y de seguridad.

- Confirmar, de manera oportuna, la puesta en práctica de soluciones, antes que se repita el problema. Al realizar la verificación, también se deberá investigar si la solución al problema identificado crea otro problema de calidad.

- Controlar cualquier proceso adicional, entrega o instalación del producto o trabajo no-conforme hasta que la deficiencia o condición insatisfactoria haya sido corregida. Se establecerán controles y medidas de acción, incluso se deberá interrumpir el trabajo, si es necesario, una vez que se identifica un problema de calidad importante, hasta que la causa del problema pueda ser identificada, las medidas correctoras planteadas y aprobadas, y se puedan implementar.

Figura 1. Modelo de Control de Calidad y Organización de Aseguramiento de Calidad



2.1.2.2. RECURSOS

El Contratista deberá identificar y proporcionar los recursos suficientes, así como la asignación de personal capacitado para la gestión de calidad, el desempeño de las actividades laborales y de verificación, así como las auditorías internas de calidad.

El Contratista deberá tener un sistema para asegurar que los trabajos cuenten con personal suficiente, y que los recursos se proporcionen de forma adecuada para llevar a cabo dichas actividades como lo son las revisiones de diseño, verificación, entrega, inspecciones en proceso, inspecciones finales y auditorías internas de calidad.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad deberá identificar la fuente de la dotación de personal, incluyendo la administración profesional, técnica y laboral, y los recursos necesarios relacionados.

2.1.3. REVISIÓN DE GESTIÓN

La Dirección Ejecutiva del Contratista deberá revisar el sistema de calidad para asegurar su adecuación y debido cumplimiento de los requisitos establecidos en este Pliego de Cargos, la política de calidad y los objetivos establecidos del Contratista. Se realizarán revisiones por parte de la Dirección Ejecutiva, a realizar cada tres meses. Se levantará un acta de las reuniones de esta revisión, que serán documentadas como registros de calidad, y las copias de las actas serán proporcionadas a la Entidad Contratante dentro de los siguientes 30 días de haberse celebrado la reunión.

2.2. SISTEMA DE CALIDAD

2.2.1. GENERAL

El Contratista deberá establecer, documentar y mantener el sistema de calidad como un medio de asegurar que los productos y los trabajos cumplan con los requisitos de los planes de gestión del proyecto y del Pliego de Cargos. El Manual de Sistema de Gestión de Calidad deberá incluir, o hacer referencia a, los procedimientos del sistema de calidad y diseñar la estructura de la documentación a ser utilizada en el sistema de calidad.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad cubrirá los trabajos y componentes temporales y permanentes.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad también deberá establecer, o referenciar, los procedimientos y delinear la estructura de la documentación fundamental para la calidad. Se definirán los niveles del sistema documentado, su contenido, y la interrelación entre los tipos de documentos.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad deberá detallar las funciones, responsabilidades y autoridad del personal clave del Contratista, cada entidad relacionada con el Contratista, Diseñador,

Gerente de Control de Calidad, Gerente de Control de Calidad del Diseño, Gerente de Control de Calidad de la Construcción, y otros miembros del equipo que tienen un papel importante en el sistema de calidad.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad definirá las políticas, metas, objetivos de la organización y las interfaces de la organización del Contratista.

2.2.2. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

El Contratista deberá elaborar procedimientos consistentes con los requisitos de este anexo y la política de calidad declarada por el Contratista.

El Contratista deberá documentar en los procedimientos los métodos de trabajo estándar y hacer cumplir la aplicación de estas mejores prácticas.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad deberá definir el enlace y la interfaz entre la organización de la calidad y el equipo de diseño y construcción del Contratista.

Los procedimientos de calidad deberán ser redactados como objetivo principal, con la intención de obtener una comprensión del sistema para el personal de la organización.

La siguiente lista de procedimientos servirá como punto de partida para la definición del sistema de gestión de calidad del Contratista:

- Procedimiento para la preparación, control y distribución del Manual de Sistema de Gestión de Calidad;
- Alcance;
- Personal clave;
- Interfaces organizacionales / técnicas;
- Requisitos de información del Diseño
- Requisitos de productos del Diseño (entregables);
- Revisiones de diseño;
- Niveles de responsabilidad y autoridad;
- Procedimiento para controlar, verificar y validar el diseño;

- Procedimiento para la emisión de documentos, aprobación y revisión;
- Procedimiento para la identificación de la trazabilidad de los entregables, tales como documentos de diseño, documentos de construcción y planos;
- Procedimiento para la verificación y control de los programas de computadora utilizados en el diseño;
- Procedimientos para la inspección, pruebas y calibración de equipos;
- Procedimientos para el manejo de trabajos con no-conformidad;
- Procedimientos para las acciones correctivas / preventivas;
- Procedimientos para el cumplimiento ambiental;
- Procedimientos para el manejo del almacenamiento, embalaje, seguimiento y entrega de los productos especificados en el Contrato;
- Procesos de formación y capacitación del personal;
- Procedimientos de auditorías internas de calidad; y
- Procedimiento para la revisión por la Gerencia.

La implementación del sistema de calidad deberá demostrarse mediante informes de auditoría interna, la tendencia de no-conformidades, los registros de análisis causa-raíz, los registros de las acciones correctivas y preventivas, y los registros del manejo de las objeciones por parte de la Entidad Contratante.

Los procedimientos registrados pueden hacer referencia a las especificaciones que definen cómo se lleva a cabo una actividad. Los procedimientos deberán describir los pasos del proceso que se requiere realizar, y las instrucciones de trabajo deberán establecer la forma en que se va a hacer.

3. CONTROL DE CALIDAD DEL DISEÑO

3.1. GENERAL

El Contratista deberá establecer y mantener procedimientos documentados para controlar y verificar el diseño, con el fin de garantizar que el contrato y todos los requisitos de las normativas aplicables se cumplan.

El control del diseño se aplicará a los programas informáticos, tablas de diseño, y otros productos que proporcionan resultados analíticos que se utilizan para desarrollar o revisar los diseños.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad deberá detallar los roles y las responsabilidades de lo siguiente:

- Diseñador;
- Ingeniero encargado de cada Trabajo o Tarea;
- Gerente de Control de Calidad del Diseño; e
- Ingeniero(s) responsable(s)de ejecutar los trabajos y tareas.

3.2. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO

El Contratista deberá preparar y presentar a la Entidad Contratante el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) / Control de Calidad (P.C.C.) del Diseño del Contratista, en adelante: "Plan AC / CC del Diseño", para cada actividad de diseño y su desarrollo, como parte del Plan de Gestión de Proyectos. El Plan AC / CC del Diseño deberá describir o hacer referencia a estas actividades y definir la responsabilidad para su implementación. El Plan AC / CC del Diseño deberá ser actualizado según sea necesario ya que el diseño evoluciona. El Plan AC / CC del Diseño deberá incluirse en el Manual de Sistema de Gestión de Calidad .

El Plan AC / CC del Diseño deberá definir las interfaces técnicas entre los diferentes grupos que proporcionan la información de entrada al proceso de diseño o que reciben la salida del mismo. La información necesaria deberá ser documentada, transmitida y revisada periódicamente. Se deberá seguir lo indicado en el Numeral 17 (Aseguramiento de la Calidad, Control de Calidad y Supervisión del Diseño) de este anexo.

3.3. INFORMACIÓN DE DISEÑO

La información de diseño son todos los datos y parámetros de diseño que utiliza el Diseñador y que se derivan de los términos de referencia de diseño, de las especificaciones técnicas y de la normativa aplicable.

Los requisitos de información de diseñorelacionados con el proyecto, incluyendo los requisitos reglamentarios y las normativas aplicables, serán identificados, documentados, y su selección revisada por el Contratista para que sea adecuada y cumpla con lo establecido en el Contrato.

3.4. PRODUCTO DE DISEÑO

El Contratista deberá documentar el producto de diseñoen términos que puedan ser verificados y validados en comparación con la información de diseño.

El control de estos productos de diseño es una parte integral del proceso de control de documentos del Contratista, que abarca una parte del Plan AC / CC del Diseño.

La documentación deberá ser revisada para verificar el cumplimiento con los requisitos de diseño.

3.5. REVISIÓN DEL DISEÑO

El Contratista deberá planificar y ejecutar revisiones documentadas de los resultados de diseño que deberán realizarse al 30%, 60%, 90% de avance y, por último, para las etapas del diseño final válido para construcción. Los participantes en cada revisión del diseño deberán incluir un Equipo Independiente de Revisión del Diseño constituido por especialistas de todas las funciones relacionadas con la etapa de diseño siendo revisada, así como otros especialistas, según sea necesario.Se deben mantener registros de tales revisiones que podrán ser solicitadas en cualquier momento por la Entidad Contratante.

Todo el software utilizado para realizar cálculos o verificar dudas a través de uso de modelos a escala, o técnicas de diseño asistido por computadora (CADD), deberán ser presentadas a la Entidad Contratante antes del uso de la aplicación, con aprobación documentada de conformidad con estas disposiciones. Además, en cada presentación para revisión por parte de la Entidad Contratante, el Contratista deberá proporcionar ya sea cálculos manuales o cálculos independientes de computadora que validen los cálculos realizados por estos softwares.

3.6. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO

El Contratista deberá realizar la verificación del diseño que es el proceso de garantizar que se cumplan los requisitos especificados.

El Plan AC / CC del Diseño debe incluir procedimientos para verificar y documentar que el producto de diseño cumple con los requisitos de información del diseño. La verificación incluirá el chequeo independiente, pruebas, y revisiones. Todo el diseño deberá ser verificado por un Equipo Independiente de Revisión del Diseño, (llamados Revisores Independientes), integrado por personal de ingeniería calificado que no haya estado, ni esté, ni estará involucrado en ninguna tarea de diseño para este Proyecto, utilizando softwares, datos de entrada y salida, y otros cálculos generados exclusivamente por los revisores independientes. El Equipo Independiente de Revisión del Diseño deberá cumplir los requerimientos de Verificación Categoría 3 de acuerdo al “DMRB Volume 1 Section 1 Part 1 (BD 2/12) Highway structures: Approval procedures and general design. Approval procedures. Technical approval of highway structures” de la Agencia de Autopista (Highway England) del Reino Unido. El Equipo Independiente de Revisión del Diseño deberá ser presentado para aprobación de la Entidad Contratante.

En la integración del Equipo Independinete de Revisión del Diseño, el Contratista deberá respetar en todo momento las siguientes premisas:

- Ningún miembro del equipo de revisión podrá estar involucrado en tareas de diseño
- El proceso de revisión y la metodología deben ser totalmente independientes de los de diseño y apegarse a los requerimientos del Pliego de Cargos.
- Debe establecerse una barrera de protección (Firewall) para separar los trabajos y correspondencia entre los equipos de diseño y de revisión

- Debe establecerse un protocolo formal de comunicación entre los equipos de diseño y de revisión.
- El Equipo Independiente de Revisión del Diseño puede pertenecer al Consorcio, o a cualquiera de sus miembros o puede ser un subcontratista del Consorcio y deberá ser independiente al equipo de diseño del Contratista que brinde los servicios establecidos para este propósito, tal como consta en la carta de compromiso incluida en el Formulario 4.1 del Capítulo IV de este Pliego de Cargos.

.

La verificación se llevará a cabo bajo la dirección del Gerente de Control de Calidad del Diseño.
Los diseños proporcionados por subconsultores deberán ser verificados de forma independiente y documentados bajo la dirección del Gerente de Control de Calidad del Diseño previo a su aprobación e incorporación al trabajo de otros.
Los planos de taller y de ejecución deberán ser aprobados y sellados por el Diseñador para su conformidad con el diseño.

3.7. VALIDACIÓN DEL DISEÑO

El Contratista deberá llevar a cabo la validación del diseño para asegurar que el proyecto se ajusta a las necesidades de la Entidad Contratante, y los requisitos definidos. El Plan AC / CC del Diseño indicará los procedimientos adecuados de validación.

3.8. CAMBIOS EN EL DISEÑO

Después que un diseño se ha completado y el trabajo es válido para construcción; o bien, si se está construyendo, o se ha completado, todos los cambios de diseño y modificaciones posteriores serán identificados, documentados, revisados y aprobados por personal autorizado antes de su implementación, y estarán sujetos a la mismas medidas de control de calidad que el diseño original.

El Contratista deberá establecer e incluir en el Plan AC / CC del Diseño los procedimientos para conocer cuando los cambios de diseño son iniciados, revisados, aprobados, implementados, y registrados, con el fin de mantener el control de la organización y deberá incluir la identificación de las personas autorizadas para aprobar cambios en el diseño. Los cambios pueden proceder a solicitud de la Entidad Contratante, una organización interna o externa de diseño, y personal del sitio o de oficina.

Cualquier cambio propuesto deberá ser revisado y aprobado por el Diseñador. El grado y la naturaleza del control sobre los cambios de diseño deberán ser al menos iguales al que se llevó a cabo durante el diseño original. El Contratista deberá implementar y asegurar que los cambios aprobados fueron registrados y suministrados a los custodios del material original en el momento oportuno dentro del Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD). Además, deberá haber un proceso que asegure que la información sustituida será dada de baja una vez se reciba el documento o registro actualizado.

El Contratista deberá mantener una lista maestra actualizada de los documentos de diseño que refleje los cambios y modificaciones aprobadas, y se le comunicará al Gerente de Construcción de manera oportuna. De igual manera, el listado de los cambios de diseño se comunicará al sitio de construcción

de manera oportuna, de conformidad con el progreso de las actividades de construcción. Los planos de taller y de ejecución no deberán modificar los documentos de diseño, y deberán ajustarse para incluir todos los cambios de diseño.

4. CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS

4.1. GENERAL

El Contratista deberá establecer y mantener procedimientos registrados dentro del Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD) para controlar todos los documentos y datos que se relacionan con los requisitos de este anexo, y todos los documentos de origen externo tales como normativas del Proyecto, códigos y requisitos de las regulaciones locales.

Esto incluirá, pero sin limitarse a, documentos de diseño, documentos de construcción, contratos, planos, especificaciones técnicas, aprobaciones de entidades públicas, lista de planos principales o documentos equivalentes, procedimientos fundamentales e instrucciones de trabajo, manuales de sistemas de calidad, planes de calidad del Proyecto y documentación como base de datos de computadoras y archivos de computadora.

Para la implementación del Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD) referirse al Anexo 6, Sección 2 (Comunicaciones y Administración de Documentos).

4.2. APROBACIÓN Y EMISIÓN DE DOCUMENTOS Y DATOS

El Contratista será responsable de ver que los documentos y los datos sean revisados para su competencia, y aprobados por personal autorizado antes de su emisión. Se debe establecer una lista maestra o un procedimiento de control de documentos identificando el estatus actualizado de la revisión de los documentos, que deberá estar disponible para impedir el uso de documentos no válidos u obsoletos.

Ninguna actividad de construcción será realizada utilizando documentos de diseño no autorizados, o no actualizados.

El control de documentos debe asegurar que los documentos no válidos u obsoletos sean retirados rápidamente de todos los puntos de emisión o uso, o de otro modo se aseguren de que no serán usados de manera no deseada.

4.3. CAMBIOS EN DOCUMENTOS Y DATOS

El Contratista deberá identificar e incluir en el Manual de Sistema de Gestión de Calidad el proceso de la iniciación, revisión y aprobación de todos los cambios del documento antes de la emisión de dichos cambios.

Los cambios a los documentos y datos deben ser revisados y aprobados por las mismas disciplinas/organizaciones que llevaron a cabo la revisión y aprobación original, a menos que, específicamente, se designe otra condición en el Manual de Sistema de Gestión de Calidad .

4.4. FORMATO Y ORGANIZACIÓN DEL DISEÑO Y DEL REGISTRO DE PLANOS

El Contratista puede utilizar planos electrónicos en el campo, siempre y cuando los archivos de origen sean abiertos en el dispositivo desde una aplicación móvil de fuente controlada, en concordancia con los requisitos de control de documentos de esta sección. Si se utilizan los planos electrónicos en el campo, el Contratista deberá proporcionar un número minimo de diez (10) dispositivos electrónicos portátiles, con el software adecuado, para el uso de la Entidad Contratante. Los dispositivos de computadora de mano suministrados a la Entidad Contratante deberán ser, como mínimo, nuevos y de la misma marca y modelo de los utilizados por el Contratista.

5. ADQUISICIÓN Y COMPRAS

5.1. GENERAL

El Contratista deberá establecer y mantener procedimientos registrados para asegurar que los servicios y productos adquiridos cumplen con los requisitos de calidad indicados en el Pliego de Cargos, y de estas disposiciones de calidad.

El Contratista será responsable de establecer, documentar y mantener los procedimientos para la evaluación y selección de proveedores, vendedores y contratistas.

5.2. CONTROL DE CONTRATISTAS, PROVEEDORES Y VENDEDORES

Los documentos de adquisición y de compra deberán indicar claramente los datos que describen el servicio o producto solicitado. El Contratista revisará y aprobará los documentos de adquisición y de compra para la adecuación de los requisitos específicos antes de su emisión.

Los procedimientos registrados identificarán cómo y por quién son revisados los documentos de adquisición y de compra, cómo se atienden los comentarios, y quien en la organización tiene la autorización para la aprobación final del documento. El Contratista llevará a cabo la verificación de las adquisiciones recibidas para garantizar que todos los productos y servicios cumplen con los requisitos del Contrato, las especificaciones técnicas y los códigos y normativas aplicables.

6. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y TRAZABILIDAD

El Contratista establecerá y mantendrá los procedimientos registrados para identificar el producto por medios apropiados, desde la recepción y durante todas las etapas de producción, entrega e instalación.

El Contratista incluirá el título del documento, número de registro único, nombre de la Entidad Contratante, nombre del Contratista, nombre del preparador, fecha y número de revisión en todas las presentaciones o entregables del Proyecto.

La presentación y recuperación de los manuales de operación, certificados de garantía y, si aplica, el análisis, la capacidad técnica, el estado de la inspección y los productos no-conformes, deberán ser trazables a las unidades de trabajo. Se mantendrán los registros que identifiquen la ubicación en que serán instalados los productos y equipos.

El Contratista establecerá y mantendrá procedimientos registrados para la identificación única y registro de materiales y productos individuales.

7. CONTROL DE PROCESOS

El Contratista planificará y controlará el Proyecto, por lo que preparará un plan de proceso documentado definiendo cómo serán llevado a cabo los trabajos. La documentación puede ser entregada en forma de narrativa, diagramas de flujo o puntos de control.

El Contratista identificará y planificará los procesos de producción, instalación y servicio que afectan directamente a la calidad y garantizará que estos procesos se lleven a cabo bajo condiciones controladas.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

8.1. GENERAL

El Contratista establecerá y mantendrá procedimientos registrados para las actividades de inspección y pruebas, con el fin de comprobar que se cumplan los requisitos específicos del Proyecto. La inspección y prueba requerida, y los registros que se establezcan, se detallarán en el Manual de Sistema de Gestión de Calidad o por procedimientos registrados.

En este numeral se abordará la inspección, metodología de análisis, los métodos de control, la documentación, aprobación y distribución de los resultados.

El Contratista establecerá, documentará y mantendrá los procedimientos para las actividades de inspección y prueba.

Las actividades de inspección y prueba para el control de calidad se llevarán a cabo de conformidad con los procedimientos escritos desarrollados por el Contratista, o la debida publicación de los procedimientos de evaluación emitidos por la industria, el gobierno o entidades correspondientes.

Los puntos de control de calidad y los puntos de inspección (trabajo que será inspeccionado y aprobado por el inspector de control de calidad asignado antes de que pueda continuar la actividad en la obra) estarán claramente establecidos e identificados en el Cronograma de Trabajo del Proyecto, en las

disposiciones especiales de ingeniería, los planes de trabajo, u otros medios adecuados. Los procedimientos de inspección de control de calidad, logística y la elaboración de informes de los resultados, estarán claramente definidos e implementados.

8.2. INSPECCIÓN Y PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO

El Contratista garantizará que el producto no sea utilizado o procesado hasta que haya sido inspeccionado, probado, o de otro modo verificado, conforme con requisitos específicos. La verificación de los requisitos específicos será de acuerdo con el Manual de Sistema de Gestión de Calidad y procedimientos registrados.

8.3. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN PROCESO

El Contratista inspeccionará y probará los trabajos según lo dispuesto por el Manual de Sistema de Gestión de Calidad y los procedimientos registrados, y retendrá los trabajos hasta que la inspección y las pruebas requeridas hayan sido completadas, o los informes hayan sido recibidos y verificados por la Entidad Contratante o sus representantes autorizados.

8.4. INSPECCIÓN Y PRUEBA FINAL

El Contratista llevará a cabo, de forma conjunta con la Entidad Contratante, todas las inspecciones y pruebas finales de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Pliego de Cargos, y el Manual de Sistema de Gestión de Calidad para ultimar la certeza de conformidad del trabajo terminado con los requisitos específicos.

El Contratista tendrá los procedimientos registrados para garantizar que la inspección y prueba final, si aplica, hayan sido completadas.

Se requieren registros de las inspecciones y pruebas finales para verificar que se haya obtenido el cumplimiento de los requisitos específicos.

El Manual de Sistema de Gestión de Calidad, y los procedimientos registrados para la inspección y prueba final exigirán que todas las inspecciones y pruebas definidas, incluyendo aquellas especificadas ya sea tras la recepción del producto o durante el proceso de los trabajos, se hayan llevado a cabo y que los resultados cumplan los requisitos específicos.

8.5. REGISTROS DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS

El Contratista establecerá y mantendrá los registros que proporcionan evidencia de que el trabajo ha sido inspeccionado y, cuando así aplique, probado. Estos registros mostrarán claramente si el trabajo ha pasado o no las inspecciones y, cuando así aplique, las pruebas, de acuerdo con los criterios de aprobación establecidos. Cuando el trabajo no pase alguna inspección y, cuando así aplique, la prueba correspondiente, se emplearán los procedimientos para el control de trabajos no-conformes.

Los registros de la inspección y las pruebas realizadas por el Contratista, la Entidad Contratante y, según corresponda, un tercero, deberán demostrar si el trabajo ha pasado o no de acuerdo a los criterios de aprobación establecidos. Un trabajo que no pasa la inspección se convierte en un trabajo

no-conforme y deberá ser retirado de la obra o hacer que se ajuste a los requisitos del contrato. El uso final estará subjeto a la aprobación de la Entidad Contratante.

9. CONTROL DEL EQUPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBAS

9.1. GENERAL

El Contratista establecerá y mantendrá los procedimientos registrados para controlar, calibrar y mantener el equipo de inspección, medición y pruebas (incluyendo pruebas del software) utilizado por el Contratista, para demostrar la conformidad del trabajo con los requisitos especificados. La inspección, medición y evaluación del equipo se realizará de manera que garanticen que la tolerancia de la medición sea conocida y consistente con la capacidad de medición requerida.

El Contratista empleará, a su costo, una empresa de ingeniería de Control de Calidad independiente que establecerá, documentará y mantendrá los procedimientos para el control de la inspección, medición y pruebas. Será responsabilidad del Contratista, a través del Gerente de Calidad, garantizar que existan y se implementen los procedimientos requeridos. La empresa de ingeniería de Control de Calidad deberá ser presentada a evaluación y aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE.

9.2. PROCEDIMIENTO DE CONTROL

El Contratista, a través de la empresa de ingeniería de Control de Calidad independiente, deberá:

- Determinar las medidas a tomar, la precisión requerida y seleccionar la inspección adecuada, medición y equipos de prueba, que cumplen con la exactitud y precisión necesarias.

- Identificar todos los equipos de inspección, medición y evaluación que puedan afectar la calidad de los trabajos; calibrarlos y ajustarlos a intervalos prescritos y, antes de su uso, contra el equipo certificado que tiene una relación válida conocida a las normas reconocidas a nivel internacional o nacional. Cuando no existan tales normas, documentar la base utilizada para la calibración.

- Elaborar un listado de calibración principal, indicando el tipo de equipos de inspección y evaluación que se utiliza. El registro incluirá, como mínimo, el número de identificación, descripción del artículo y los requisitos de la frecuencia de calibración y precisión necesarias.

- Definir el proceso empleado para la inspección de la calibración, medición y evaluación de equipos, incluyendo los detalles del tipo de equipo, la identificación única, la ubicación, la frecuencia de los controles, el método de control, los criterios de aprobación, y la acción a tomar cuando los resultados no son satisfactorios.

- Identificar la inspección, medición y los equipos de prueba con una marca adecuada o registro de identificación aprobado para mostrar el estado de la calibración.

- Mantener los registros de la calibración para la inspección, medición y la evaluación del equipo.

- Evaluar y documentar la validez de los resultados de inspecciones y evaluaciones anteriores, cuando se descubra que la inspección, medición, o la evaluación de equipos está fuera de calibración.

- Garantizar que las condiciones ambientales son adecuadas para las calibraciones, inspecciones, mediciones y evaluaciones que se llevan a cabo.

- Garantizar que la manipulación, conservación y almacenamiento del equipo de inspección, medición y evaluación, sea tal que la precisión y el estado físico de los equipos para su uso, se mantiene.

- Salvaguardar las instalaciones de inspección, medición y evaluación, incluyendo tanto el equipo y herramientas de evaluación y el software de evaluación, contra manipulación que pudiera invalidar el ajuste de la calibración.

10. ESTADO DE LA INSPECCIÓN Y PRUEBA

El estado de la inspección y prueba de los trabajos deberá indicar la conformidad o no-conformidad de un trabajo con respecto a la inspección y la prueba realizada. La identificación del estado de la inspección y prueba se mantendrá, como se define en el Manual de Sistema de Gestión de Calidad y, según corresponda, los procedimientos registrados, a lo largo de la producción, la instalación y el mantenimiento del trabajo para garantizar que únicamente los trabajos que han pasado las inspecciones y pruebas requeridas están debidamente instalados.

11. CONTROL DE PRODUCTO O TRABAJO NO-CONFORME

11.1. GENERAL

El Contratista establecerá y mantendrá procedimientos registrados para garantizar que los productos o trabajos que no se ajustan a los requisitos establecidos se les impida el uso (involuntario o no) o la instalación. Este control incluirá la identificación, documentación, evaluación, segregación, eliminación del producto o trabajo no-conforme y la notificación al personal del Contratista y a la Entidad Contratante.

11.2. ANÁLISIS Y ELIMINACIÓN DEL PRODUCTO NO-CONFORME

El Contratista definirá la responsabilidad para el análisis y la autoridad para la eliminación de los productos o trabajos no-conformes.

Una no-conformidad se definirá como cualquier condición en equipos, materiales o procesos que no cumplen con los planes requeridos, especificaciones, códigos, normas, documentación, registros,

procedimientos o requisitos del Pliego de Cargos que causan que la aceptabilidad de los equipos, materiales, o procesos sean inaceptables o indeterminados.

El trabajo no-conforme se analizará de acuerdo con los procedimientos registrados. Puede ser reprocesado a fin de cumplir con los requisitos específicos o rechazado.

Los procedimientos también abordarán la eliminación de artículos defectuosos y las medidas necesarias para verificar que las no-conformidades hayan sido solucionadas adecuadamente y que el ítem o unidad de trabajo se pueda establecer como conforme.

El Contratista llevará y mantendrá registros de los resultados no-conformes. Además, cada registro de no-conformidad deberá contener todas las deliberaciones, reevaluación, y las actividades de resolución, hallazgos y decisiones.

El producto o trabajo reparado y, según corresponda, reprocesado será inspeccionado de acuerdo con el Manual de Sistema de Gestión de Calidad y, según corresponda, los procedimientos registrados. Las obligaciones del Contratista y los derechos de la Entidad Contratante con respecto al trabajo no-conforme, se regirán por el Contrato.

12. ACCIÓN PREVENTIVA Y CORRECTIVA

12.1. GENERAL

El Contratista establecerá y mantendrá los procedimientos registrados para la implementación de acciones correctivas y preventivas.

El Contratista implementará y registrará cualesquiera cambios en los procedimientos registrados que se deriven de la acción correctiva y preventiva.

12.2. GUIA PARA LA VERIFICACION DE MEDIDAS CORRECTIVAS

El Contratista mantendrá y documentará un procedimiento y un registro de no-conformidades para garantizar que la causa ha sido determinada e investigada y que la debida acción correctiva,si hubiere, sea tomada.

Para abrir y crear una no-conformidad, La entidad o persona que identifique una no-conformidad puede someter al Control de Calidad una instancia de no-confromidad para que sea formalizada y registrada.

Una vez que una no-conformidad se haya formalizado, se seguirán las siguientes etapas para su solución y cierre final:

- Primera etapa: La acción y el procedimiento de las medidas correctivas propuestas serán desarrolladas por el Contratista y procesadas por el Control de Calidad. El Control de Calidad

independiente someterá el proceso para su aprobación al Responsable de Calidad de la Entidad Contratante.

- Segunda etapa: Una vez aprobadas las medidas correctivas, el Contratista implementará su ejecución.
- Tercera etapa: El Control de Calidad verificará que las medidas correctivas han sido implementadas según las medidas aprobadas. El Responsable de Calidad de la Entidad Contratante verificará los resultados y las conclusiones del Control de Calidad y autorizará al Contratista a emitir la disposición final.
- Cuarta etapa: Una vez verificada la ejecución de las medidas correctivas y emitida la disposición final, la no-conformidad se puede considerar resuelta y el respectivo producto o trabajo aceptado para incorporación en la obra.

12.3. ACCIÓN PREVENTIVA

El Contratista establecerá, documentará y mantendrá los procedimientos para la implementación de acciones preventivas para eliminar las causas de no-conformidades potenciales y prevenir su ocurrencia.

Las acciones preventivas serán ajustadas a los efectos de los problemas potenciales. Los resultados de las acciones preventivas serán documentados y revisados para determinar su eficacia.

13. MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, CONSERVACIÓN Y ENTREGA

13.1. GENERAL

El Contratista establecerá y mantendrá los procedimientos registrados para la manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega del producto.

Los procedimientos desarrollados se aplicarán a todas las partes implicadas en el Proyecto, empezando por el Contratista que redacta las Especificaciones Técnicas del Proyecto, hasta llegar al personal responsable de la puesta en marcha, y la operación de la instalación de la Entidad Contratante en la terminación de la construcción.

13.2. MANIPULACIÓN

El Contratista proporcionará los métodos para que la manipulación de los productos prevenga el daño o deterioro del mismo.

La ropa y precauciones especiales de manipulación serán identificadas para todos los materiales peligrosos, con previsiones de que sólo personal cualificado y entrenado podrá manipular este tipo de material. Los procedimientos de manipulación incluirán las instrucciones a seguir para la descontaminación y la notificación de las autoridades y las partes responsables en caso de accidente.

13.3. ALMACENAMIENTO

El Contratista utilizará áreas de almacenamiento o áreas de depósito designados para evitar el daño o el deterioro del producto, a la espera del uso o de la entrega. Se establecerán los métodos adecuados para autorizar la recepción y despacho desde dichas áreas.

Para detectar si hay deterioro, la condición del producto en inventario se evaluará a intervalos determinados.

Los artículos que requieren protección serán identificados y protegidos, según sea necesario, para evitar la pérdida, daño, deterioro o la pérdida de la identificación.

Los requisitos especiales de almacenamiento estarán claramente definidos para los materiales y equipos que se reciben en el Proyecto; esto incluye planos, registros y manuales de operación.

Los materiales serán separados para evitar la contaminación cruzada o contaminación ambiental.

El material con vida útil limitada será identificado, y el Contratista desarrollará e implementará los procedimientos para identificar los medios para garantizar el uso del material antes de su fecha de vencimiento. Los procedimientos también identificarán la eliminación de materiales que pueden ser tóxicos, peligrosos, o que de otro modo podrían tener un efecto adverso sobre el medio ambiente o en los seres humanos.

13.4. EMBALAJE

El Contratista controlará el envase, embalaje, proceso de señalización (incluyendo materiales utilizados) en la medida necesaria para asegurar la conformidad con el Pliego de Cargos.

Los documentos de ingeniería o adquisición especificarán los requisitos de embalaje aplicables para garantizar que ningún daño, contaminación o deterioro ocurra en el curso del embalaje y el transporte del material y equipo. Los procedimientos / instrucciones de trabajo especificarán con claridad todos los requisitos de los procesos especiales de envasado y embalaje y señalización, incluyendo el embalaje de exportación, la barrera contra la humedad, los requerimientos regulatorios, el control de la temperatura, la identificación y todos los requisitos del Pliego de Cargos.

El etiquetado de los materiales peligrosos, las instrucciones especiales de manipulación y la notificación de las autoridades y del Contratista estarán claramente identificados en el envase o envoltorio.

13.5. PRESERVACIÓN

El Contratista aplicará los métodos apropiados para la preservación y la segregación del producto cuando el producto se encuentra bajo el control del Contratista.

Los procedimientos incluirán instrucciones especiales de desembalaje, las condiciones controladas necesarias para prevenir o disuadir al deterioro del material o equipo y la prevención de la corrosión y, según corresponda, la contaminación y el mantenimiento necesarios.

13.6. ENTREGA

El Contratista tomará las medidas necesarias para la protección de la calidad del producto tras la inspección final y las evaluaciones. Esta protección se extenderá para incluir el transporte hasta el destino en donde la inspección final y las pruebas no sean in situ.

14. EL CONTROL DE LOS REGISTROS DE CALIDAD

El Contratista deberá establecer y mantener procedimientos registrados para la identificación, recopilación, la codificación, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición de los registros de calidad.

Los registros de calidad deberán conservarse para demostrar la conformidad con los requisitos del Pliego de Cargos y el funcionamiento eficaz del sistema de calidad. Los registros de calidad correspondientes al Contratista deberán ser un elemento de estos datos.

Los registros de calidad deberán ser mantenidos en documentos que sirvan como evidencia de la calidad requerida que se consigue durante el Proyecto. Los registros de calidad deberán estar adecuadamente identificados, archivados, y almacenados en el Sistema de Control y Monitoreo de Documentos. Los periodos de conservación y el medio de almacenamiento de dichos registros se establecerán de acuerdo con los requisitos del Pliego de Cargos.

De igual forma, todos los registros de calidad deben ser legibles y se deben almacenar y conservar de una manera tal que sean fácilmente recuperables en instalaciones que proporcionen un entorno adecuado para evitar daños, deterioro o pérdida. Los registros de calidad deben estar disponibles para su inspección, duplicación, auditoría y evaluación por la Entidad Contratante, de acuerdo con los requisitos delPliego de Cargos.

El Contratista desarrollará, guardará y, en su caso, entregará a la Entidad Contratante una lista de los registros requeridos por el Proyecto, antes de completar el trabajo.

15. AUDITORÍAS INTERNAS DE CALIDAD

El Contratista deberá establecer y mantener procedimientos registrados para la planificación y ejecución de auditorías internas de calidad para comprobar que las actividades de calidad y sus resultados corresponden con los planes previstos y para determinar la eficacia del sistema de calidad. Los servicios de las auditorías internas serán a costo del Contratista.

Las auditorías internas de calidad se llevarán a cabo de conformidad con los principios de auditoría. La frecuencia de las auditorías será de acuerdo a la importancia y complejidad de los trabajos, pero será como mínimo cada tres meses. Las auditorías se iniciarán al comienzo de la vida del Proyecto para asegurar el control efectivo de la calidad en todas las fases. Las auditorías deberán incluir la Gestión de Proyecto, así como las actividades de trabajos técnicos.

Las auditorías internas de calidad se llevarán a cabo por personal independiente de aquellos que tienen responsabilidad directa con la actividad objeto de auditoría.

El programa de auditoría interna de la calidad debe proporcionar la verificación de que el sistema de calidad está funcionando y ejecutando como estaba previsto. Las auditorías deben llevarse a cabo de manera planificada y programada, en consonancia con la importancia de las actividades que se realizan, y podrán estar supervisadas por personal designado por la Entidad Contratante.

Los resultados de las auditorías serán registrados y llevados a la atención del personal que tiene responsabilidad en el área auditada. El personal de gestión encargado del área adoptará las medidas oportunas para subsanar las deficiencias encontradas durante la auditoría.
Las actividades de seguimiento de la auditoría deben verificar y registrar la implementación y la eficacia de las medidas correctivas adoptadas.

Los resultados de las auditorías internas de calidad serán revisados en las reuniones de revisión de la gestión. En el cumplimiento de revisión de la gestión, los resultados de las auditorías internas y el estado de acciones correctivas deberán ser revisadas para su adecuación y eficacia.

Las cualidades del auditor serán establecidas y documentadas por el Contratista. El personal al que se le asignen las tareas de auditoría debe estar calificado como tal, con registros de calificaciones mantenidos como registros de calidad. La auditoría no necesariamente tiene que ser una tarea a tiempo completo, pero el personal al que se le asignen las tareas de auditoría no tendrá responsabilidades directas por la función o trabajo que auditan.

Las auditorías deberán ser cuidadosamente planificadas y ejecutadas para minimizar la interrupción de la actividad auditada. Los resultados se le proveerán prontamente al personal responsable de la actividad auditada y de su supervisión. Se desarrollará una acción correctiva para identificar la raíz del problema e instituir medidas para prevenir los tipos de deficiencias detectadas en la auditoría. Las acciones correctivas deben ser controladas a través de una revisión de los documentos, vigilancia, o auditorías de seguimiento. Estas acciones deben llevarse a cabo de manera oportuna para determinar

la eficacia de las medidas correctoras que se implementan. Los Registros de las acciones correctivas deben mantenerse junto con los respectivos registros de auditoría.

Los registros de las auditorías internas deberá mantenerlos el Contratista.

16. ENTRENAMIENTO

El Contratista deberá establecer y mantener procedimientos registrados para identificar las necesidades de entrenamiento y proveer la formación de todo el personal que realiza actividades que afectan la calidad. El personal que realiza tareas específicas asignadas debe estar cualificado sobre la base de una apropiada educación, formación y, como aplicable, experiencia, según se requiera. Se deben mantener los registros apropiados de la formación.

El Contratista deberá establecer procedimientos y registros documentados para asegurar que las habilidades y el juicio profesional de su personal se desarrollan adecuadamente de acuerdo a los roles que desempeña cada uno, a través de la formación y, como aplicable, la acumulación registrada de experiencia, con revisiones sistemáticas de su competencia en determinados niveles, y antes de cualquier implementación de nuevas funciones. La formación debe estar enfocada en mejorar la competencia y habilidad para aquellas actividades a ejecutar que materialmente impactan la calidad. Todos los registros de cualidades y formación son registros de calidad y se mantendrán en consecuencia.

El personal del proyecto será capacitado en todos los procedimientos especiales de proyectos aplicables a su trabajo.

17. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, CONTROL DE CALIDAD Y SUPERVISIÓN DEL DISEÑO

17.1. ORGANIZACIÓN Y OBLIGACIONES DE DISEÑO DEL CONTRATISTA

17.1.1. DISEÑADOR

El Contratista exigirá al Diseñador mantener toda representación necesaria durante toda la duración del Contrato para asegurar que podrá cumplir con todas sus obligaciones en virtud del Contrato.

17.1.2. RESPONSABILIDADES DEL DISEÑADOR

Será responsabilidad exclusiva del Contratista proporcionar documentos de diseño, planos y documentos de construcción con el fin de desarrollar un producto terminado de acuerdo con el Pliego de Cargos y el Plan AC / CC del Diseño. El Plan AC / CC del Diseño es una parte componente del Plan de Gestión de Proyectos. El Contratista deberá verificar las dimensiones pertinentes en el campo antes de la revisión de documentos de diseño, planos y documentos de construcción. La revisión de los documentos de Diseño, de los Planos y de los documentos de Construcción no liberará al Contratista de la responsabilidad de la finalización satisfactoria del Proyecto.

Los documentos de diseño, planos y documentos de construcción estarán sujetos a la revisión del diseño por la Entidad Contratante antes de comenzar los trabajos de construcción con relación a los planos, y no podrán ser modificados o alterados sin la aprobación previa del Diseñador del Contratista y subsecuente revisión del diseño por la Entidad Contratante.
Los procedimientos para la verificación de los documentos de diseño de componentes permanentes también se aplican a los documentos de diseño de los componentes temporales y a las secuencias de construcción que afectan a los componentes permanentes del Proyecto.

17.1.3. UBICACIÓN DEL DISEÑADOR DEL CONTRATISTA

El Diseñador puede llevar a cabo la producción de trabajos de diseño en el entorno del proyecto o en otro lugar. Sin embargo, el personal clave deberá estar asignado principalmente a la Oficina de Diseño de Proyecto.

17.1.4. FINALIZACIÓN DEL DISEÑO

El trabajo de diseño se considerará completo luego de la Aceptación Sustancial, seguido de la presentación y revisión de los documentos indicados, de acuerdo con el Pliego de Cargos y los requisitos del proyecto.

17.1.5. INGENIERO ENCARGADO

El Contratista deberá designar y asignar un ingeniero encargado para dirigir todo el trabajo a realizar por el Diseñador. El ingeniero encargado deberá estar presente según sea necesario a partir del inicio del proyecto, para dirigir el apoyo del trabajo de diseño durante la etapa de diseño y construcción, cambios en el diseño y la realización los Planos "Como construido" o "As Built".

El ingeniero encargado, y el personal que trabaja bajo la supervisión directa de él, llevará a cabo una evaluación y valoración de los trabajos de diseño de tal manera que el mismo pueda certificar al Contratista y a la Entidad Contratante que los documentos de diseño satisfacen los requisitos del Pliego de Cargos, incluyendo códigos y normas, y aprobaciones gubernamentales, calidad, y función como se especifica o implica en el Pliego de Cargos.

Las actividades del ingeniero encargado deberán incluir una valoración y evaluación de:

a. Informes de diseño;
b. Enfoque analítico
c. Los detalles de los documentos de diseño de conformidad con los requisitos del Pliego de Cargos;
d. Documentos de construcción y planos de conformidad con los requisitos del Pliego de Cargos,
e. Efecto de los componentes temporales principales en los componentes permanentes;

a. Cambios en el diseño de campo;

b. Aprobación del diseño para los materiales y procedimientos; y

f. Planos de registro de conformidad con los documentos de diseño finales, requisitos del Pliego de Cargos y las Aprobaciones Gubernamentales, y el Plan AC / CC del Diseño.

17.1.6. GERENTE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL DISEÑO

El Contratista deberá asignar un "Gerente de Aseguramiento de Calidad del Diseño (GAD)". El GAD reporta al Gerente de Calidad y será independiente de la producción de los documentos de diseño.

El GAD será responsable de proporcionar la dirección de control de calidad de acuerdo con el diseño del plan de AC / CC para todo el trabajo de Diseño realizado por el Contratista. El GAD estará en la Oficina de Diseño de Proyecto según sea necesario durante todo el proceso de diseño y deberá estar presente según sea necesario a partir de entonces para gestionar el control de calidad del diseño relacionado con el diseño de soporte durante la construcción, cambios en el diseño y la realización de registro de dibujos o planos.

El GAD del Contratista deberá valorar y evaluar el diseño con el fin de certificar al Contratista y a la Entidad Contratante que el diseño cumple con el Plan AC / CC del Diseño y los requisitos del Pliego de Cargos.

El Contratista deberá garantizar que el Gerente de Calidad del Diseño lleve a cabo todas las tareas en los documentos contractuales.

17.2. RELACIÓN ENTRE INICIO TEMPRANO DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL DESARROLLO Y REVISIÓN DEL DISEÑO

El Contratista podrá utilizar el método de fast track para el diseño y construcción de las obras, así como para las debidas aprobaciones de los mismos por parte de la Entidad Contratante. Esto quiere decir que el proceso constructivo se puede ir realizando de forma paralela al desarrollo de los planos constructivos e iniciar el proceso de construcción de forma simultánea, a la vez que el proceso de aprobación de los planos, según las normas y procedimientos pertinentes que para este tipo de proyectos por lo que los diseños se podrán presentar por tramos.

La construcción puede progresar en incrementos determinados por el Contratista antes del Diseño Final, bajo su propio riesgo, siempre que cada actividad de construcción sea cubierta por planos y documentos de construcción que hayan pasado satisfactoriamente el plan de calidad y las aprobaciones de la Entidad Contratante como “Válido para Construcción”. Se deberá, además, seguir lo indicado en el Anexo 4 (Control y Seguimiento de los Estudios y Diseños).

17.3. CRONOGRAMA PARA LA VERIFICACION DE LOS DISEÑOS, REVISIÓN DE DISEÑOS Y PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS REVISADOS

El Contratista es responsable de programar y realizar las actividades y revisiones de diseño para satisfacer las necesidades del cronograma de trabajos para el diseño y construcción del Proyecto. Se reconoce y anticipa que el proceso de revisión del diseño y su frecuencia, duración e intensidad pueden variar en función de la complejidad de las unidades de diseño individuales y las actividades de construcción asociadas. Las duraciones de revisión de diseño especificadas en el Pliego de Cargos podrán ser modificadas por acuerdo mutuo de las Partes. El Contratista deberá dar aviso por escrito de revisiones de diseño programadas a la Entidad Contratante, al menos una semana antes de cualquier revisión.

El Contratista deberá incluir el Plan y Cronograma de Revisión del Diseño de todas las Unidades de Diseño, incluyendo sus componentes, la evaluación de la seguridad del diseño, y los elementos, como parte de Cronograma de los Trabajos del Proyecto. El Plan y Cronograma de Revisión del Diseño serán revisados conjuntamente tanto por la Entidad Contratante como por el Contratista una vez al mes, como mínimo.

A excepción de los Planos ”Como Construido”, los documentos de diseño que se deben revisar durante las revisiones de diseño deberán presentarse con el mínimo de copias indicadas en el Pliego de Cargos, para dar cabida a la participación de todos los involucrados durante la revisión del diseño, y serán recopilados para su revisión en la oficina del Contratista.

El Contratista solo llevará a cabo revisiones de diseño sobre los documentos de diseño que han sido verificados. Ningún documento será presentado para Revisión de Diseño antes de la aprobación del Plan AC / CC del Diseño. Los documentos de diseño deberán estar completos para cada unidad de diseño, pero pueden ser combinados para múltiples unidades de diseño en cualquier momento previa aprobación por escrito de la Entidad Contratante. Se deberá entender por unidad de diseño, por ejemplo, un puente completo o parte de puente entre juntas de expansión o una estructura independiente. Una porción de una Unidad de Diseño puede ser revisada donde la misma ha sido identificada de ser aprobada para construcción (“Válido para Construcción”). El Contratista deberá incluir una revisión de cada Unidad de Diseño para consulta y comentarios por escrito de conformidad con el Cronograma de Base del Proyecto.

17.4. LAS REVISIONES DEL DISEÑO

El Contratista deberá tratar todas las modificaciones en el diseño iniciadas por él y debidamente verificadas por el Diseñador y certificadas por el Gerente de Calidad del Diseño, como un diseño completamente nuevo.

17.5. PLAN Y CRONOGRAMA DE REVISIÓN DEL DISEÑO

El Contratista deberá preparar y presentar por escrito el Plan y Cronograma de Revisión de Diseño dentro de los 45 días contados a partir de la entrega de la Orden de Proceder, para su revisión y comentarios por la Entidad Contratante, como un componente del Plan AC / CC del Diseño, y deberá ser incorporado dentro del Cronograma Base del Proyecto. El Plan y Cronograma de Revisión del Diseño deberá incluir las etapas del diseño, la exhaustividad del plano, y el proceso de AC / CC, para cada Unidad de Diseño. El Plan y Cronograma de Revisión del Diseño deberá describir el nivel de diseño que el Diseñador debe lograr para cada una de las etapas previstas de desarrollo del diseño según Anexo 4 (Control y Seguimiento de los Estudios y Diseños) y los términos para el estudio y diseño especificados en el Anexo 3 (Términos de Referencia), y proporcionar una descripción y una lista de verificación para cada Unidad de Diseño, que identifique claramente los documentos de diseño que serán revisados. El expediente técnico incluirá tiempos de revisión para cada comprobación de diseño y Revisión del Diseño de la Entidad Contratante, incluido las fechas de revisión y duraciones de la Entidad Contratante, a menos que se indique lo contrario en las disposiciones técnicas o acuerde lo contrario por parte de la Entidad Contratante.

17.6. ETAPAS DEL DESARROLLO DEL DISEÑO

El Contratista proporcionará una verificación del diseño para cada unidad de diseño en cada fase definida del desarrollo del diseño, pero no menos de un 30% (Trabajos Previos), 60% (Avance intermedio), 100% (Proyecto de construcción final), y Planos “Como Construido” (“As Built”).

Las revisiones de los diseños y controles de diseño deberán ser completados por cada Unidad de Diseño (y para cada componente o elemento dentro de una Unidad de Diseño), en cada fase del desarrollo del diseño. El Contratista deberá programar la Revision de Diseño y los documentos a presentar de manera coherente el cronograma base del Proyecto, teniendo en cuenta los plazos necesarios para la Entidad Contratante para revisar los Documentos.

17.6.1. VERIFICACIONES INDEPENDIENTES DEL DISEÑO DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá llevar a cabo revisiones independientes de todas las estructuras permanentes, así como de las estructuras temporales. Dichas revisiones deben ser realizadas por el Equipo Independiente de Revisión del Diseño, integrado por ingenieros de alto nivel que no estén involucrados en la producción de los mismos diseños sujetos a revisión, y que tengan igual o mayores habilidades y experiencia que el ingeniero encargado que dirija el equipo de diseño. Todos los records, cálculos, planos, modelos, hojas de comentarios y respuestas y demás documentos, que desarrolle el Equipo Independiente de Revisión del Diseño deberán ser presentados simultáneamente con los documentos de diseño correspondientes que esten siendo presentados para revisión por parte de la Entidad Contratante.

17.6.2. NO-CONFORMIDADES DETECTADAS Y RESOLUCIÓN DE COMENTARIOS

Los comentarios y las no-conformidades que resulten de las Revisiones del Diseño por parte de la Entidad Contratante serán transmitidos al Contratista. El mismo deberá registrar su disposición y propuesta de respuesta a cada una de las no-conformidades detectadas y deberá reunirse con la Entidad Contratante para resolver las no-conformidades, dar los comentarios y sus disposiciones. La disposición final y la resolución serán documentadas por el Contratista dentro de una aplicación de base

de datos proporcionada por la Entidad Contratante, y debidamente documentado en el Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD).

Todas las Revisiones del Diseño deberán incluir un comentario y una resolución de no-conformidad donde se discuten los comentarios no resueltos e informes de no-conformidades y planes de acción por escrito y el programa para la resolución de los comentarios no resueltos que se presentan de acuerdo con el Contrato.

17.7. CAMBIOS DE DISEÑO ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN

Los cambios de diseño pueden ocurrir antes del inicio del trabajo de construcción y pueden ser iniciados por el Contratista o por la Entidad Contratante.

Para todos los cambios de diseño, el Diseñador y el Gerente de Calidad del Diseño (GCD) llevarán a cabo una verificación documentada de todos los cálculos. Todos los cambios de diseño que requieren la alteración de documentos de diseño válidos para construcción, deberán someterse a todos los procedimientos de revisión incluidos para documentos de diseño originales en el Plan AC / CC del Diseño del Contratista.

17.8. REVISIÓN DE LOS PLANOS ”COMO CONSTRUIDO”

Los Planos ”Como Construido” deberán tener información completa que refleje que el trabajo como fuere construido cumple con los requisitos del Pliego de Cargos.

Como condición para la Aceptación Sustancial, el Contratista deberá presentar los Planos ”como construido” completos para cada unidad de diseño, para revisión y comentarios de la Entidad Contratante.

El Contratista deberá hacer todas las correcciones indicadas en la revisión de los Planos ”como construido” y volver a presentar el registro corregido a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación.

La aprobación de los Planos del Registro por la Entidad Contratante es una condición de Aceptación Sustancial y no se dará hasta que los Registros sean presentados, revisados y corregidos a satisfacción de la Entidad Contratante.

17.9. REVISIÓN DEL DISEÑO DE COMPONENTES TEMPORALES PRINCIPALES

El GCD llevará a cabo una comprobación de diseño de los principales componentes temporales que representan estructuras complejas y que potencialmente pueden afectar la seguridad, la calidad y durabilidad de los componentes permanentes. La revisión debe incluir el efecto de los principales componentes temporales sobre los componentes permanentes.

17.10. REVISIONES ADICIONALES

La Entidad Contratante podrá llevar a cabo revisiones adicionales aleatorias sobre la marcha que se consideren necesarias para asegurar una consistencia continua y uniforme en la calidad, y efectiva incorporación de las revisiones a los diseños. El Contratista también puede llevar a cabo revisiones necesarias para facilitar la pronta validación de los diseños para la construcción.

17.11. DOCUMENTACIÓN DEL DISEÑO

17.11.1. REGISTROS DE DISEÑO DE CALIDAD

El GCD preparará y presentará informes mensuales de seguimiento a la Entidad Contratante de todos los problemas de diseño y comentarios de revisión que resulten de las verificaciones y revisiones programadas y adicionales, incluyendo verificaciones sobre la marcha.

El Contratista también mantendrá un registro verificable de todos los procedimientos del Plan AC / CC del Diseño, revisiones y verificaciones. El Contratista deberá llevar a cabo el muestreo de verificación de la documentación de control de calidad para determinar si se han seguido todos los procedimientos incluidos en el Plan de AC / CC del Diseño.

El Contratista deberá presentar informes sobre los controles y las revisiones dentro de los quince (15) días siguientes a la finalización de la revisión.

El Contratista deberá mantener un reporte de no-conformidades de diseños y las comunicaciones que indican las fechas de emisión, razones, su estado, su resolución y la fecha de la resolución.

El Contratista deberá preparar y mantener registros diarios de las actividades de diseño utilizando las requisitos aceptables por la Entidad Contratante cumpliendo con lo especificado en el Anexo 6 del Pliego de Cargos.

17.11.2. ORGANIZACIÓN Y FORMATO DEL DISEÑO Y REGISTRO DE PLANOS

El Contratista preparará un proyecto de Normas CADD a utilizar en los planos para la revisión y comentarios de la Entidad Contratante, dentro de los 45 días siguientes a la entrega de la Orden de Proceder.

La presentación de planos vía electrónica, para cualquier propósito, deberán ser en formato PDF con una resolución clara y suficiente que permita la impresión en tamaño completo, con una escala precisa, que es indistinguible de la calidad de una impresión tradicional mylar. El Contratista se le aconseja que el escaneo en formato PDF con una copiadora multifuncional estándar generalmente no cumple con este requisito.

Las Revisiónes del Diseño de Planos para la liberación de la construcción se indicará utilizando el formato pdf línea roja, que es un plano que muestra las modificaciones en rojo y señaladas con un número cerca de la revisión y en el bloque de revisión.

Los archivos CADD (diseño asistido por computadora) correspondientes deberán presentarse ya sea como archivos electrónicos .dwg o .dxf, con cada plan establecido para su revisión según lo acordado por las Partes o según lo solicitado por la Entidad Contratante.

Los planos deberán ser formateados y organizados de tal manera que un solo, indexado y bien organizado conjunto de Planos liberados para la construcción deberá estar disponible en formato electrónico PDF para la Entidad Contratante en todo momento. Este conjunto de Planos deberá incluir las revisiones realizadas durante la construcción y los Planos "Como Construido".

17.11.3.DISPOSICIONES ESPECIALES. TIPO Y FRECUENCIA DE MUESTREO.

El Contratista preparará disposiciones especiales sobre la base de los requisitos del Pliego de Cargos. Las disposiciones especiales deberán ser verificadas de acuerdo con el plan de calidad del Contratista para la conformidad con el Contrato y los códigos y normas aplicables.

Las disposiciones especiales deberán ser presentadas a la Entidad Contratante y revisadas por el Contratista y la Entidad Contratante durante las Revisiones de Diseño aplicables para verificar que las disposiciones especiales proporcionan un nivel de calidad que cumple o excede los requisitos del Pliego de Cargos y que las disposiciones especiales son adecuadas y apropiadas para controlar el trabajo. El Contratista será responsable de demostrar que las disposiciones especiales cumplen o exceden los estándares de calidad requeridos por los documentos contractuales.

Las disposiciones especiales deberán definir el tipo y frecuencia de muestreo de control de calidad y pruebas que se realizarán para el trabajo cubierto por una disposición especial.

18. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN

18.1. RESPONSABILIDADES DE CONSTRUCCIÓN DEL CONTRATISTA

Los trabajos de construcción se realizarán de acuerdo con los requisitos del Pliego de Cargos, las Buenas Prácticas de la Industria, Aprobaciones Gubernamentales, Leyes, Documentos de Diseño Final, Documentos de Construcción y Gestión del Proyecto aprobado y componentes de los mismos.

El Contratista deberá presentar un plan AC / CC de la Construcción para la obra como una parte del Plan de Gestión de Proyectos. El Contratista someterá para aprobación de la Entidad Contratante su plan plan AC / CC de la Construcción para el control de calidad de sus procesos de construcción del proyecto. Basado en el sistema de control de calidad, el Contratista deberá realizar todos los ensayos y las mediciones necesarias según las especificaciones para este proyecto y de acuerdo a los distintos estatutos que constituyen parte inseparable del Contrato.

El Contratista, a través del control de calidad del Plan AC / CC de la Construcción, tendrá la responsabilidad principal de la calidad del trabajo, incluyendo todos los trabajos y productos de Contratistas, fabricantes, proveedores y vendedores, tanto dentro como fuera del sitio. La Entidad Contrante, en su función de supervisión, a través de Aseguramiento de Calidad (AC), llevará a cabo las inspecciones de verificación de supervisión, auditorías, muestreo y pruebas.

El Plan AC / CC de la Construcción deberá ser capaz de garantizar que la contratación, el transporte, manipulación, fabricación, instalación, limpieza, inspección, construcción, pruebas, almacenamiento, revisión, reparación, mantenimiento y modificaciones requeridas de todos los materiales, equipos y elementos del trabajo deberán cumplir con los requisitos del Pliego de Cargos, y que todos los materiales incorporados en el trabajo, todo el equipo y todos los elementos de la obra deberán tener un rendimiento satisfactorio para la finalidad prevista.

Lo anteriormente mencionado, será ejecutado por el Contratista en el marco del Cronograma Base del Proyecto, de tal forma que el recibo de las muestras, la ejecución de los ensayos, el registro y reporte, no deban retrasar las etapas siguientes de trabajo (aquellas cuya realización depende de los resultados de los ensayos y mediciones) y no deban ocasionar ningún retraso en el Cronograma Base del Proyecto.

El sistema de Control de Calidad incluirá el registro y reporte de todo el proceso del control de calidad, en forma de reportes diarios especiales para el control de calidad.

18.1.1. INSPECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

Todos los procesos de construcción, procedimientos, y mano de obra deberán ser inspeccionados por inspectores de control de calidad de la construcción del Contratista. Las inspecciones de control de calidad de la construcción y muestreo de materiales incluirán los requerimientos, observaciones, mediciones y documentación que figura en las Especificaciones de Construcción de AASHTO, como mínimo la interina 2016, e incluidas en el Plan AC / CC de la Construcción del Contratista. Las observaciones de la inspección, medidas, resultados, No-conformidades y acciones correctivas deben estar documentadas en los formularios del Contratista aceptados por la Entidad Contratante. Las observaciónes de inspección y documentación incluirán una descripción de la actividad de la construcción y la ubicación como se muestra en el plan de trabajo del Contratista.

18.2. INSPECCIÓN Y PRUEBA DE MATERIALES

18.2.1. GENERAL

Todos los materiales están sujetos a inspección, toma de ensayos, muestras y pruebas en cualquier momento antes de la Aceptación Sustancial.

Las referencias en el Pliego de Cargos a los métodos de prueba de AASHTO, ASTM, o cualquier otra organización nacional reconocida significará la última revisión de este método de prueba o especificación para el trabajo en vigor a la fecha de la propuesta.

Los materiales deberán ser muestreados y probados por los evaluadores del control de calidad de la construcción. Copias de todos los resultados de la prueba serán suministradas al Gerente de Proyecto del Contratista, el Director de calidad de la Construcción, y al Ingeniero Encargado.Cuando se realiza una prueba por el Contratista como control del proceso, asegurando que su fuente de procesos y materiales está produciendo un producto aceptable, los resultados de las pruebas no se proporcionan a las personas indicadas anteriormente, sino que son documentos internos del Contratista.

El representante autorizado de la Entidad Contratante puede observar cualquier prueba de muestreo realizado por los evaluadores y tomadores de muestras de CC. Si el representante autorizado de la Entidad Contratante observa una desviación de los procedimientos de toma de muestras o pruebas especificadas, podrá verbalmente describir la desviación observada al Gerente de Calidad, seguida de un reporte por escrito de No-conformidad relativo a la desviación en un periodo de 24 horas.

18.2.2. PRUEBA Y MUESTRA DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

La toma de muestras y las pruebas de control de calidad se registrarán en formularios estándar o en formas similares aceptables para la Entidad Contratante y pueden ser utilizados en la decisión de aprobación de la Entidad Contratante. Los probadores y tomadores de muestras de control de calidad de la construcción deben estar certificados para el trabajo que se muestrea / prueba. El Contratista deberá mantener una lista de los probadores y tomadores de muestras de control de calidad de la construcción que indican qué certificación de prueba lleva actualmente cada persona. Los probadores y tomadores de muestras deben estar certificados antes de realizar cualquier trabajo en el proyecto.

Los evaluadores y tomadores de muestras de control de calidad de la construcción someterán a prueba y muestra solamente aquellos materiales para los que han sido certificados para el muestreo y ensayo. Los informes de cada prueba se registrarán en la forma prescrita para esa prueba. Todas las pruebas que no pasan requisitos especificados serán incorporadas a un registro de pruebas fallidas. Este registro de ensayos fallidos se utiliza para asegurar que el trabajo se acopla mediante una prueba de paso, como es requerido por las especificaciones.

18.2.3. PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

EL Contratista deberá preparar un Plan de Ensayos a someter a la Entidad Contratante para su aprobación. El Plan de ensayos detallara la Toma de ensayos y Frecuencia de muestras.
El número de ensayos a prever para cada una de las unidades de obra seleccionadas se calculará a partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra fundamentales del Proyecto, y siguiendo las Especificaciones Técnicas al respecto y la normativa aplicable, como se indica a continuación:

1. primero, el proceso de control de calidad es totalmente a cargo del Contratista;
2. por otro lado, para el Aseguramiento del Control de Calidad a cargo de la Asistencia Técnica a la Inspección y Gerencia del Proyecto, estimado como un porcentaje del 5% de aquel número, correspondiente a los ensayos de averiguacion a iniciativa de la Entidad Contratante.

El número y tipo de ensayo y frecuencia de muestras se determinará siguiendo las normas establecidas en el Contrato, las Especificaciones Técnicas, Las Especificaciones Técnicas Generales y las especificaciones de este Proyecto, producto de los diseños. En caso de vacíos en la normativa, la Entidad Contratante determinará durante la elaboración del diseño los manuales y/o recomendaciones a seguir. En todo caso el Plan de Ensayos se deberá someter a la Entidad Contratante para su aprobación.

18.3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA SUPERVISION

18.3.1. CALIDAD DE SUPERVISIÓN DE LA ENTIDAD CONTRATANTE

La calidad de supervisión de la Entidad Contratante se llevará a cabo por el "Responsable de Calidad de la Entidad Contratante". El Responsable de Calidad de la Entidad Contratante puede ser un ingeniero de la Entidad Contratante u otro ingeniero nombrado por esta.

El Responsable de Calidad de la Entidad Contratante y su personal auditarán periódicamente las actividades del AC / CC del Contratista, incluyendo la realización de muestreo de verificación independiente y pruebas. Las auditorías, resultados de pruebas y posterior retroalimentación al Contratista están destinadas a evaluar la adecuación del AC / CC de la Construcción, incluyendo la frecuencia de las pruebas.

El Contratista proporcionará a la Entidad Contratante los permisos necesarios para utilizar y acceder a la aplicación de base de datos para capturar las observaciones hechas durante las actividades de supervisión de la calidad. Las observaciones serán identificadas, ya sea conformes o no-conformes a los requisitos correspondientes al Pliego de Cargos. Las observaciones se presentarán al Contratista a través de reportes de verificación de Calidad de la Entidad Contratante. El Contratista estará obligado a responder a todas las instancias detectadas de No-conformidades en el trabajo usando la aplicación de la base de datos de Control de documentos de la Entidad Contratante adentro de un plazo de 10 dias. Un Reporte de No-conformidad en la Construcción será cerrado por la Entidad Contratante luego

de la verificación de la resolución aceptable para la Entidad Contratante de los asuntos de acuerdo con los requisitos del Pliego de Cargos.

El Gerente de Proyecto del Contratista proporcionará información al Responsable de Calidad de la Entidad Contratante sobre la constatación de que las actividades se realizan de acuerdo con el Cronograma del Proyecto del Contratista.

El muestreo de verificación y las pruebas serán realizadas por la Entidad Contratante sobre muestras que se tomen de forma independiente de las muestras de control de calidad.

18.3.2. ASEGURAMIENTO INDEPENDIENTE

La Entidad Contratante proporcionará, de forma periódica, un aseguramiento independiente para evaluar al personal cualificado de muestreo y pruebas del Contratista y equipos de prueba. El programa de aseguramiento independiente evaluará la toma de muestras y pruebas de control y equipos de prueba utilizados por el personal de control de calidad de la construcción del Contratista, personal de calidad de la Entidad Contratante, y el laboratorio de inspeccion independiente. El laboratorio de inspección independiente deberá ser sometido a evaluación y aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE.

18.3.3. PUNTOS DE INSPECCIÓN DE LA CALIDAD

El Contratista determinará hitos o puntos de control de calidad en ciertos niveles de avance de la construcción para asegurarse que el trabajo se está realizando de acuerdo a su Plan de Control de Calidad de la Construcción y dentro de los términos y condiciones del Contrato. Una vez terminado el trabajo, el Gerente de Control de Calidad del Contratista y el Ingeniero Superintendente se reunirán con la Entidad Contratante para revisar los documentos y procedimientos de Control y Aseguramiento de la Calidad, Incluyendo, pero sin limitarse a certificaciones de los materiales, reportes diarios de control, resultados de las pruebas de materiales, reportes de topografía, permisos y reportes de colocación de material. El Gerente de Control de Calidad del Contratista deberá coordinar a todos los integrantes de los equipos para asegurarse que los puntos de control de calidad sean cumplidos puntualmente para que el Contratista no se retrase. Cuando se identifique un punto de control de calidad cumplido y el Gerente de Control de Calidad lo haya notificado a la Entidad Contratante, ésta revisará el cumplimiento del mismo y enviará su respuesta correspondiente. Cualquier aviso de cumplimiento de un hito o punto de control de calidad cuando aún se esté trabajando en ello o sin la anticipación suficiente para terminar la revisión del mismo (Por ejemplo: camiones de concreto que estén en línea de espera al mismo tiempo que se está colocando el refuerzo mientras que se está revisado el punto de control de calidad de una unidad específica), resultará en la aplicación de un reporte de No-conformidad.

Como mínimo, el Contratista establecerá puntos de control de calidad en las siguientes etapas de la construcción:

A. Terraplenes
    - Después de la finalización de los trabajos de drenaje y de utilidades y antes de relleno;
    - Después de la limpieza, desbroce y la excavación para comprobar la sub-base;

- Según las especificaciones de requisitos de elevación a intervalos de 0.50m de la construcción de terraplenes;
- Después de la terminación de la colocación de cada panel de muro de tierra estabilizada mecánicamente (MSE); y
- En la terminación de la colocación de terraplén para establecer la línea de base de monitoreo de asentamientos.

B. Estructuras

- Antes de la construcción de pilotes (comprobar la ubicación del eje del pilote);
- A la finalización de la colocación para el refuerzo del tablero del puente y antes de la colocación del hormigón;
- A la finalización de la colocación para el refuerzo de la subestructura del puente y antes de la colocación del hormigón;
- A la finalización de la colocación de refuerzo del muro de los estribos y antes de la colocación del hormigón;
- Después de la finalización de construccion de pilotes en cada soporte de la estructura, incluyendo los resultados del proceso de construccion de pilotes y registros;

- A la finalización de la colocación del acero de refuerzo en cimientos y antes de la colocación del hormigón;
- A la finalización de la colocación del acero de refuerzo en alzados, antes del vaciado del hormigón;
- A la finalización de la colocación de apoyos en pilas y estribos.
- A la finalización de la excavación para fundaciones y antes de la colocación del hormigón;
- Después de la colocación de rieles para la máquina de llaneado de la superficie del tablero y antes de la colocación de la sobre-capa de rodadura;
- A la finalización de la colocación y montaje de los encofrados (formaletas) y antes de colocar el refuerzo;
- Para el concreto masivo, antes de remover las medidas de aislamiento térmico;
- Despues de la instalación de las juntas de expansión, antes de la colocación del hormigón de sello.
- A las etapas de instalación y tensado de los tirantes del puente principal y otras etapas según lo requiera la secuencia de construcción;
- A las etapas de instalación de las dovelas del puente principal, según lo requiera la secuencia de construcción y el control de geometría.
- A las etapas de instalación de las dovelas de puentes en voladizos, según lo requiera la secuencia de construcción y el control de geometría.

C. Servicios Públicos

- Después de la instalación de un banco de ductos para soterramiento directo y previo a las operaciones de relleno; y

- Para los bancos de ductos embebidos en concreto, después de la instalación de conductos y antes de la colocación del hormigón.

- Para todas las líneas de servicios públicos destinados para el transporte de materiales a presión y líneas previstas para transportar líquidos, después de la instalación y antes de la finalización de la prueba de presión.

18.4. PROCESO DE PRUEBA DE MATERIALES

El personal de control de calidad de la construcción del Contratista deberá inspeccionar, tomar muestras, hacer pruebas, y aceptar o rechazar los materiales de acuerdo con el plan AC / CC de la Construcción aprobado. Todos los resultados se presentarán a la Entidad Contratante para su revisión y comparación estadística con el muestreo de verificación y prueba. Los materiales que determine el Contratista o la Entidad Contratante que no cumplen con las normas serán rechazados. Las discrepancias de las tolerancias permitidas entre las pruebas de verificación de la Entidad Contratante y el Contratista se enviarán al laboratorio evaluador independiente para la determinación a petición y cargo del Contratista. Los materiales que se haya acordado mutuamente como incompatibles, o bien se determina por el laboratorio evaluador independiente que no se ajustan a las especificaciones, se les asignará un informe de no-conformidad y serán rastreados por separado hasta ser satisfactoriamente eliminados.

Todos los datos de prueba se incluirán en los datos del control de calidad y prueba de verificación, a menos que el material sea rechazado por el Contratista basado en los datos de prueba. En tales casos, los datos de prueba que representan los lotes rechazados de material pueden ser excluidos de la comparación.

18.5. CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista proporcionará medidas de control de procesos adecuadas para producir un producto construido de calidad aceptable que se ajuste a los requisitos del Pliego de Cargos. El Contratista deberá llevar a cabo el muestreo de control de procesos, pruebas e inspección durante todas las fases del trabajo a una velocidad suficiente para asegurar que el trabajo se ajuste a los requisitos del Pliego de Cargos.

El Contratista proporcionará personal y equipos capaces de producir un producto que cumpla con los requisitos especificados y personal y equipos capaces de confirmar y documentar la actuación . No se permitirá la producción continua de No-conformidad de trabajo. Los materiales o los trabajos objeto de una No-conformidad no se podrán incluir en el avance mensual hasta que la No-conformidad sea resuelta. Los materiales y productos deficientes, se llevarán a cumplimiento con el Pliego de Cargos o serán reemplazados. Se hará referencia a los requisitos del Pliego de Cargos para la resolución de materiales inaceptables. El método de la reconciliación, es decir el remplazo o la reparación, debe ser registrado en el registro de pruebas fallidas.

18.6. ORGANIZACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONTRATISTA

El Plan AC / CC de la Construcción proporcionará información relativa a la organización AC / CC de la Construcción del Contratista.

18.6.1. GERENTE DE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá asignar en el lugar un "Gerente de Calidad de la construcción". Esta persona será responsable de garantizar la Calidad de la Construcción. El Contratista también deberá asignar en el lugar un Gerente de Control de Calidad de la Construcción (GCCC) que será responsable de la inspección de la construcción y toma de muestras de control de calidad y actividades de prueba ("Gerente de Control de Calidad de la Construcción (GCCC)").

El Gerente de Calidad de la Construcción del Contratista será responsable de la gestión y supervisión en general de los programas de calidad de la construcción del Contratista. El Gerente de Calidad de la Construcción del Contratista deberá ser un ingeniero idóneo en su país de origen, quien deberá reportar directamente al Gerente de Calidad.
El Gerente de Calidad de la Construcción del Contratista, o sus representantes, tienen la autoridad para hacer las mejoras necesarias a la calidad del trabajo, incluyendo la suspensión del trabajo, si es necesario.

18.6.2. LABORATORIOS

Las pruebas de control de calidad de laboratorio se realizarán por los laboratorios de prueba, retenidas por el Contratista bajo subcontratación, que cumplan con los requisitos para la certificación del Departamento de pruebas aplicables. Los laboratorios deberán estar acreditados por el Consejo Nacional de Acreditacion de Panama (CNA) en cualquier caso, y por el Laboratorio de Referencia para Materiales de AASHTO (AMRL), el Laboratorio de Referencia de hormigón de cemento de ASTM (CCRL), la Asociación Nacional de Prefabricados de Hormigón (NPCA), o el Instituto de Hormigón Pretensado (PCI), según el caso, para que se construya la obra. Laboratorios de referencia e instituciones equivalentes Europeas serán consideradas para aceptación, despues evaluación.

El laboratorio deberá tener políticas y procedimientos escritos para asegurar que los laboratorios portátiles y de satélite que realizan actividades de prueba en el proyecto son capaces de proporcionar servicios de pruebas de acuerdo con los métodos de prueba aplicables. Las políticas y procedimientos deben abordar la inspección y calibración de equipos de prueba, así como un programa de pruebas de correlación entre el laboratorio acreditado e instalaciones portátiles o satélites.

La Entidad Contratante se reserva el derecho de verificar el equipo de prueba para el cumplimiento de determinadas normas y para comprobar los procedimientos y técnicas de las pruebas.

La Entidad Contratante también se reserva el derecho a acceder a las instalaciones de prueba de los laboratorios de prueba - sin costo adicional para la Entidad Contratante - asistir a las pruebas y verificar el cumplimiento de los procedimientos de las mismas, técnicas de pruebas y resultados de pruebas.

18.7. DOCUMENTACIÓN

El Contratista deberá recoger y preservar cada uno de los siguientes tipos de datos en un formulario generado por computadora al mismo tiempo durante la ejecución del trabajo por el Contratista, todos los cuales deberán estar en un formato aceptable y disponible para la Entidad Contratante, pero sin limitarse a:

- Informes de inspección diaria;
- Planos de construcción "Como Construido". ;
- Bases de datos seguras, tales como hojas de cálculo, software de base de datos estándar,
- y los libros de cálculo;
- Registros de materiales aprobados;
- Fotografías; y
- Hojas de cambio de campo.

Ademas, el Contratista preparara y mantendra informes de mano de obra y equipo diarios para todas las actividades de construcción,incluido sub-contratistas, utilizando formularios estándar del Contratista u otras formas con un formato aceptable para la Entidad Contratante o revisado por ella

Un registro diario de las actividades de trabajo de construcción será mantenido por el Gerente de Proyectos del Contratista o su designado (s) en el que todos los eventos significativos del proyecto se registrarán diariamente en una forma narrativa, incluyendo el clima inusual, eventos confirmados y condiciones causando o que puedan causar un retraso significativo o una interrupción o interferencia con el progreso de cualquiera de los Trabajos, lesiones significativas a personas o propiedades, y una lista de cada actividad representada en la actualización mensual del plan actual que está siendo procesado activamente. Asimismo, en el área del Proyecto, deberán tenerse en cuenta los accidentes de tráfico y el cierre de carriles en vigor en el momento del accidente.

Los registros deben documentar todas las operaciones de control de calidad, inspecciones, actividades y pruebas realizadas, incluyendo el trabajo de los sub-contratistas Dichos registros incluirán los retrasos surgidos y el Trabajo que no se ajuste a los requisitos del Pliego de Cargos, o al diseño, junto con las medidas correctivas adoptadas en relación con dicho trabajo.

El Contratista deberá completar y enviar la documentación apropiada en los siguientes periodos y frecuencias:

- Mensual – Reporte Mensual , Informe de seguimiento de Diseño Informe de avance de Trabajo, Cuenta Mensual, Pruebas mensuales de materiales, Minutas de la Reuniones mensuales,

Informe de Mantenimiento (para la etapa de Mantenimiento), y otra documentación aplicable, como detallado en el Pliego de Cargos.

- Semanal – El Contratista deberá mantener y presentar los registros que incluyen elementos de hecho que las actividades o pruebas han sido ejecutadas, incluyendo las siguientes:

    a) Tipo, número y resultados de las actividades de control de CC, incluidos los exámenes, inspecciones, pruebas, auditorías, monitoreo del desempeño del trabajo, y el análisis de materiales;
    b) Los datos estrechamente relacionados, tales como las calificaciones del personal, procedimientos y equipos utilizados;
    c) La identidad del Inspector de control de calidad del Contratista o registrador de datos, el tipo de prueba u observación empleada, los resultados y la aceptabilidad del trabajo, y las medidas adoptadas en relación con las deficiencias observadas;
    d) Naturaleza de la No-conformidad del Trabajo y las causas de rechazo;
    e) Propuesta de acciones correctivas;
    f) Las acciones correctivas adoptadas; y
    g) Los resultados de las acciones correctivas.

18.8. CERTIFICACIONES DE MATERIALES

Dentro de los 90 días luego de la entrega de la Orden de Proceder y en la medida en que se conoce la información, el Contratista proporcionará a la Entidad Contratante las fuentes de suministro de tipos de materiales que se van a utilizar en el trabajo. Para los materiales no identificados inicialmente, o cambios de las fuentes inicialmente proporcionadas, se dispondrá de la fuente de suministro con suficiente antelación a su uso. Acero estructural fabricado, otros metales fabricados, elementos estructurales y elementos estructurales prefabricados y / o pretensados, requieren de mucho tiempo para su fabricación. El fabricante de estos elementos deberá ser sometido a la Entidad Contratante tan pronto como se le conoce. Las copias de la documentación de todas las fuentes de suministro deben ser sometidas tan pronto como se les conoce.

La evidencia documental de que los materiales y equipos se ajustan a los requisitos de contratación deberá estar disponible en el sitio de trabajo no menos de 48 horas antes de la instalación o el uso de tales materiales y equipos. Esta prueba documental será retenida en el lugar de trabajo y deberá ser suficiente para identificar que los los materiales y equipos adquiridos cumplen con los requisitos específicos, tales como documentos de construcción, normas de proyecto, y leyes aplicables. . La sustitución de materiales especificados no deberá ocurrir sin la aprobación previa de Ingeniero Encargado del Contratista y de la Entidad Contratante. La falta de adquisición de aprobación previa de sustitución dará lugar a la asignación de un Reporte de No- conformidad. Adicionalmente, una copia de todos los documentos de prueba de que los materiales y equipos se ajustan a los requisitos de adquisición deberá ser proporcionada la Entidad Contratante, o su representante, al mismo tiempo que el Contratista recibe tal evidencia documental. La eficacia del grupo de control de calidad del propio Contratista y de los Sub-Contratistas será evaluada por el Gerente de Calidad de la Construcción del Contratista a intervalos consistentes con la importancia, la complejidad y cantidad de los productos o servicios. La Entidad Contratante se reserva el derecho de auditar y revisar estos documentos en cualquier momento.

Antes de la Aceptación Sustancial del Proyecto, El Contratista deberá presentar un certificado de cumplimiento firmado por el Gerente del Proyecto del Contratista, el Ingeniero Encargado y el Gerente de Calidad de la Construcción que indica que todos los materiales incorporados en el Proyecto se ajustan a los requisitos del Pliego de Cargos.

ANEXO 6. - CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

INDICE

1. ALCANCE 1269
2. REQUISITOS GENERALES ADMINISTRATIVOS 1269
   2.1 PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO 1269
   2.2 DOCUMENTACIÓN DE REUNIONES 1269
3. COORDINACIÓN DE PROYECTO 1269
   3.1 GENERAL 1269
   3.2 REUNIÓN DE INICIO DE PROYECTO 1270
   3.3 SESIÓN DE TRABAJO PARA EL CRONOGRAMA BASE 1270
4. COORDINACIÓN EN LA ETAPA DE DISEÑO DEL PROYECTO 1272
   4.1 GENERAL 1272
   4.2 REUNIÓN DE INICIO DE LA ETAPA DE DISEÑO 1272
   4.3 REUNIONES SEMANALES DE AVANCE 1273
   4.4 REUNIONES MENSUALES DE AVANCE 1274
5. COORDINACIÓN EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 1274
   5.1 REUNIONES SEMANALES DE AVANCE 1275
   5.2 REUNIONES MENSUALES DE AVANCE 1275
   5.3 REUNIÓN DE COORDINACIÓN PRE-CONSTRUCCIÓN 1275
   5.4 OTRAS REUNIONES DEL PROYECTO 1275
6. PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO 1276
   6.1 GENERAL 1276
   6.2 PRESENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO 1276
   6.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO 1276
   6.4 REVISIONES AL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO 1278
7. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO 1278
   7.1 GENERAL 1278
   7.2 DIRECTORIO DEL PROYECTO 1278
   7.3 REGISTRO DE PLANOS 1278
      7.3.1 BITÁCORA DE PLANOS 1278

7.3.2 ARCHIVO DE PLANOS 1278
7.4 REGISTRO DE ENTREGABLES 1278
7.4.1 GENERAL 1278
7.4.2 REGISTRO DE ENTREGABLES 1278
7.4.3 ARCHIVO DE ENTREGABLES 1279
7.5 REGISTRO DE MUESTRAS 1279
7.6 REGISTRO DE MANUAL DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO 1279
7.7 REGISTRO DE REPORTES DE GARANTÍA 1279
7.8 REPORTES DE PRUEBAS 1279
7.9 REGISTRO DE TRANSMISIONES 1279
7.10 SOLICITUDES DE INFORMACIÓN 1279
7.11 CORRESPONDENCIA 1280
7.12 REPORTES DIARIOS DE CAMPO 1280
7.13 ÓRDENES DE MODIFICACIÓN AL CONTRATO 1280
7.14 REGISTRO DE DOCUMENTOS DE CALIDAD 1280
7.15 OTROS DOCUMENTOS DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO 1280
8. REQUISITOS PARA LA PLANIFICACIÓN 1280
8.1 COMPETENCIA DEL LÍDER DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 1280
8.2 SOFTWARE 1281
8.3 ESTRATEGIA DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS 1281
8.4 INCORPORACIÓN DE CRONOGRAMAS DETALLADOS DE TRABAJO DEL PROYECTO 1281
8.5 CRONOGRAMA BASE APROBADO 1282
8.6 CRONOGRAMA DE TRABAJOS 1282
8.7 CRONOGRAMA “COMO CONSTRUIDO” 1283
8.8 REQUISITOS DEL CRONOGRAMA 1283
8.8.1 REQUISITOS GENERALES 1283
8.8.2 ELEMENTOS A INCLUIR 1284
8.9 DURACIÓN Y TIEMPO DE EJECUCIÓN 1284
8.10 CALENDARIOS DEL PROYECTO 1285
8.11 DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y NIVEL DE DETALLE 1285
8.12 ENTREGABLES Y ACTIVIDADES DE ADQUISICIÓN/COMPRA 1285

8.13 CARGA DE COSTOS AL CRONOGRAMA 1286
8.14 CARGA DE LOS INDICADORES CLAVE DE CANTIDAD 1286
8.15 HOLGURAS 1286
8.16 ENTREGABLES DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS 1286
8.17 NARRATIVA DEL CRONOGRAMA BASE APROBADO 1287
8.17.1 DIAGRAMAS DE RED DEL CRONOGRAMA BASE APROBADO 1287
8.17.2 CONTROL DE REVISIONES 1287
8.18 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) Y ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE COSTOS (EDC) 1287
8.19 HITOS DEL PROYECTO 1287
9. ACTUALIZACIONES DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS O DE EJECUCIÓN 1288
9.1 ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS O DE EJECUCIÓN – REPORTE SEMANAL 1288
9.2 ALCANCE DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS O DE EJECUCIÓN 1288
9.3 FECHA DE DATOS 1288
9.4 DATOS DE AVANCE 1288
9.5 CAMBIOS AL CRONOGRAMA BASE APROBADO 1289
9.6 RETRASOS Y RECUPERACIÓN 1289
9.7 DISPUTAS EN REFERENCIA AL CRONOGRAMA BASE APROBADO O CRONOGRAMA DE TRABAJOS 1290
10. REPORTES Y NARRATIVA 1290
10.1 REPORTE DE AVANCE DEL PROYECTO 1290
10.1.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL AVANCE DE LOS TRABAJOS 1291
10.1.2 REPORTES DE LA ETAPA POST-CONSTRUCCIÓN 1291
10.2 REPORTES DE COMPRAS 1292
10.3 REPORTES DE FLUJO DE CAJA 1292
10.4 REPORTES DE PRODUCCIÓN 1292
10.5 REPORTES DE MODIFICACIONES AL CONTRATO 1293
11. GENERAL 1294
REQUISITOS PARA EL SOFTWARE DE SCMD 1295
12. SOFTWARE PARA EL SCMD 1295

12.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO 1295
12.2 INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD 1297
12.3 PROPIEDAD DE SOFTWARES E INSTALACIÓN: 1297
12.4 CERTIFICACIONES DE LICENCIAMIENTO 1298
12.5 MANTENIMIENTO DEL SCMD 1298
13. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 1298
14. PROCEDIMIENTOS PARA EL CIERRE DE REGISTROS 1299
14.1 REGISTROS Y ARCHIVOS DEL CONTRATISTA 1299
15. PERSONAL DE CONTROL DE DOCUMENTOS 1299

SECCIÓN 1: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

1. ALCANCE

El Contratista utilizará los cronogramas, herramientas de gestión y procesos y planos, según proceda, para implementar una administración de proyecto efectiva. Se monitoreará y gestionará la ejecución de los trabajos a través del cumplimiento de los procedimientos y actividades de Control y Seguimiento del Proyecto, incluyendo cada aspecto de desarrollo establecido dentro de esta sección. Los puntos claves de la Gestión de Proyectos del Contratista deberán ser el Plan de Gestión de Proyecto (P.G.P.) y un Cronograma Detallado de Trabajos, siguiendo los parámetros que se detallan dentro de esta sección. El Cronograma Detallado de Trabajos deberá contar con la asignación de recursos correspondiente para cargar el costo a las actividades y permitir su seguimiento periódico. Como mínimo, se deberán asignar recursos de mano de obra y equipos que sustenten los rendimientos propuestos para cumplir el plazo de entrega del proyecto y el monto contractual. Referirse al Numeral 49 del Capítulo II de este Pliego de Cargos.

2. REQUISITOS GENERALES ADMINISTRATIVOS

El Contratista desarrollará su Plan de Comunicaciones y Documentación de reuniones del Proyecto, siguiendo los siguientes parámetros:

2.1 PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

El Contratista deberá presentar un plan de comunicaciones para el proyecto, que será evaluado y aprobado por la Entidad Contratante; asimismo, utilizará como principal herramienta el Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD) implementado por la Entidad Contratante, según se especifica en la Sección 2 de este anexo (*Comunicaciones y Administración de Documentos*).

2.2 DOCUMENTACIÓN DE REUNIONES

El Contratista deberá enviar las agendas propuestas para cada reunión con, al menos, 48 horas de anticipación para revisión y comentarios de la Entidad Contratante; asimismo, enviará las invitaciones de reunión involucrando al personal implicado en la disciplina, y deberá tomar notas para las minutas de reunión correspondientes. Las minutas de reunión deberán incluir, sin limitarse a, una lista firmada de asistencia, un registro de los temas tratados dentro de la reunión, conclusiones, elementos de acción y parte responsable de cada uno. El borrador de la minuta de la reunión deberá ser enviado a la Entidad Contratante para revisión y comentarios, en un periodo no mayor a 48 horas posteriores a la reunión. La Entidad Contratante enviará sus comentarios en un período no mayor a 48 horas después de recibido. La versión final del acta deberá ser firmada en la reunión posterior.

3. COORDINACIÓN DE PROYECTO

Las reuniones y sesiones de trabajo posteriores a la Orden de Proceder deberán cumplir con los siguientes parámetros:

3.1 GENERAL

Es primordial que entre la Entidad Contratante y el Contratista se lleve una estrecha coordinación durante toda la duración del contrato. Ambas partes podrán llamar a reuniones no programadas para efectos de coordinación, comunicación de procesos o resolución de problemas.

3.2 REUNIÓN DE INICIO DE PROYECTO

Dentro de los diez (10) días posteriores a la Orden de Proceder, la Entidad Contratante convocará una Reunión de Inicio del Proyecto que se llevará a cabo en las oficinas de la Entidad Contratante. Será responsabilidad tanto del Contratista como de la Entidad Contratante asegurar la presencia del personal clave para esta reunión.

La revisión y discusión de los requisitos administrativos presentados en esta sección será llevada a cabo durante esta reunión; asimismo, se presentarán las partes interesadas, y se discutirán los procedimientos a seguir dentro durante la ejecución del contrato.

Las fechas para la sesión de trabajo correspondiente al Cronograma Base y la reunión de inicio de diseño del Proyecto será acordada entre ambas partes durante la reunión de inicio del proyecto.

3.3 SESIÓN DE TRABAJO PARA EL CRONOGRAMA BASE

El Contratista deberá acordar una sesión de trabajo, en conjunto con la Entidad Contratante, para discusión y revisión del Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma) propuesto por el Contratista que será la base del Cronograma Base; la misma se llevará a cabo dentro de los diez (10) días posteriores a la Reunión de Inicio del Proyecto, dentro de la República de Panamá, presencialmente. El objetivo de esta reunión será que ambas partes lleguen a un acuerdo con respecto al Cronograma Base para la ejecución del contrato, de acuerdo con los requisitos presentados en este Pliego de Cargos. El resultado esperado de esta sesión de trabajo es el desarrollo del Cronograma Base Aprobado, el cual deberá ser entregado con su respectiva asignación de recursos y costos con base en el Cronograma de Trabajos presentado en la propuesta.

Este Cronograma Base deberá mantenerse (a menos que sea indicado lo contrario por la Entidad Contratante) con las fechas e hitos correspondientes a la propuesta del Contratista.

En conjunto con el Cronograma Base, el Contratista deberá presentar en esta sesión, un reporte narrativo de la ruta crítica, medios y metodologías de trabajo, lista de hitos contenidos en el cronograma, y un análisis de riesgo de manera que sea de fácil visualización.

Dentro de los alcances de las etapas de diseño y construcción a presentar, el Contratista deberá incluir un periodo de revisión para cada entregable que permita a la Entidad Contratante su revisión y comentarios. Asimismo, la duración y secuenciación de las actividades deberán reflejar el entendimiento de los posibles impactos meteorológicos y su respectivo manejo, como resultado de un análisis de riesgo apropiado que dé lugar a los costos considerados y los potenciales recursos a incorporar y mantener dentro del Cronograma para garantizar el cumplimiento de los hitos, tal cual haya sido contemplado dentro de la propuesta del Contratista. Los rendimientos considerados para las duraciones asignadas deben ser incorporados para su verificación.

Dentro de la sesión de trabajo del Cronograma Base, se discutirán y revisarán las fuentes de riesgo analizadas por el contratista. El análisis de riesgos del Contratista, deberá considerar las consecuencias de riesgos potenciales, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Plazos que se dilataría la entrega del proyecto
- Atrasos en la entrega de materiales comprados
- Deslizamientos

- Sismos
- Escasez de materiales
- Disponibilidad de Mano de Obra
- Actividades que involucren a las partes interesadas
- Factores ambientales

El esquema de este análisis de riesgos cualitativo y cuantitativo deberá contemplar e incluir cada uno de los posibles riesgos para evaluación de las probabilidades de ocurrencia; asimismo, el impacto al presupuesto del proyecto; tomando en cuenta, escenarios diversos en el Cronograma Base, clasificando los riesgos como bajo, medio o alto.

De igual manera, el Cronograma Base deberá reflejar el Plan de Manejo de Riesgos del Contratista para mitigar los riesgos identificados, la organización responsable de mitigar el riesgo y asumir los costos adicionales en caso de producirse. Para esto, el Contratista deberá realizar un análisis de riesgos cualitativo y cuantitativo en el que constará la medición del impacto y probabilidad de los principales riesgos que pueden afectar el Proyecto. El contratista deberá emplear métodos de análisis probabilísticos con el fin de determinar los escenarios mejor, peor y más probable de ocurrencia en cuanto a tiempo y costo del proyecto. El contratista entregará cronogramas con costo estimado para cada uno de los escenarios descritos y toda la información de soporte que sustente el análisis realizado y los resultados obtenidos.

Ambas partes podrán iniciar una sesión de trabajo para discutir los análisis de riesgos y su mitigación.

En esta sesión, se discutirá el proceso para realizar las actualizaciones correspondientes al Cronograma Base durante la ejecución de los trabajos. Se deberá considerar al menos una actualización por mes del Cronograma de Trabajos y la entrega semanal del Plan de Trabajo de las siguientes tres semanas, que deberá considerar las actividades contenidas en el Cronograma de Trabajos completo para el período evaluado.

En la sesión de trabajo del Cronograma Base también habrá una revisión de la primera etapa de presentación del Plan de Gestión de Proyectos del Contratista tal como se explica en el Numeral 6 de la presente sección. Incluido en este plan se detallará la información para predecir e identificar las actividades de gestión del cronograma del Contratista durante los primeros 120 días desde la Orden de Proceder. Considerando los comentarios realizados por la Entidad Contratante, respecto a dicho plan, el Contratista deberá someter una versión Final del Plan de Gestión de Proyectos, cumpliendo con los parámetros establecidos en esta sección.

La sesión de trabajo para el Cronograma Base, deberá tener una duración máxima de 5 días hábiles. El tiempo de duración de esta sesión se acortará si, en opinión de la Entidad Contratante todos los objetivos de la sesión se llevan a cabo en un tiempo más corto y el Cronograma Base es aceptado. Sin embargo, si el trabajo necesario para llegar a un acuerdo sobre el Cronograma Base no se puede completar durante esta sesión, el Contratista, deberá realizar los cambios sugeridos, dentro de los siguientes 7 días y presentarlo a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación.

La Entidad Contratante revisará y aprobará los cambios hechos al Cronograma Base dentro de los siguientes 10 días, o durante la sesión de trabajo que se explica en esta sección. Si el Cronograma Base sometido por el Contratista es rechazado, la Entidad Contratante proveerá los comentarios específicos explicando el motivo de

dicha disposición. El Contratista deberá cumplir con las instrucciones recibidas de la Entidad Contratante y volver someter el Cronograma Base y los entregables asociados, dentro de los siguientes 7 días. La Entidad Contratante no otorgará extensiones de tiempo para completar este proceso.

Todos los comentarios realizados por la Entidad Contratante en relación con el Cronograma Base durante la revisión; o bien, durante la sesión de trabajo, no relevarán al Contratista de lo estipulado dentro de este Pliego de Cargos. Una vez la Entidad Contratante apruebe el Cronograma Base propuesto por el Contratista, este se convertirá en el Cronograma Base aprobado. La Entidad Contratante utilizará y se apoyará en este Cronograma Base para medir el avance del Cronograma de Trabajos y la coordinación de sus actividades.

El Contratista no podrá presentar cuentas por avance sin contar con un Cronograma Base aprobado.

La lista de asistencia dispuesta para esta sesión de trabajo deberá ser entregada, al menos, 48 horas antes a la Entidad Contratante para garantizar que el personal requerido estará presente. El personal requerido del Contratista podrá incluir al Director de Proyecto. En el evento de que las personas invitadas a esta sesión de trabajo, no requieran estar presentes durante toda la sesión, debe contemplarse que asistan a la apertura y cierre de la misma para asegurar que se ha llegado a pleno acuerdo en relación a los temas discutidos, en todos los niveles de organización del Contratista.

4. COORDINACIÓN EN LA ETAPA DE DISEÑO DEL PROYECTO

4.1 GENERAL

El Contratista deberá realizar todos los trabajos de diseño en conformidad con los requisitos de la Entidad Contratante. El Contratista pondrá a disposición cualquier información solicitada por la Entidad Contratante para realizar una revisión del trabajo de diseño en progreso, cumpliendo con lo establecido dentro de los Anexos 4 (*Control y Seguimiento de las Fases de* Diseño) y 5 (*Plan de Gestión de la Calidad*) del presente Pliego de Cargos.

El Contratista deberá asistir a todas las reuniones, y deberá contar en las mismas con el personal que sea requerido por la Entidad Contratante. Todas las reuniones serán dirigidas por la Entidad Contratante.

4.2 REUNIÓN DE INICIO DE LA ETAPA DE DISEÑO

La reunión de inicio de la etapa de diseño se realizará posterior a la Orden de Proceder. Los gerentes de diseño del Contratista y de la Entidad Contratante, o a quien este delegue, serán los encargados de esta reunión y colaborarán con los puntos que serán establecidos en la agenda de reunión.

La Entidad Contratante deberá aprobar la lista de asistentes a esta reunión para asegurar que el personal clave responsable de los procedimientos y trabajos de diseño estará presente, por consiguiente, dicha lista será enviada dos días antes de la reunión, al menos. El personal requerido por parte del Contratista, incluirá, más no se limita a:

- Gerente de Diseño
- Gerentes de Aseguramiento y Control de la Calidad
- Gerente de Salud y Seguridad Ocupacional
- Gerente de Ambiente

La Entidad Contratante se hará cargo de asegurar la asistencia de su personal y los consultores que tengan el conocimiento y la experiencia de estos trabajos, con quienes el Contratista deberá trabajar y coordinar durante la ejecución del contrato.

Como mínimo, las partes asistentes a esta reunión, deberán discutir:

- La versión del Cronograma de Trabajos presentado por el Contratista en su propuesta, que incluye la Estructura de Desglose de Costos (EDC) en las actividades relacionadas al diseño. Se revisarán los requisitos para el cumplimiento de todos los hitos, procedimientos de diseño y entregables claves. Una vez se llegue a un acuerdo entre las partes, el Contratista deberá realizar los cambios solicitados por la Entidad Contratante.
- La primera etapa de las tareas de diseño en detalle y establecer los roles y responsabilidades del personal del Contratista, así como el de la Entidad Contratante.
- La localización de las oficinas de diseño del Contratista y como se implementará la supervisión informal del diseño.
- El desarrollo de un procedimiento para los entregables técnicos de diseño con el fin de facilitar la interacción entre los equipos de diseño del Contratista y la Entidad Contratante, incluyendo, también, los procedimientos para documentar y manejar los comentarios y la disposición de los entregables. El procedimiento de entrega de los entregables deberá ser consistente con lo presentado en el Anexo 3, Sección 3, Numeral 10 (Presentación, Edición y Encuadernación Proyecto) de este Pliego de Cargos.
- Discutir los requisitos mínimos y contenidos de los entregables de diseño, y lo propuesto por el Contratista para gestionar el proceso de liberar planos y otros documentos para construcción.
- Identificar los conflictos que requieran una solución antes de comenzar los trabajos de diseño en el tiempo programado y desarrollar un plan de acción para la resolución de los mismos.

4.3 REUNIONES SEMANALES DE AVANCE

El Contratista deberá asistir a todas las reuniones semanales de avance con el personal que sea requerido por la Entidad Contratante. La Entidad Contratante, quien dirige la reunión, revisará las listas de asistencia provistas para estas reuniones para asegurarse de que el personal requerido estará presente. Por lo general, estas reuniones serán atendidas por el personal designado por la Entidad Contratante, el personal requerido del Contratista y los Subcontratistas que participen en los temas que se tratan en dichas reuniones. El personal requerido del Contratista podrá incluir, pero no se limita a:

- Gerente de Proyecto
- Gerente de Diseño
- Líder de Control y Seguimiento de Proyectos
- Líder del equipo de Cronograma de Trabajos o de Ejecución
- Gerente de Control y Aseguramiento de la Calidad
- Gerente de Salud y Seguridad Ocupacional
- Gerente de Ambiente

La Entidad Contratante velará que, por su parte, asista el personal requerido y los consultores involucrados en los temas a discutir.

El Contratista deberá presentar para discusión en esta reunión, la actualización semanal de avance del Cronograma de Trabajos. Dicha actualización, incluirá un sub-conjunto del Cronograma de Trabajos Actual en el que se detalle las actividades que estén, o bien, hayan estado en curso al momento de la actualización; también, se incluirán las actividades que darán inicio dentro de las próximas tres semanas, incluyendo los entregables que serán presentados a la Entidad Contratante, así como los que hayan sido entregados o completados durante la última semana. La actualización semanal del avance de los trabajos deberá ser enviada con 48 horas de anticipación al día de la reunión, al menos. En cada una de estas reuniones, el Contratista deberá presentar y demostrar a la Entidad Contratante, que cuenta con los recursos necesarios para realizar la porción de trabajos que se discutirá en la reunión, como se describe en esta sección; de igual manera, se contemplará y revisarán los planes ambientales, salud y seguridad ocupacional, así como los planes de control requeridos para iniciar las actividades.

Las reuniones semanales de progreso deberán cubrir los siguientes temas, sin limitarse a:

- Minuta de la reunión anterior para revisión y firma.
- La actualización semanal del Cronograma Actual y el progreso de las tareas de diseño desde la última reunión.
- Estatus de los entregables y las solicitudes de información (RFI)
- Inconvenientes y asuntos de Seguridad y Salud, incluyendo las condiciones actuales del sitio y las áreas de trabajo.
- Inconvenientes y asuntos de calidad, no conformidades y acciones correctivas.
- Conformidad con los planes de trabajo, planes de mitigación ambiental, y planes de seguridad y salud.
- Problemas que se hayan presentado y problemas por resolver.
- Coordinación con terceras partes y otros contratos.

4.4 REUNIONES MENSUALES DE AVANCE

La segunda reunión semanal de progreso de cada mes, deberá incluir todos los ítems correspondientes a estas reuniones, más los descritos a continuación:

- La presentación del Contratista del reporte de avance mensual como se describe en el Numeral 50.2 en el Capítulo II del presente Pliego de Cargos.
- La presentación y discusión del Contratista del Cronograma de Trabajos o de Ejecución.

5. COORDINACIÓN EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

El Contratista deberá asistir a todas las reuniones, y deberá contar en las mismas con el personal que sea requerido por la Entidad Contratante.

Todas las reuniones serán dirigidas por la Entidad Contratante.

5.1 REUNIONES SEMANALES DE AVANCE

Durante la etapa de construcción, el Contratista deberá continuar con las reuniones semanales de avance según lo establecido dentro de esta sección.

5.2 REUNIONES MENSUALES DE AVANCE

Durante la etapa de construcción, el Contratista deberá continuar con las reuniones mensuales de avance según lo establecido en esta sección.

5.3 REUNIÓN DE COORDINACIÓN PRE-CONSTRUCCIÓN

El Contratista llevará a cabo reuniones de coordinación previas al comienzo de la fase de construcción al menos 28 días antes del comienzo de la misma; dichas reuniones abarcarán las actividades asociadas con cada etapa de la construcción por separado. El Contratista deberá notificar a la Entidad Contratante, al menos 7 días antes, las fechas y lugares dispuestos para estas reuniones.

El personal requerido a estas reuniones requiere, como mínimo la asistencia de:

- Gerente del Proyecto
- Gerente de Construcción
- Representantes de los principales Subcontratistas.
- Líder del equipo de Cronograma de Trabajos o de Ejecución

Adicionalmente, el Contratista deberá considerar la presencia de otros miembros que podrán estar involucrados en las actividades que se realizarán. La Entidad Contratante, solicitará la presencia del personal asignado a las tareas que se discutirán en estas reuniones.

Los temas específicos que deberán tratarse en estas reuniones serán, como mínimo:

- Métodos de Construcción
- Planes de Comunicación
- Planes para Control y Aseguramiento de la Calidad
- Planes de Salud y Seguridad
- Programa detallado para cada etapa de la construcción, incorporado al Cronograma de Trabajos o de Ejecución.
- Plan de manejo de control de tráfico, desvíos, etc.

5.4 OTRAS REUNIONES DEL PROYECTO

El Contratista deberá coordinar otras reuniones periódicas necesarias para la terminación de las obras. Las mismas deberán cubrir los siguientes temas, como mínimo:

- Avances de diseño
- Control y Aseguramiento de Calidad
- Pruebas
- Puesta en marcha de los trabajos
- Puesta en servicio

- Relaciones Públicas
- Coordinación de operaciones y actividades con la Entidad Contratante.

La Entidad Contratante asignará al personal que decida conveniente y necesario para estas reuniones. El Director de Proyecto de la Entidad Contratante será invitado a participar en dichas reuniones; además, el Contratista proporcionará una representación apropiada en otras reuniones que la Entidad Contratante decida organizar.

6. PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

6.1 GENERAL

El Plan de Gestión de Proyecto (PGP) deberá ser preparado por el Contratista y sometido en conformidad con las secciones 2 (*Comunicaciones y Administración De Documentos*) y el Anexo 4 (*Control y Seguimiento de Diseños)* de Pliego de Cargos. El PGP deberá presentar un plan global para la ejecución del contrato, incorporando la información contenida en la Propuesta Técnica del Contratista requerida en el Numeral 50.1 del Capítulo II del presente Pliego de Cargos. Adicionalmente, deberá contener el análisis de riesgos y planes de mitigación utilizados para desarrollar la propuesta del Contratista.

6.2 PRESENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO

El Contratista deberá presentar el Plan de Gestión de Proyecto (P.G.P.) en dos etapas. La primera deberá presentar un esquema del Plan de Gestión de Proyecto (P.G.P.), en conjunto con un plan que describa los trabajos, coordinaciones y gestiones a ejecutar durante los primeros 120 días a partir de la Orden de Proceder. Esta primera etapa del P.G.P. se deberá entregar para revisión y comentarios de la Entidad Contratante, dentro de los primeros 28 días a partir de la Orden de Proceder, y será considerado como parte de la sesión de trabajo del Cronograma Base, como se establece en esta sección.

6.3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO

El P.G.P. finalizado, es decir, en su segunda etapa se someterá a la Entidad Contratante para su revisión y aprobación a los 120 días de la Orden de Proceder; este documento será entregado en conformidad con los comentarios realizados por la Entidad Contratante en la sesión de trabajo del Cronograma Base y deberá ser coherente con los requisitos que se presentan en este Pliego de Cargos, incluyendo, pero sin limitarse a:

- El organigrama del Contratista, incluyendo cómo se manejarán las interacciones con los Subcontratistas, Control y Aseguramiento de la Calidad; y descripción detallada de las funciones del personal del Contratista.
- Los métodos previstos por el Contratista para la contratación de sus equipos; y, de igual manera, el equipo completo de entrega del proyecto, incluyendo a la Entidad Contratante, y el personal que participó en la propuesta de licitación. Para ello se deberán gestionar sesiones de trabajo en las participen ambas partes con el fin de definir los "cómo" del proyecto, tales como las directrices de operación y las responsabilidades.
    - El plan de entrega para la fase de diseño, incluyendo, pero sin limitarse a:
    - El plan para la contratación del personal de diseño;
    - Planes para las oficinas de diseño del proyecto, en conformidad con lo establecido en el Numeral 3.3.3 del Capítulo II de este Pliego de Cargos;

- El plan propuesto para la participación del personal de la Entidad Contratante (o consultores de la Entidad Contratante) en el proceso de revisión del trabajo de diseño en progreso. Este plan deberá incluir las sugerencias del Contratista para cuando se deben realizar las reuniones de revisión del trabajo de diseño en progreso; aunque, la Entidad Contratante se reserva el derecho a solicitar reuniones adicionales si así lo considera necesario para asegurarse de que el diseño sea compatible con los requisitos del contrato.

- En este documento, se deberá incorporar el plan para el Control y Aseguramiento de la Calidad como un anexo, en conformidad con lo descrito en el Anexo 5 (*Gestión de Aseguramiento y Control de Calidad*) del presente Pliego de Cargos.
- Las funciones, responsabilidades y autoridad del personal clave, así como los canales de comunicación.
- Los procedimientos para la adquisición de bienes, equipos y sistemas para evaluar, seleccionar y contratar a los Subcontratistas.
- Procedimientos para la supervisión de los Subcontratistas; para obtener, revisar y aprobar los documentos de los Subcontratistas; y para la auditoría en cuanto a los parámetros de calidad de los Subcontratistas.
- Procedimiento para el sometimiento de cuentas de acuerdo a lo indicado en el Numeral 30.1 del Capítulo II.
- Procedimientos y contenido propuestos para el reporte de avance mensual.
- Plan para el sometimiento de los entregables que serán sometidos para revisión de la Entidad Contratante, en conformidad con lo estipulado en la Anexo 3, Sección 3, Numeral 10 (Presentación, Edición y Encuadernación Proyecto).
- La entrega del plan para la etapa de construcción, incluyendo, pero sin limitarse a:
  - Las oficinas del Contratista en el sitio;
  - Localizaciones de las áreas de almacenamiento;
  - Acceso a las oficinas en el sitio;
  - Movilización del personal del Contratista en el sitio;
  - Planos de cualquier oficina asignada al proyecto que no esté en el sitio;
  - Enfoque general de la etapa de construcción;
  - Equipo pesado que se pretende utilizar;
  - Logística para la entrega de materiales de construcción que se tendrán en sitio.
- Plan de control de comunicaciones y de documentos, en conformidad con lo solicitado en la sección 2 (*Comunicaciones y Administración de Documentos*) de este anexo.
- Plan para el manejo de las no-conformidades, acciones correctivas y preventivas.
- Contribuciones del personal, calificaciones, y la formación (plan de gestión de la mano de obra).
- Sistema de revisión y verificación de la calidad, la integridad y la aplicabilidad de los manuales de operación y mantenimiento, entre otras documentaciones técnicas; de igual manera, herramientas especiales, y repuestos iniciales que son necesarias para el buen funcionamiento y mantenimiento de las obras después entrar en la fase de operación.
- Plan de mitigación de riesgos.

6.4 REVISIONES AL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO

En el evento de que la Entidad Contratante lo considere necesario, podrá solicitar al Contratista revisar y volver a someter el PGP El Contratista deberá realizar las modificaciones y someter a la Entidad Contratante en un período, no mayor a 28 días a partir de la solicitud.

7. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

7.1 GENERAL

Referirse a la sección 2 (*Comunicaciones y Administración de Documentos*) de este anexo para los requisitos específicos relacionados con el manejo, transmisión y almacenamiento de diversos registros del proyecto y para una descripción del Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD).

7.2 DIRECTORIO DEL PROYECTO

El Contratista deberá mantener un directorio actualizado del personal clave a disposición de la Entidad Contratante en el SCMD. Este deberá incluir: dirección de correo electrónico, dirección física; número telefónico de oficina, teléfono móvil y número residencial, al menos.

7.3 REGISTRO DE PLANOS

7.3.1 BITÁCORA DE PLANOS

El Contratista deberá mantener un registro actualizada de los planos en el SCMD. Esta comenzará con todos los planos de diseño que se presentan con la Propuesta Técnica del Contratista. Cada revisión posterior de los dibujos o planos, y cada nuevo plano deberá ser anotado en la bitácora con la información adecuada. Como mínimo, el registro del plano deberá contener el número de plano, título, número de revisión, razón de la revisión, y la fecha de la revisión, o bien, del plano. El registro deberá contener enlaces a los archivos de planos individuales para que puedan ser vistos en línea.

7.3.2 ARCHIVO DE PLANOS

El Contratista deberá gestionar y mantener todos los archivos de planos del Proyecto dentro del SCMD. Estos archivos de planos se pondrán a disposición del personal designado por la Entidad Contratante, tanto en formato nativo, como en formato PDF. A medida que los planos nuevos o actualizados estén disponibles, la información correspondiente se deberá colocar en la bitácora de dibujos del SCMD.

7.4 REGISTRO DE ENTREGABLES

7.4.1 GENERAL

El Contratista deberá cumplir con los requisitos mínimos y procedimientos establecidos en la Anexo 3, Sección 3, Numeral 10 (Presentación, Edición y Encuadernación Proyecto).

7.4.2 REGISTRO DE ENTREGABLES

El Contratista deberá mantener un registro actualizado de los entregables en el SCMD. Este comenzará con la versión inicial del entregable contenido en la propuesta técnica del Contratista. El registro deberá ser actualizado conforme avanzan las etapas de diseño y construcción del proyecto. El registro deberá contener enlaces a los archivos de cada uno de los entregables para que estos puedan ser vistos en línea. Como mínimo, el registro de

los entregables deberá contener la información requerida en la Anexo 3, Sección 3, Numeral 10 (Presentación, Edición y Encuadernación Proyecto).

7.4.3 ARCHIVO DE ENTREGABLES

El Contratista deberá gestionar y mantener los registros de los entregables en el SCMD. Estos archivos deberán ponerse a disposición del personal designado por la Entidad Contratante en formato PDF y DWG (Nativo), éste último para efectos de los planos. A medida que los entregables nuevos estén disponibles, o haya un nuevo ciclo de revisión, la información correspondiente se deberá actualizar en el registro de entregables mencionado anteriormente. Referirse al Numeral 44.7 (*Comunicaciones*) del Capítulo II de este Pliego de Cargos.

7.5 REGISTRO DE MUESTRAS

El Contratista deberá registrar la información relativa a la presentación de las muestras en el registro de entregables, tal como se describió anteriormente.

7.6 REGISTRO DE MANUAL DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Los entregables de inspección y mantenimiento del Contratista deberán seguir los procedimientos y requisitos descritos en la Sección 5 *(Mantenimiento)* del Anexo 3 presente Pliego de Cargos. Además, los archivos y el manual de inspección y mantenimiento deberán seguir los parámetros establecidos anteriormente para el registro de entregables.

7.7 REGISTRO DE REPORTES DE GARANTÍA

El Contratista deberá desarrollar un registro separado para cualquier garantía específica de este proyecto, así como de las garantías que han de extenderse a la Entidad Contratante por el Contratista y sus Subcontratistas. La información en este registro deberá mantenerse actualizada e incluir todas las garantías y licencias, tal cual se establece en la Sección 2 (*Comunicaciones y Administración de Documentos*) de este anexo. Como mínimo, la información en este registro deberá contener: descripción, fecha de inicio, fecha de expiración y la información de contacto necesaria para presentar un reclamo.

7.8 REPORTES DE PRUEBAS

Los informes de pruebas se registrarán en el SCMD por el Contratista. Como mínimo, la bitácora de informes de prueba deberá contener la fecha de la prueba, una descripción, sección(es) con las especificaciones de las pruebas realizadas, resultados, determinación (aprobada o fallada) y los comentarios. El Contratista deberá subir los informes de pruebas en el SCMD, en formato PDF.

7.9 REGISTRO DE TRANSMISIONES

Todas las hojas de transmisión del Proyecto deberán ser creadas electrónicamente según los formularios que se establecerán en común acuerdo entre el Contratista y la Entidad Contratante, y que reposarán en el SCMD. Las hojas de transmisión serán fechadas y numeradas automáticamente a medida que se crean, y se enviarán electrónicamente siguiendo los canales de comunicación apropiados. El SCMD deberá estar configurado para crear y mantener un registro actualizado de manera automática.

7.10 SOLICITUDES DE INFORMACIÓN

El Contratista deberá generar las Solicitudes de Información a la Entidad Contratante a través del SCMD, el cual deberá ser configurado para rastrear la siguiente información, como mínimo: número de solicitud, descripción,

autor, referencia (documento o plano), responsable, respuesta de la Entidad Contratante, autor de la respuesta y fecha de la misma. El título de cada Solicitud deberá comenzar con la entrada correspondiente al EDT del Contratista. La Entidad Contratante monitoreará el registro de las Solicitudes y generará las respuestas en un plazo no mayor a 10 días.

7.11 CORRESPONDENCIA

El SCMD deberá ser utilizado para toda la correspondencia del proyecto. Cada carta deberá tener un número único de identificación.

7.12 REPORTES DIARIOS DE CAMPO

El SCMD deberá ser utilizado para preparar, registrar, transmitir y almacenar los reportes diarios de campo del Contratista. Estos reportes deberán presentar detalladamente las actividades realizadas cada día por el Contratista, y serán registrados en el SCMD a más tardar a las 10:00 a.m. del día siguiente al correspondiente a la fecha del reporte. Los reportes diarios de campo deberán documentar el clima, cantidad de trabajadores en campo, equipo utilizado, trabajo realizado y problemas encontrados, como mínimo; con un alto nivel de detalle para permitir a la Entidad Contratante la verificación de las actividades desarrolladas durante la fecha presentada.

7.13 ÓRDENES DE MODIFICACIÓN AL CONTRATO

Las Solicitudes de Modificaciones al Contrato serán manejadas como se especifica en el Numeral 28 del Capítulo II del presente Pliego de Cargos. El SCMD deberá ser utilizado para registrar, transmitir y almacenar dichas solicitudes.

7.14 REGISTRO DE DOCUMENTOS DE CALIDAD

Los documentos de Control y Aseguramiento de la Calidad deberán ser manejados conforme a lo establecido en el Anexo 5 (*Gestión de Aseguramiento y Control de Calidad*) de este Pliego de Cargos.

7.15 OTROS DOCUMENTOS DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

El SCMD será, también, utilizado para preparar, registrar, transmitir y almacenar los siguientes documentos de Gestión del Proyecto:

- Agendas y minutas de reunión
- Registros de correos electrónicos
- Otros elementos que deberán formar parte de los registros del proyecto.

8. REQUISITOS PARA LA PLANIFICACIÓN

El Contratista deberá elaborar un plan de trabajo contemplando las actividades que se realizarán a lo largo de la ejecución del contrato del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá en conformidad con lo descrito en esta sección.

8.1 COMPETENCIA DEL LÍDER DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Contratista deberá emplear o contratar a tiempo completo los servicios de un Líder de Planeación, y demás personal, para el control y seguimiento del proyecto. El Líder de Planeación asistirá a todas las reuniones relacionadas al control y seguimiento del Proyecto y deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Una licenciatura en administración de la construcción, ingeniería, gestión de proyectos, o un área relacionada.
- Al menos de 15 años de experiencia comprobable en planificación y programación, con conocimiento del concepto "valor ganado", ya que se refieren a pagos por avances de obra, utilizando el método la ruta crítica para el Cronograma de Trabajos con recursos y costos cargados.
- Al menos 5 años de experiencia preparando y gestionando cronogramas de trabajo utilizando Primavera P6 o similar.
- Conocimiento del método de la ruta crítica en grandes proyectos de infraestructura, incluyendo la capacidad de analizar los cronogramas para determinar problemas de duración y lógica con distintos escenarios; de igual manera, para desarrollar y actualizar un Plan de Trabajo con el método previamente mencionado, con el fin de que represente la secuencia y avance de las obras.

8.2 SOFTWARE

La Entidad Contratante ha implementado Primavera P6 para el Control del Proyecto; por lo que el Contratista deberá desarrollar las labores relacionadas a cronograma y costos en una herramienta que sea totalmente compatible con la implementada por la Entidad Contratante y con el SCMD.

La herramienta propuesta por el Contratista para los cronogramas y costos del proyecto deberá ser incluida en la propuesta del Contratista para el Sistema Integrado de Administración de Proyecto y será responsabilidad del Contratista proveer los licenciamientos de software y hardware requeridos para la correcta funcionabilidad de los sistemas.

El Contratista debe dimensionar y adquirir las licencias que sean requeridas para el correcto desarrollo del proyecto, teniendo en consideración que, al menos 25 de estas licencias serán para el personal representante de la Entidad Contratante. Dichas licencias deberán trabajar en una arquitectura de computación en nube (Cloud Computing). Las mismas serán administradas por el equipo de TI de la Entidad Contratante. De igual manera, el Contratista deberá proveer, sin limitarse a, las capacitaciones a un mínimo de diez (10) usuarios designados por la Entidad Contratante, de los cuales 2 serán administradores, así como cualquier otra capacitación que fuese requerida para la correcta operación de los sistemas.

Dichos cronogramas deberán ser entregados electrónica y físicamente, en conformidad con las indicaciones de la Entidad Contratante. Se utilizará el SCMD para estas tareas, ya que este deberá contar con la facilidad de leer los Cronogramas del Contratista, según se acuerde con la Entidad Contratante durante las sesiones de trabajo del Cronograma Base.

8.3 ESTRATEGIA DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS

El Cronograma Base aprobado por la Entidad Contratante, deberá establecer el plan de ejecución previsto de las actividades secuenciadas lógicamente según sea requerido para la ejecución exitosa de los trabajos. El Cronograma Base Aprobado deberá demostrar la ruta crítica prevista por el Contratista e identificará la secuencia de actividades que determinará la finalización de los trabajos dentro del tiempo requerido.

8.4 INCORPORACIÓN DE CRONOGRAMAS DETALLADOS DE TRABAJO DEL PROYECTO

Cuando una serie de actividades de construcción relacionadas (paquete) sea completada, se preparará un sub-programa detallado por el Contratista para ese paquete en específico, incluyendo la información de costos y

presupuesto del proyecto. Éste, posteriormente, será incorporado al Cronograma Base aprobado y al Cronograma Trabajos o de Ejecución. La adición de estos paquetes no deberá afectar ningún aspecto de los cronogramas previamente mencionados, a menos que, se requiera para llenar en detalle el marco del Cronograma Base Aprobado, y haya sido aprobado por la Entidad Contratante.

8.5 CRONOGRAMA BASE APROBADO

El Cronograma Base Aprobado consiste en la versión con recursos y costos cargados del cronograma presentado en la propuesta técnica del Contratista, en conformidad con lo que haya sido aprobado durante la sesión de trabajo del Cronograma Base. Una vez sea aprobado por la Entidad Contratante, el Cronograma Base Aprobado será modificado y sometido nuevamente solo por las siguientes razones:

- Para incorporar variaciones ejecutadas,
- Para incorporar el diseño y el paquete de construcción de los sub programas,
- Para incorporar alguna extensión de tiempo adjudicados en virtud de lo establecido en el Capítulo II del presente Pliego de Cargos.
- Otros cambios propuestos por el Contratista y aprobados por la Entidad Contratante.

La Entidad Contratante aceptará o rechazará las modificaciones propuestas por el Contratista para el Cronograma de línea de base aprobado en un plazo de 10 días después de la recepción de toda la información requerida. Una vez aceptado, esa versión se convertirá en el nuevo Cronograma Base aprobado. Las mismas modificaciones se deben hacer al Cronograma Actual para mantenerlo actualizado. El sub-programa para cada paquete de diseño y construcción incluirá todas las tareas asociadas con ese elemento de construcción específica que incluye la planificación, diseño, suministro, construcción, y otras actividades. Cada paquete de diseño y construcción tendrá un hito de inicio definido y un hito de finalización en su sub-programa. Después de los cambios aceptados al Cronograma Base han sido revisados, y aceptados por el representante de la Entidad Contratante, un nuevo cronograma de línea de base se establece. El Cronograma Base aprobado deberá ser un cronograma razonable para la ejecución de las obras. El Cronograma Base aprobado será utilizado por la Entidad Contratante como la base contra la cual se comparará el Cronograma de Trabajos o de Ejecución para determinar el avance y la medición del desempeño. El Cronograma Base aprobado, y los cronogramas de ejecución deberán ser cargados con los recursos por el Contratista, de tal manera que la suma de los valores de las actividades sea igual al precio del Contrato.

8.6 CRONOGRAMA DE TRABAJOS

El Cronograma de Trabajos se basará en el Cronograma Base Aprobado, incorporando actividades en curso y las actualizaciones del mes anterior ("Como Entregado"). La información correspondiente a la actualización y estado de los elementos "como entregado", incluyendo datos precisos la lógica de ejecución de los trabajos, estatus actual, porcentajes de finalización, valor ganado, fechas de inicio y fin reales, duración restante, ruta crítica, y cambios la cuasi-ruta crítica desde el mes anterior. La actualización también incluirá información detallada de planeación, adquisiciones, compras y otras actividades necesarias para la ejecución de los trabajos. El Cronograma de Trabajos o de Ejecución deberá contener el precio del contrato. Referirse al Numeral 9 del presente anexo para detalles adicionales con respecto a la actualización del cronograma.

8.7 CRONOGRAMA "COMO CONSTRUIDO"

El último Cronograma sometido a la Entidad Contratante deberá ser identificado por el Contratista como el Cronograma "Como Construido". Este cronograma reflejará la manera exacta en la que fueron realizados y entregados los trabajos del Proyecto, incluyendo las fechas reales de inicio y finalización de todas las actividades. La Entidad Contratante aceptará o rechazará este cronograma en un plazo de 15 días. El rechazo del Cronograma "Como construido" estará acompañado de instrucciones y comentarios para la corrección del Contratista, el cual deberá someter nuevamente el cronograma dentro de los siguientes 7 días.

8.8 REQUISITOS DEL CRONOGRAMA

Todos los cronogramas preparados por el Contratista para el proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos, cuyos detalles serán discutidos y finalizados durante la sesión de trabajo del Cronograma Base.

8.8.1 REQUISITOS GENERALES

Los cronogramas preparados por el Contratista deberán proveer toda la información con respecto a secuenciación, lógica y duración de cada actividad.

En la medida razonable, los cronogramas deberán demostrar el nivel final de detalle para cada actividad. Estas incluirán las relaciones entre sí (completamente identificadas) y la duración de cada actividad, con base en las cantidades de obra y recursos previstos para realizar el trabajo.

Los cronogramas mostrarán todas las interdependencias para que puedan ser rastreados durante la ejecución del contrato.

Los cronogramas indicarán claramente la ruta crítica de las actividades desde el inicio de los trabajos hasta su finalización.

Los cronogramas deberán considerar las condiciones climáticas propias de cada estación, así como su impacto en los trabajos para que todos los aspectos del proyecto sean completados dentro del tiempo asignado.

El Contratista recopilará toda la información necesaria de sus Subcontratistas para incorporarla en los cronogramas, incluyendo, pero sin limitarse a: la duración prevista de las actividades, el costo, los recursos y las cantidades. El Contratista deberá cooperar y coordinar con todos los Subcontratistas y con la Entidad Contratante para cumplir con los requisitos mínimos de los cronogramas. El Contratista garantizará que los Subcontratistas proporcionen todos los requisitos para los cronogramas, según se dispone en este Anexo con el fin de que los mismos estén coordinados. El Contratista suministrará el personal de trabajo necesario para cumplir con estos requisitos. En la medida requerida, el Contratista, deberá incorporar paulatinamente a los Subcontratistas una vez comiencen sus trabajos.

Todos los cronogramas desarrollados por el Contratista incorporarán la Estructura de Desglose de los Trabajos (EDT) y la Estructura de Desglose de Costos (EDC) del Contratista.

Las actividades deberán ser codificadas utilizando para clasificar las capacidades apropiadas de software a utilizar. Los esquemas de codificación de cada actividad se discutirán y acordarán durante la sesión de trabajo para el Cronograma Base. Como mínimo, la codificación deberá incluir una clara identificación de la actividad de diseño o construcción, ubicación, tipo de trabajo, etapa de trabajo, y el responsable.

8.8.2 ELEMENTOS A INCLUIR

- Todas las compras o adquisiciones, entregables, periodos de revisión de entregables, fabricaciones, entregas, pruebas realizadas por el fabricante, pruebas realizadas en campo, pruebas de preparación y las actividades de instalación de todos los materiales y equipos por los que el Contratista facturará .
- Plazos de revisión y aprobación de los planes necesarios, planos de taller y muestras de materiales incluyendo todos los plazos de revisión y aprobación de conformidad con lo descrito en el presente Anexo; y cualquier otro entregable, aprobaciones y autorizaciones especificadas por la Entidad Contratante en el presente Pliego de Cargos.
- Permisos y aprobaciones necesarias por las agencias reguladoras y las terceras partes afectadas.
- Identificación de todo el trabajo que se lleva a cabo por Subcontratistas, así como las asignaciones de responsabilidad por la realización de actividades específicas.
- Acceso y disponibilidad de las áreas de trabajo, conexiones de todos los sistemas y reubicación de utilidades.
- Servicios y construcciones temporales.
- Interrupciones y apagones solicitados para los servicios públicos o utilidades existentes para permitir nuevas conexiones.
- Todas las pruebas, capacitaciones y otras asistencias requeridas.
- La secuencia y el calendario de toda la puesta en marcha, pruebas, capacitación y asistencia requerida en las secciones pertinentes del presente Pliego de Cargos.
- Actividades del Contratista que deban ser coordinadas con otras actividades o trabajos en curso de la Entidad Contratante.
- Instalaciones de equipo y de material.
- Preparación de los planos de depósito de materiales de desecho (disposal sites).
- Clara identificación de los días no laborables en los cronogramas.
- Listas de deficiencias.
- Limpieza final.
- Actualización mensual de los registros del contrato, planos, entregables y planos “como construido” a la finalización del proyecto, o según sea requerido por la Entidad Contratante.

8.9 DURACIÓN Y TIEMPO DE EJECUCIÓN

Los cronogramas del Contratista deberán comenzar a partir de la Orden de Proceder y concluir dentro del plazo de terminación.

Los cronogramas del Contratista deberán cumplir con todos los límites impuestos por los trabajos, con los hitos especificados dentro de este Pliego de Cargos y las fechas de terminación; y con todas las restricciones y secuencias explicadas en este documento.

Los cronogramas mostrarán la secuencia e interdependencia de las actividades requeridas para cumplir con la realización de los trabajos y entrega del proyecto.

La duración de los retrasos que se presenten en los cronogramas no deberán impactar el tiempo de entrega del proyecto, ni el presupuesto del mismo, a menos que haya sido aprobado por la Entidad Contratante.

A nivel de proyecto, la restricción que establece la fecha “deberá terminar para” será la misma para la finalización del proyecto.

8.10 CALENDARIOS DEL PROYECTO

Los calendarios del proyecto que se utilizarán para los cronogramas del Contratista deberán determinar las horas de trabajo disponibles para cada día. También se especificarán las fiestas nacionales, celebraciones del Contratista, el trabajo específico del proyecto / días no laborables, y los días de vacaciones de los recursos.

- Los cronogramas del Contratista mostrarán las actividades en días, pero la duración de los trabajos será programada en base a los días y jornadas de trabajo.
- El calendario del proyecto se definirá dentro de los cronogramas y reflejará con precisión el plan de trabajo. Por consiguiente, no permitirá que se programe trabajo en los días no laborables.
- Si un grupo de trabajo en particular laborará en un horario o calendario distinto al utilizado para el resto de los trabajos, entonces se definirá un calendario separado para ese grupo, y sus trabajos serán programados utilizando este calendario.
- El uso o la necesidad de cronogramas o calendarios de trabajo especiales serán comunicados a la Entidad Contratante en el informe mensual de avance.

8.11 DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y NIVEL DE DETALLE

Las actividades que se muestran en cada cronograma serán detalladas para asegurar la correcta planificación y ejecución de las obras, para que, a juicio de la Entidad Contratante, provean una previsión, seguimiento y evaluación adecuados de los avances del proyecto.

- La duración de las actividades no deberá ser menor a un día y no más de lo requerido para el control de las obras. En general, las actividades no deberán tener una duración mayor a 20 días hábiles, excepto cuando sea aprobado por la Entidad Contratante. Para la fase de construcción, en el Cronograma Base Aprobado, o en el Cronograma de Trabajos o de Ejecución, este nivel de detalle será solamente provisto para los paquetes de cada etapa que tendrán avances en los próximos 6 meses basados en la información del Cronograma de Trabajos o de Ejecución.
- La duración de las actividades deberá ser consistente con las tasas de producción de mano de obra y equipo pertinente a la actividad en específico.

8.12 ENTREGABLES Y ACTIVIDADES DE ADQUISICIÓN/COMPRA

- Los cronogramas del Contratista incluirán las actividades que representan todos entregables a presentar en orden cronológico, mostrando la sección específica del entregable y su título, en la medida de lo posible.
- Se deberá colocar un código que identifique claramente el número del entregable. Para garantizar que cada uno sea único, los entregables que tengan que ser sometidos a la Entidad Contratante más de una vez, tendrán el mismo código que el original, con la adición de un carácter alfabético, comenzando con “A” y progresando a medida que se vayan entregando otras revisiones del mismo entregable hasta su aprobación.
- En la medida de lo posible, el Contratista evitará incluir entregables en la ruta crítica, y deberá incluirse suficiente tiempo en el cronograma para permitir volver a someter el entregable a la Entidad Contratante.

- Los cronogramas también deberán incluir las actividades que cubran los procesos de compra o adquisición del Contratista; incluyendo, pero sin limitarse a: entregables, revisión, aprobación, compras, fabricación, entrega, permisos y otras labores pre-construcción similares.
- La presentación de los entregables a la Entidad Contratante deberá estar reflejada clara y precisamente en las actualizaciones semanales del cronograma.

8.13 CARGA DE COSTOS AL CRONOGRAMA

- Las tareas y actividades de la estructura de desglose del trabajo (EDT) incluidas en el calendario se cargarán de manera equivalente al precio total del contrato, con subtotales para cada tarea de nivel superior de la EDT que coincidan con las líneas individuales del contrato, tal como se indica en el precio Lista proporcionada por el Contratista. Para las líneas de pago basados en precios unitarios, los costos serán cargados multiplicando el precio unitario por la cantidad estimada.
- Para los elementos de suma global, el Contratista proporcionará un desglose de sus componentes, calculará las cantidades correspondientes y definirá los precios unitarios indirectos de manera que los productos igualen el precio de suma global de la partida.
- La carga de costos de todas las actividades debe ser igual al precio total del contrato, mostrando como mínimo los subtotales para todas las líneas del Contrato (Formulario 5.1).
- Las actividades y sus costos se cargarán de manera lógica, vinculándolas a la lista de precios del Contratista, utilizando la EDT y un sistema de codificación de recursos.
- El Contratista deberá presentar proyecciones de pago actualizadas de manera mensual basadas en el progreso reportado a la Entidad Contratante, junto con la descripción de variaciones entre las proyecciones planificadas y actuales incluidas en la narrativa del reporte mensual.

8.14 CARGA DE LOS INDICADORES CLAVE DE CANTIDAD

El Contratista deberá cargar las actividades apropiadas al cronograma con cantidades para los siguientes indicadores clave, como mínimo: movimientos de tierra no clasificados, excavaciones de dragado, acero de refuerzo disponible, agregados, cemento disponible en sitio, tableros prefabricados, etc.

8.15 HOLGURAS

Las holguras o tiempos de contingencia dentro de cualquier cronograma, no son para uso exclusivo del Contratista ni de la Entidad Contratante, pero son propiedad conjunta de ambos y son un recurso que se utilizará y compartirá entre las partes para cumplir con hitos del proyecto y la fecha de finalización de los trabajos. La Entidad Contratante y el Contratista deberán discutir el consumo previsto de las holguras durante las reuniones semanales de avance.

El uso de técnicas de supresión de las holguras (tales como la secuenciación preferencial, restricciones lógicas de avance, tiempos prolongados o fechas impuestas) podrán ser causa para el rechazo del Cronograma Base y cualquier revisión o actualización, incluyendo el Cronograma de Trabajos Actual.

8.16 ENTREGABLES DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista deberá someter para revisión y aprobación de la Entidad Contratante dos copias impresas y una electrónica del Cronograma Base Aprobado, Cronograma de Trabajos o de Ejecución y el Cronograma “Como Entregado” con sus respectivas narrativas.

8.17 NARRATIVA DEL CRONOGRAMA BASE APROBADO

El Contratista preparará y presentará este informe como parte del Cronograma Base y todos los entregables de los cronogramas de trabajo del proyecto, incluyendo la siguiente información:

- Hoja de transmisión del Contratista
- Una descripción de la ruta crítica claramente identificada en Cronograma Base Aprobado, al igual que cualquiera cuasi-ruta crítica con una holgura menor a 30 días.
- Una descripción general de los medios y los métodos propuestos para la ejecución de las obras, incluyendo, pero no limitado a, el número propuesto de días de trabajo por semana para cada calendario; las vacaciones planificadas que deben observarse durante la vida del contrato (por día, mes y año); el número previsto de turnos por día; y el número de horas por turno.
- Un listado de todos los hitos y sus fechas.

8.17.1 DIAGRAMAS DE RED DEL CRONOGRAMA BASE APROBADO

El Contratista preparará y entregará copias impresas y electrónicas del diagrama de red del Cronograma Base Aprobado y su narrativa, en conformidad con lo descrito en el numeral anterior y los acuerdos alcanzados en la sesión de trabajo Cronograma Base.

8.17.2 CONTROL DE REVISIONES

El Contratista deberá conservar una copia electrónica Cronograma Base Aprobado y todas sus revisiones dentro del SCMD para que éste se encuentre disponible en todo momento para la Entidad Contratante.

8.18 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) Y ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE COSTOS (EDC)

El Contratista será responsable de elaborar y presentar una Estructura de Desglose de Trabajos (EDT) y una Estructura de Desglose de Costos (EDC) para aprobación de la Entidad Contratante. La EDT y EDC propondrá una organización y definición clara del alcance total aprobado en la propuesta para la ejecución del proyecto, desarrollándose a detalle según las actividades presentadas en el Capítulo IV, Formulario 5.1, del Pliego de Cargos.

- Se deberán identificar todos los elementos finales, que serán los “Paquetes de Trabajo”.
- Todo trabajo o actividad del Proyecto deberá poder rastrear su origen a una o más entradas de la EDT.
- La EDT del Contratista deberá contemplar e identificar claramente las etapas descritas en el presente Pliego de Cargos; así como las actividades, entregables, entre otros.
- La EDT del Contratista presentará las actividades siguiendo una secuencia lógica que represente claramente la manera en la que se realizarán las mismas.

8.19 HITOS DEL PROYECTO

Se deberán manejar en conformidad con lo descrito en esta sección.

Adicionalmente a los hitos de entrega presentadas en la propuesta técnica del Contratista (y posteriormente, en los Cronograma Base Aprobado y Cronograma de Trabajos o de Ejecución), tal cual se describen en el Numeral 49.2.1 (*Hitos del* Cronograma) del Capítulo II del presente Pliego de Cargos, se podrán incorporar hitos adicionales al Cronograma Base Aprobado y Cronograma de Trabajos o de Ejecución solo con el propósito de medir y reportar el avance de los trabajos. Estos hitos adicionales deberán ser definidos de manera que puedan indicar claramente un porcentaje de avance y no implicarán una retención monetaria asociada a ellos.

9. ACTUALIZACIONES DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS O DE EJECUCIÓN

El Contratista preparará y presentará actualizaciones del cronograma según sea necesario, y en conformidad con el presente documento. La fecha de finalización del periodo de actualización será el último día del mes. El ciclo de actualización mensual y actividades relacionadas se definirán con mayor detalle en la sesión de trabajo del Cronograma de línea de base.

9.1 ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS O DE EJECUCIÓN – REPORTE SEMANAL

El Contratista proporcionará a la Entidad Contratante, al menos 48 horas antes de la reunión semanal de avance, una actualización de los avances del Cronograma de Trabajos o de Ejecución, incluyendo las actividades que den inicio a la fecha de entrega de la actualización. Asimismo, deberá incluir las actividades que estén programadas para ser iniciadas dentro de las siguientes tres semanas, los entregables que hayan sido presentados en la última semana y los que serán presentados a la Entidad Contratante en este periodo. Esta actualización será fundamental para discusión en las reuniones semanales de avance y será presentada en formato electrónico.

9.2 ALCANCE DEL CRONOGRAMA DE TRABAJOS O DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá utilizar el Cronograma de Trabajos o de Ejecución como herramienta primaria para la planificación y documentación de la ejecución de los trabajos. El Contratista presentará el cronograma de trabajos actualizado dentro de los primeros 7 días calendario a partir del último día de cada mes para su discusión en la reunión de avance mensual, en formato físico y digital. El cronograma de trabajos actualizado se comparará con el Cronograma Base Aprobado y el cronograma de trabajos aprobado para el mes anterior. Cada cronograma de trabajos deberá identificar claramente en las copias físicas y digitales los periodos y fechas contempladas, así como la fecha del reporte. El mismo deberá ser sometido para revisión y aprobación de la Entidad Contratante.

9.3 FECHA DE DATOS

El Cronograma de trabajos deberá reflejar con exactitud el trabajo realizado por el contratista correspondiente al último día calendario del mes, la actualización de la fecha final del periodo. El Contratista deberá establecer la fecha los datos del proyecto para corresponder a esta fecha.

9.4 DATOS DE AVANCE

Todo el progreso de las actividades se basará en porcentajes de terminación, según lo verificado por unidades ejecutadas como un porcentaje del total de unidades.

- La Entidad Contratante no aceptará los datos de progreso que provee por defecto el programa (software) de planeación.
- Las fechas reales de inicio y finalización deberán ser actualizadas manualmente. En ningún momento deberán ser actualizados automáticamente utilizando mecanismos predeterminados que puedan estar incluidos en el programa (software) de planeación y costos.
- El Contratista asegurará que la configuración del programa (software) de planeación y costos prevenga que los porcentajes de terminación y los de duración restante sean relacionados. Cada actividad deberá incorporar un método de medición para cuantificar objetivamente el cálculo de los porcentajes completados.
- El Contratista no podrá cambiar de forma retrospectiva los datos proporcionados en anteriores cronogramas, incluyendo, pero sin limitarse a: comienzo real y fechas de finalización, los porcentajes de

terminación, las unidades reales instaladas, las horas-hombre reales, presupuestos, costos reales o calendarios.

9.5 CAMBIOS AL CRONOGRAMA BASE APROBADO

En general, el Contratista ejecutará los trabajos en conformidad con el Cronograma Base aprobado:

El Contratista revisará el Cronograma Base aprobado y el Cronograma de Trabajos actualizado únicamente por las razones que se explican dentro de la presente sección. Si el Contratista considera necesario realizar una modificación a los Cronogramas por alguna razón distinta, deberá someter su propuesta para revisión y aprobación de la Entidad Contratante de manera formal, demostrando los motivos específicos; incluyendo, pero sin limitarse a: cambios propuestos en las actividades, hitos, planeación de la secuencia lógica del desarrollo de las actividades y los costos asociados a dicha modificación.

- Ningún cambio a las actividades aprobadas, duración original de las actividades, la lógica, las interdependencias, hitos, la secuencia de operaciones prevista, el costo o la carga de recursos del Cronograma Base aprobado, deberá realizarse sin notificación previa y la aceptación de la Entidad Contratante.
- La Entidad Contratante responderá dentro de los siguientes 14 días calendario a partir de la recepción de propuesta para la modificación del Cronograma Base del Contratista.
- Cualquier actividad que sea agregada o cambiada por una variación deberá estar registrada por un código identificador de variación. Estas actividades no podrán tener más de un código identificador de variación. El costo total de todas las actividades que formen parte de una variación deberá igualar el valor acordado para la misma.
- Con el fin de evitar dudas, no se permitirán los cambios de hitos del Proyecto, y los cambios a fechas de hitos del Proyecto deberán realizarse en plena conformidad con lo establecido en el presente pliego de cargos.

9.6 RETRASOS Y RECUPERACIÓN

Si la Entidad Contratante determina que los trabajos presentados por el Contratista en el Cronograma Base aprobado están sustancialmente retrasados, podrá instruir que se produzca un Cronograma de Recuperación del Contratista que sea aceptable para la Entidad Contratante, al riesgo y expensa del Contratista.

El Cronograma de Recuperación deberá mostrar un plan revisado de la ejecución de los trabajos (apoyado con una revisión del Cronograma de Trabajos aprobado, un plan de fuerza laboral, calendarios de trabajo, análisis gráfico, etc.) con el fin de recobrar las deficiencias del avance y estatus actual del proyecto para poder ejecutar el proyecto dentro del periodo de tiempo correspondiente. Las acciones que deberán ser incorporadas en los planes de recuperación, como mínimo, incluirán:

- Aumentar la mano de obra en tales cantidades y oficios para eliminar la acumulación de trabajo.
- Aumentar el número de horas de trabajo por turnos, turnos por día, días de trabajo por semana, o la cantidad de equipos de construcción según sea necesario para recuperar dichos retrasos.
- Reprogramar las actividades de trabajo que fueron programados en secuencia para que se produzcan en paralelo y someter cualquier cronograma que haya sido revisado (incluyendo el cronograma de recuperación) para revisión y aprobación de la Entidad Contratante.

El cronograma de recuperación no será requerido para cambios que no afecten la fecha de culminación y entrega de la obra.

El cronograma de recuperación no estará limitado a actividades correspondientes a la ruta crítica.

El cronograma de recuperación deberá redistribuir con exactitud los costos del proyecto para reflejar el trabajo previsto y el pago de una manera que sea consistente con el Cronograma Base aceptado.

9.7 DISPUTAS EN REFERENCIA AL CRONOGRAMA BASE APROBADO O CRONOGRAMA DE TRABAJOS

Si durante las revisiones formales o informales de cualquier cronograma se hace evidente que el Contratista y la Entidad Contratante no están de acuerdo de manera significativa en el contenido de ciertos elementos del cronograma, la Entidad Contratante podrá instruir al Contratista para crear una sub-red para los elementos en disputa. Esta sub-red deberá posteriormente ser llevada adelante en el Cronograma de Trabajos para indicar el estado actual de los elementos en disputa hasta que se llegue a una solución. Tras la resolución, el Contratista deberá actualizar el Cronograma de Trabajos, y el Cronograma Base aprobado, según proceda, para integrar los elementos acordados en el Cronograma principal y de eliminar la sub-red en disputa.

10. REPORTES Y NARRATIVA

El Contratista deberá proveer copia electrónica y dos copias físicas de cada uno de los siguientes reportes, en conformidad con lo descrito en la sección 2 del presente anexo y la sección 3, Anexo 3, Numeral 10 (Presentación, Edición y Encuadernación Proyecto).

10.1 REPORTE DE AVANCE DEL PROYECTO

El Contratista deberá preparar y entregar un reporte mensual de avance, según se requiere en el Numeral 50.2 del Capítulo II del presente pliego de cargos, que además incluirá el Cronograma de Trabajos o de Ejecución y demás temas, en conformidad con el presente pliego de cargos, incluyendo lo siguiente:

- Una descripción del estado actual de los trabajos realizados, logros significativos (incluyendo hitos del contrato y del cronograma que hayan sido alcanzados durante el mes, así como las previsiones de la terminación de hitos no alcanzados, y los planeados para terminación el mes siguiente); fechas previstas de terminación para todas las actividades de acuerdo con el cronograma de trabajos o de ejecución; estado actual y fecha de terminación para todas las actividades; elementos críticos y problemas, acciones correctivas tomadas o planificadas; y otras actividades pertinentes. La descripción deberá incluir problemas de interface, así como la resolución, e incluirá también: permisos, modificaciones al contrato, requisiciones de extensión de tiempo y adquisiciones que tomen un largo tiempo en ser entregados.

- Análisis de la Ruta Crítica: Si el avance real de la obra o parte de la misma no está de acuerdo al cronograma base y el cronograma de trabajos o de ejecución, deberá llevarse a cabo una discusión sobre los movimientos en el cronograma, así como el avance a lo largo de la ruta crítica, incluyendo las rutas con holguras negativas; causas de los retrasos, impactos en otras actividades, hitos y plazos de ejecución de todas las actividades; asimismo, los planes de acciones correctivas y ajustes necesarios al cronograma para recuperar los retrasos a fin de mantener el programa actual. Este análisis también deberá identificar claramente las rutas críticas y las rutas cuasi-críticas del cronograma de trabajos o de ejecución, así como los cambios o afectaciones a las holguras con respecto al mes anterior.

- Una descripción clara de todos los cambios significativos que se realicen en la secuencia de construcción, de lógica, de relación entre los elementos del cronograma o cambios en la duración de las actividades y la justificación correspondiente para cada cambio.

- La descripción y justificación de todas las actividades que se hayan trabajado fuera de la secuencia propuesta. Dichas actividades no deberán dejarse como tal en el cronograma de trabajos o de ejecución y deberán ser corregidas en las revisiones de lógica previamente a la entrega de la siguiente actualización.
- Las revisiones a las actividades no trabajadas durante el período, incluyendo cambios en la duración, las revisiones de relaciones de actividad, y revisiones a las limitaciones en las actividades, deberán ser consideradas. Del mismo modo, la información incluirá las descripciones y explicaciones de la razón de los cambios en los calendarios que se utilizan en el software, así como cualquier cambio en las asignaciones del calendario de actividades.
- Un reporte de análisis de riesgo y mitigación de los mismos, atendiendo a las ventajas, desventajas y riesgos asociados a cada procedimiento de mitigación. Este análisis deberá, como mínimo, considerar las consecuencias de todos los riesgos potenciales, incluyendo deslizamientos, terremotos, escasez de materiales, mano de obra disponible, actividades de las partes involucradas, sucesos ambientales y accidentes de navegación.
- Un análisis de sensibilidad de los posibles retrasos y una estrategia para la recuperación del retraso en cada caso. Como mínimo, este análisis deberá abordar cuestiones tales como los efectos del retraso en una parte de las Obras que retrasan el avance en otro; retrasos debido a colapsos, cambios las condiciones del subsuelo, o la entrada de agua; averías en la remoción de escombros, la colocación del hormigón, o ambos; demoras en las adquisiciones; fallas del equipo del Contratista.
- Un análisis de seguridad incluyendo todas las lesiones (primeros auxilios, grabaciones, el tiempo perdido, e incapacitaciones), accidentes, incidentes y cuasi accidentes. Incluir información sobre la planificación de un nuevo trabajo con respecto al riesgo para la salud, el estado de entrenamiento de seguridad, y la disposición de todas las condiciones de riesgos a través de la Notificación de Condiciones Inseguras.
- Un análisis de control y aseguramiento de la calidad, en conformidad con lo estipulado en el Anexo 5 (*Gestión de Aseguramiento y Control de Calidad)* del presente pliego de cargos.
- El reporte del cronograma de trabajos o de ejecución semanal producido más recientemente, como se requiere en esta sección.

10.1.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL AVANCE DE LOS TRABAJOS

El reporte de avance mensual deberá estar acompañado de una representación gráfica de los trabajos en curso hasta la fecha de presentación. Como mínimo, estas representaciones ilustrarán el desarrollo de los trabajos en sitio, incluyendo las rutas logísticas, vías de circulación, controles ambientales, amplitud del desarrollo de las obras y la fabricación de componentes fuera del sitio.

10.1.2 REPORTES DE LA ETAPA POST-CONSTRUCCIÓN

El Contratista continuará preparando informes de monitoreo y seguimiento durante el Período de Notificación de Defectos. Estos deberán abarcar actividades y logros en el período de verificar la cuantía del pago solicitado. Se espera que sea mucho más simple que la requerida para antes de la emisión del Acta de Aceptación Sustancial.

El formato exacto, temas que deben incluirse y nivel de detalle serán determinados por la Entidad Contratante antes de hacerse cargo.

10.2 REPORTES DE COMPRAS

El Contratista deberá preparar y entregar un reporte de compras y adquisiciones como parte del reporte de avance mensual. Este reporte contendrá la siguiente información:

- Un resumen de todas las actividades de compras y adquisiciones durante el periodo contemplado, incluyendo las acciones realizadas para la resolución de problemas.
- Los elementos grandes y materiales que serán incorporados a las obras. Estos elementos deberán estar agrupados por tipo en la Estructura de Desglose de Costos (EDC). Para cada uno de estos ítems el reporte mostrará las órdenes de compra programadas y la fecha, fabricante/proveedor, origen, progreso de manufactura, fecha de envío, método de envío y fecha de entrega.

10.3 REPORTES DE FLUJO DE CAJA

El Contratista deberá preparar y entregar reportes de flujo de caja como parte de todas las entregas del plan del Cronograma Base aprobado y el Cronograma de trabajos actualizado.

El Cronograma Base aprobado deberá contener un estimado de las proyecciones de pagos mensuales a lo largo de la vida del contrato, basados en los costos cargados al cronograma utilizando las fechas tempranas y tardías de terminación.

Los reportes de flujo de caja con proyecciones de pago actualizados deberán ser entregados por el Contratista basándose en el cronograma de trabajos actualizado y el avance que será reportado a la Entidad Contratante. Estos reportes de flujo de caja incluirán una descripción de las diferencias mayores en las proyecciones entre el Cronograma Base aprobado y el Cronograma de Trabajos actualizado y serán incluidos en la narrativa del reporte mensual.

10.4 REPORTES DE PRODUCCIÓN

El Contratista, además, proporcionará informes mensuales, para aprobación de la Entidad Contratante, de los indicadores claves de producción. Estos informes deberán contener un resumen de la media real y la prevista, máximo y mínimo de producción para el periodo correspondiente y para las obras hasta la fecha según el estado de los paquetes de trabajos al momento del informe. Los datos se presentarán como una comparación con el Cronograma Base aprobado, de manera numérica y gráfica, y deberán contener una narrativa que incluya un análisis de las tasas de producción, así como una explicación de los cambios positivos o negativos. Los detalles de los indicadores clave de producción y elaboración de informes de seguimiento serán presentados y discutidos en la sesión de trabajo del Cronograma Base. Los informes de producción del Contratista incluirán:

- Trabajo por oficio en términos de días-hombre trabajadas en el Sitio.
- Cantidades de excavación seca y dragado.
- El acero de refuerzo disponible para uso e incorporación en las obras.
- El agregado grueso y agregado fino disponible para uso e incorporación en las obras.
- Cemento disponible para uso.
- Hormigón incorporado en las Obras

- Elementos prefabricados, tales como tableros y similares
- Producción y entrega de los cables de los tirantes

10.5 REPORTES DE MODIFICACIONES AL CONTRATO

El Contratista deberá preparar y entregar este reporte como parte de todos los entregables del Cronograma de Trabajos actualizado, para aprobación de la Entidad Contratante. El reporte de variaciones deberá incluir una lista de todas las solicitudes de las modificaciones aprobadas, rechazadas y pendientes, ordenadas por estatus. Dicha lista, deberá contener el número de solicitud de modificaciones, su descripción, estatus, identificación clara de todas las actividades que se puedan ver afectadas, descripción de alcance y costo de la orden de modificación; así como una descripción del impacto de la orden de modificación en el Cronograma Base aprobado, el Cronograma de trabajos actualizado y la ruta crítica. Las requisiciones o solicitudes de orden de modificación deberán ser gestionadas en conformidad con lo que establece el presente pliego de cargos.

SECCIÓN 2: COMUNICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE DOCUMENTOS

11. GENERAL

La suma del Contrato aceptado deberá incluir todos los costos asociados al trabajo especificado dentro de esta sección.

La Entidad Contratante ha implementado la plataforma Oracle Unifier como Sistema de Control y Monitoreo de Documentos (SCMD) que será utilizada como la herramienta primaria de comunicación en todo lo relacionado al proyecto por parte de la Entidad Contratante. El Contratista deberá someter una propuesta de SCMD para todas las comunicaciones del proyecto según se establece en el Numeral 44.7 del Capítulo II (Comunicaciones) del presente Pliego de Cargos, totalmente compatible con el SCMD de la Entidad Contratante. La función principal del sistema es facilitar el tiempo de gestión de la transmisión, procesamiento y aprobación de documentos relacionados al contrato. Todos los documentos ingresados al sistema SCMD serán parte de los récords permanentes del proyecto; adicionalmente, estarán sujetos a auditoría y revisión.

El Contratista deberá acordar con la Entidad Contratante cuáles serán los entregables y otras comunicaciones del Proyecto que no podrán ser transmitidos a través del SCMD. Las comunicaciones que, dado el grado de confidencialidad del documento, no deberán ser subidas al SCMD deberán ser manejadas dentro de los parámetros establecidos en el Numeral 44.7 del Capítulo II (Comunicaciones) de este Pliego de Cargos, y en mutuo acuerdo entre la Entidad Contratante y el Contratista. Si se produce algún tipo de comunicación alternativa o redundante referente a las actividades, el Contratista deberá informar inmediatamente al empleador para que se evalúen y realicen las acciones correctivas pertinentes.

El Contratista deberá proveer el hardware y licenciamientos de software requeridos a beneficio de la Entidad Contratante; así como cualquier componente de arquitectura informática necesario para la administración y almacenaje de todos los documentos electrónicos que formen parte del proyecto. Dichos documentos podrán incluir planos de diseño, documentos adjuntos de un entregable, archivos audiovisuales del seguimiento del proyecto y otros archivos. Asimismo, será responsable y correrá con todos los costos correspondientes a la migración de datos, procesos y, en general, de toda la información existente en la plataforma implementada por la Entidad Contratante, al sistema implementado por el Contratista en la nube. El Contratista deberá garantizar que la herramienta sea completamente compatible con la implementada por la Entidad Contratante. De igual manera, el Contratista deberá velar por la correcta instalación, configuración y, en general, implementación de dicha plataforma, así como la implantación y creación del contrato de Diseño y Construcción del Cuarto Puente dentro de la misma.

Toda la información se debe guardar en servidores debidamente protegidos, los cuales deben contar con servidores de respaldo ubicados en la oficina de la Entidad Contratante que contengan y actualicen diariamente la misma información que los servidores tienen en la nube.

12. REQUISITOS PARA EL SOFTWARE DE SCMDSOFTWARE PARA EL SCMD

El Contratista deberá someter para revisión y aprobación de la Entidad Contratante su propuesta para un Sistema Integrado de Administración de Proyecto, del cual deberá formar parte importante el SCMD, Oracle Unifier o similar. En caso de proponer uno similar el contratista deberá velar por la integración e interoperabilidad entre el sistema propuesto y el SCMD establecido actualmente entre la oficina de asistencia técnica y la entidad contratante. Y será responsabilidad del Contratista cubrir todos los costos que conlleve dicha integración o interoperación.

El sistema para Control y Seguimiento del Proyecto deberá ser accesible desde computadoras con sistema operativo Windows o macOS, además de permitir el acceso a través de dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas con plataforma Android o iOS. Es decir, el SCMD deberá ser un sistema alojado en nube (cloud computing) para uso del personal asignado al proyecto por parte del Contratista y la Entidad Contratante; este acceso será restringido a través de la asignación de permisos; que serán administrados por la Entidad Contratante.

La Entidad Contratante, a través de su departamento de Tecnología Informática (TI), administrará las licencias y usuarios adquiridos por el Contratista para el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, velando porque todas las partes involucradas puedan ingresar al sistema y realizar sus comunicaciones y gestión de documentos adecuadamente. Las licencias del programa del SCMD para uso del Contratista, también serán administradas por la Entidad Contratante.

El Contratista será responsable de proveer a la Entidad Contratante la capacitación de usuario administrador certificada por el fabricante de la solución a, por lo menos, cinco (5) personas del equipo de TI de la Entidad Contratante. Asimismo, deberá proveer cualquier otra capacitación requerida para el manejo y administración apropiados de la plataforma.

El Contratista deberá adquirir tantas licencias y usuarios según sea solicitado por la Entidad Contratante en la reunión de inicio del proyecto, considerando que para el personal representante de la Entidad Contratante se requieren al menos 100 de estas licencias, adicionales a las necesitadas para operación del Contratista. Estas licencias deberán incluir los servicios técnicos, de mantenimiento y actualizaciones de la plataforma durante la duración del contrato.

Cualquier software adicional que el Contratista considere beneficioso para el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá, deberá ser incluido dentro de la propuesta técnica del Contratista. De igual forma, todas las computadoras conectadas al Sistema Integrado de Administración de Proyecto deberán contar con una versión actualizada de un programa antivirus.

12.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Trabajo colaborativo entre los miembros del equipo del contratista, la Entidad Contratante, y el Equipo de Asistencia Técnica.

Este trabajo colaborativo debe consistir en procesos de negocio que permitan la ejecución de tareas diarias del proyecto y los contratos a través de interfaces amigables, de fácil uso y rápida configuración.

Para la Gestión del Proyecto el Software propuesto, deberá permitir, como mínimo:

- Las comunicaciones del proyecto a través de alertas, tareas, correo electrónico, mensajería y trabajo colaborativo a través de Flujos de Trabajo de Proyecto.
- El registro de actas de reuniones, incidentes, riesgos, entregables, transmisiones, manejo de correspondencia y demás procesos administrativos del proyecto.
- La revisión de los entregables de proyecto, su evaluación y aprobación a través de procesos de negocio.
- La planificación y seguimiento al Cronograma de proyecto. La asignación de recursos, nivelación y reprogramación del cronograma.
- El reporte de avance de las actividades de proyecto.
- Contar con una aplicación móvil que permita el trabajo *off-line* en campo y la sincronización de datos al momento de contar con conexión.
- Gestión del costo a través de un registro matricial que permita ver la trazabilidad de los valores registrados. Además, que permita la codificación del costo en rubros que correspondan a las necesidades del Proyecto.
- Gestión colaborativa de los controles de cambio del proyecto.
- Brindar alternativas gráficas y de texto que permitan visualizar la trazabilidad y las relaciones entre los distintos procesos de negocio de la gerencia del proyecto.
- Brindar alternativas gráficas para llevar control del flujo de caja del proyecto.
- El registro y visualización de Lecciones Aprendidas.
- Contar con alternativas gráficas y de indicadores para análisis de Valor Ganado del proyecto.

Para la Gestión de Contrato el Software deberá permitir, como mínimo:

- La estructuración de los términos de referencia asociados a las compras y contratos del proyecto.
- Brindar alternativas para controlar los cambios en el contrato, de manera colaborativa, y llevando la trazabilidad del proceso de requisición y aprobación de las órdenes de cambio al mismo.
- La aprobación de los entregables de los contratistas, teniendo efecto directo en las líneas de contrato, y procurando la realización de aplicaciones de pago con trazabilidad y control financiero del contrato.
- Con respecto a dichas aplicaciones de pago, la solución deberá permitir la inclusión de conceptos contractuales tales como retenciones, anticipos, garantías, etc.
- Brindar alternativas de visualización del flujo de caja por cada contrato.
- Permitir la total trazabilidad de los costos asociados al ciclo de vida de los contratos.
- Visualizar la relación entre los contratos y los proveedores.

- Hacer registro y gestión de los proveedores: Datos de contacto, evaluaciones de proveedores, registro de incidentes asociados a ellos, contratos y órdenes de compra asociadas, etc.

Para la Gestión Documental, el Software propuesto, deberá permitir, como mínimo:

- Permitir la revisión y aprobación de documentos técnicos, incluyendo planos arquitectónicos a través de una interfaz Web, que no requiera aplicativos tipo cliente instalados en los equipos de cómputo de los revisores.
- La solución debe permitir la visualización de múltiples formatos de archivos, sin la necesidad de descargar el archivo, ni de contar con el software de creación original del documento que se desea visualizar.
- La solución debe permitir la visualización de archivos con extensión .dwg; .dxf; .dgn; .cel; .pdf; .docx; .xlsx; .pptx como mínimo
- Permitir el manejo de versiones de los documentos asociado con el flujo de trabajo de las revisiones.
- Permitir indexación, taxonomía, *check-in, check-out* y búsquedas en el contenido de los distintos documentos del proyecto.
- Permitir comentarios sobre los distintos documentos a través de una interfaz Web, sin alterar el estado original de los mismos.

El software debe contar con alternativas tecnológicas de integración con software tercero de gestión contable (ERP) y financiera, al menos.

El software debe contar con alternativas de visualización, envío, configuración y personalización de tableros de control (gráficos), indicadores, tablas y reportes sobre la información registrada en el Proyecto, los distintos contratos y documentos asociados.

12.2 INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD

El Contratista garantizará que las plataformas propuestas para la Gestión del Proyecto, trabajen lo más integradas posibles; o, en su defecto, garantizar que las mismas sean interoperables y deberá demostrar a la Entidad Contratante, los métodos que se utilizarán.

12.3 PROPIEDAD DE SOFTWARES E INSTALACIÓN:

Los software, herramientas y hardware que serán provistos por el Contratista deberán ser entregados a la Entidad Contratante, dentro de los primeros 20 días a partir de la Orden de Proceder. Las licencias serán emitidas colocando a la Entidad Contratante como beneficiaria del licenciamiento. Asimismo, todos los trabajos y coordinaciones correspondientes a la instalación, configuración y mantenimiento del SCMD aprobado serán llevados a cabo por el Contratista.

12.4 CERTIFICACIONES DE LICENCIAMIENTO

El Contratista deberá llevar a cabo la adquisición del licenciamiento para los softwares con proveedores certificados. Adicionalmente, posterior a la fase de instalación, el Contratista deberá mantener en las oficinas de la Entidad Contratante a un experto en la plataforma, por un mínimo de 4 días, por 8 horas cada día; y, posteriormente, por el mismo tiempo mínimo, al finalizar la fase de implementación para asegurar que el equipo y licenciamiento provisto haya sido instalado y configurado apropiadamente.

12.5 MANTENIMIENTO DEL SCMD

El Contratista deberá coordinar todas las actividades de mantenimiento y actualización del SCMD, al menos, 48 horas antes, con la Entidad Contratante. Dichas actividades, serán realizadas a expensa del Contratista.

- En el evento de que el SCMD no se encuentre disponible, todas las comunicaciones se llevarán a cabo a través de copias físicas y una vez restaurado el sistema, cualquier comunicación que haya sido entregada en copias físicas deberá ser registrada dentro del SCMD para prevenir la disrupción de las comunicaciones electrónicas.
- Los mantenimientos programados y las interrupciones temporales de la plataforma serán coordinadas entre el Contratista y la Entidad Contratante. En el evento de una interrupción no programada, la Entidad Contratante realizará los esfuerzos necesarios para restaurar el funcionamiento del SCMD de manera expedita.
- El Contratista, no será provisto con ningún tipo de extensión de tiempo para la entrega o trabajos del proyecto, ni para los hitos del proyecto o algún ajuste al presupuesto del contrato por inconvenientes o retrasos por interrupción de funcionamiento de la plataforma

13. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El Contratista deberá mantener un registro actualizado incluyendo, pero sin limitarse a:

i. Directorio del Proyecto
ii. Registro de dibujos y sus archivos
iii. Registro de Entregables y sus archivos
iv. Garantías y Licenciamientos
v. Registro y archivos de Reportes
vi. Registro y archivos de Pruebas
vii. Requisiciones de Información y sus archivos
viii. Requisiciones de Órdenes de Cambio y sus archivos
ix. Reportes diarios de campo y sus archivos
x. Fotografías y Vídeos del Proyecto
xi. Agendas de Reunión
xii. Actas de Reunión y sus archivos
xiii. Hojas de Asistencia de Reunión
xiv. Registro y archivos de Correspondencia
xv. Registros de llamadas telefónicas

xvi. Requisiciones de Clarificación
xvii. Registros de Documentos de Control y Aseguramiento de Calidad y sus archivos
xviii. Registro de No-Conformidades y sus archivos
xix. Registro de Acciones Correctivas y sus archivos

14. PROCEDIMIENTOS PARA EL CIERRE DE REGISTROS

La Entidad Contratante administrará el SCMD durante la duración del contrato, y posteriormente, durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Sin embargo, los archivos de proyecto para la fase de construcción se cerrarán a medida que se finalicen los trabajos pendientes señalados en el Certificado de Recepción de Obra.

El Contratista deberá cooperar plenamente con la Entidad Contratante para proporcionar toda la información y los registros requeridos desde el inicio del proyecto, a más tardar, 48 horas después de que el Certificado de Recepción se emite y concluyendo con prontitud tras la finalización de todos los trabajos pendientes identificados en dicho Certificado. Esto incluirá los archivos y el traspaso de toda la información del proyecto a la Entidad Contratante.

14.1 REGISTROS Y ARCHIVOS DEL CONTRATISTA

Además de los registros y archivos solicitados en otras secciones del presente Pliego de Cargos, el Contratista deberá proveer los siguientes récords:

- Documentación Legal y administrativa, incluyendo todos los contratos, subcontratos y acuerdos.
- Récords de Gestión de Proyectos.
- Récords de cuentas por pagar y cuentas por cobrar.
- Manuales y Pólizas de garantía de equipos y herramientas mayores.

15. PERSONAL DE CONTROL DE DOCUMENTOS

El Contratista dispondrá en el sitio durante toda la jornada diurna al menos 5 personas de tiempo completo que estén plenamente cualificado y que tengan al menos 4 años de experiencia en el uso de herramientas de Gestión de Proyectos. Tales personas cooperarán con la persona correspondiente en el Personal del Contratante para asegurarse de que los datos de SCMD se mantienen constantemente actualizados.