

ANEXO 3
TÉRMINOS DE REFERENCIA

ÍNDICE

ANEXO 3	318
TÉRMINOS DE REFERENCIA.....	318
SECCIÓN 1: GENERALIDADES	326
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	326
2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS	328
2.1 ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS –ARRAIJÁN	331
2.1.1 GEOMETRÍA Y ALINEAMIENTO	331
2.1.2 PAVIMENTOS.....	332
2.1.3 COORDINACIÓN CON EL PROYECTO DEL CUARTO PUENTE	333
2.1.4 COORDINACIÓN CON PROYECTO DE LÍNEA 3 DE METRO	333
2.1.5 COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE METRO DE PANAMÁ Y LA ATTT	334
2.1.6 COORDINACIÓN CON EL PROYECTO DE SANEAMIENTO DE LA BAHÍA EN PANAMÁ OESTE.....	334
2.1.7 COORDINACIÓN CON LA AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO.....	334
2.1.8 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS	335
2.1.8.1 PIMPSA	335
2.1.8.2 PATSA.....	336
2.1.8.3 ACP	336
2.1.8.4 IDAAN	337
2.1.8.5 NUEVOS DESARROLLOS URBANOS.....	337
2.1.8.6 ACCESOS A LA ESTACIÓN DE SERVICIO PUMA EN ÁREA DE RODMAN	337
2.1.9 OTROS CAPÍTULOS	337
2.1.10 PROYECTO DE LA CONEXIÓN PROVISIONAL AL INICIO DEL TRAMO.....	339
2.1.11 APERTURA AL TRÁFICO POR TRAMOS.....	340
2.2 ELABORACIÓN DE LOS DISEÑOS PRELIMINARES PARA ADECUACIÓN DE LA RED VIARIA EN EL ÁREA DE ARRAIJÁN	340
SECCIÓN 2: REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA.....	342
1. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA TÉCNICA	343
2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.....	344
3. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (PAC).....	344
4. PLAN DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS (CRONOGRAMA)	345
4.1 PLAN DE MANEJO E INVENTARIO DE AFECTACIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS ...	345
4.2 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO	345
5. INNOVACIÓN Y MEJORAS PROPUESTAS.....	347

6.	ANTEPROYECTO DE DISEÑO	347
6.1	CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES GENERALES	353
6.2	MEMORIA Y ANEXOS	353
6.2.1	CONOCIMIENTO DEL SITIO Y PROBLEMÁTICA ACTUAL.....	353
6.2.2	EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA VIALIDAD EXISTENTE.....	354
6.2.3	MODIFICACIONES INTRODUCIDAS RESPECTO A LA DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA POR EL MOP EN FASE DE LICITACIÓN.....	354
6.2.4	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	354
6.2.5	DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS INCLUIDOS EN LOS ANEXOS.....	354
6.2.6	ANEXOS	355
6.3	PLANOS.....	355
6.3.1	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL	355
6.3.2	SECCIONES TÍPICAS DE LA VIALIDAD	356
6.3.3	SECCIONES TRANSVERSALES.....	356
6.3.4	PLANOS DE PUENTES VEHICULARES Y PEATONALES.....	356
6.3.4.1	PLANTA Y PERFIL DE PUENTE VEHICULARES;.....	356
6.3.4.2	PLANOS DE DETALLES ESTRUCTURALES PARA PUENTES VEHICULARES;.....	356
6.3.4.3	PLANOS ESTRUCTURALES TÍPICOS DE PUENTE PEATONAL	356
6.3.5	DRENAJE	357
6.3.6	DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO.....	357
6.3.7	REPOSICIONES	357
6.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	358
6.5	CONEXIÓN PROVISIONAL.....	359
7.	PROYECTO PRELIMINAR. DISEÑOS PRELIMINARES PARA ADECUACIÓN DE LA RED VIARIA EN EL ÁREA DE ARRAIJÁN	359
8.	CONDICIONES GENERALES	360
8.1	DISEÑO DE INTERSECCIONES Y ENLACES	362
8.1.1	GENERALES	364
8.1.2	DISEÑO GENERAL DE INTERCAMBIADORES	364
8.1.3	DISEÑO GENERAL DE LOS ACCESOS Y RAMPAS	365
8.1.4	INTERCAMBIADOR 1. HOWARD/COCOLÍ.....	365
8.1.5	INTERCAMBIADOR 2. PANAMÁ PACÍFICO	367
8.1.6	INTERCAMBIADOR 3. LOMA COBÁ	369
8.1.7	INTERCAMBIADOR 4. VÍA CENTENARIO.....	370
8.1.8	INTERCAMBIADOR 5. BURUNGA	372
8.1.9	INTERCAMBIADOR 6. SECTOR 7 DE SEPTIEMBRE	374
8.2	SECCIONES TÍPICAS	374
8.3	CONDICIONANTES PARA EL DISEÑO	374
8.3.1	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO.....	379
8.3.2	ESTUDIO DE TRÁNSITO Y MOVILIDAD.....	380
8.3.3	CONEXIÓN PROVISIONAL AL INICIO DEL PROYECTO	383
	SECCIÓN 3: ESTUDIOS Y DISEÑO	384
1.	INTRODUCCIÓN.....	384

2.	NORMAS DE DISEÑO	384
3.	CONDICIONES ESPECIALES DEL PROYECTO	385
4.	DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA	391
5.	INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	392
6.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN EL PROYECTO	392
6.1	ANTECEDENTES	393
6.1.1	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	393
6.1.2	INFORMACIÓN URBANÍSTICA	393
6.1.3	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO DEL PROYECTO	393
6.2	TOPOGRAFÍA.....	393
6.2.1	INTRODUCCIÓN.....	393
6.2.2	TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO	394
6.2.2.1	RED DE BASES DE REPLANTEO.....	394
6.2.2.2	REPLANTEO DEL EJE Y OBTENCIÓN DEL PERFIL LONGITUDINAL.....	396
6.2.2.3	OBTENCIÓN DE PERFILES TRANSVERSALES	396
6.2.2.4	LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE DETALLE.....	397
6.2.2.5	OTROS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO.....	397
6.2.2.6	TOLERANCIAS EN OTROS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO.....	398
6.2.2.7	DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.....	398
6.3	GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES	399
6.3.1	ESTUDIO GEOLÓGICO	400
6.3.2	PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES	401
6.3.3	CANTERAS.....	402
6.3.4	INSTALACIONES DE SUMINISTRO.....	403
6.4	EFFECTOS SÍSMICOS	403
6.5	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	403
6.5.1	CLIMATOLOGÍA.....	404
6.5.1.1	DATOS DE PARTIDA	404
6.5.1.2	CONTENIDOS MÍNIMOS	404
6.5.2	HIDROLOGÍA.....	405
6.5.2.1	DATOS DE PARTIDA	406
6.5.2.2	CONTENIDO	406
6.5.3	ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA DISEÑO DE PUENTES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE	407
6.6	ESTUDIO DE TRÁNSITO	408
6.6.1	ANÁLISIS DE TRÁNSITO	409
6.6.1.1	DATOS DE PARTIDA	409
6.6.1.2	CÁLCULO DEL T.P.D.A. EN EL AÑO ACTUAL	410
6.6.1.3	PREVISIÓN DE LA DEMANDA FUTURA	410
6.6.1.4	CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO	411
6.6.1.5	TRATAMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA CIRCULACIÓN	412
6.6.2	DISEÑO DE INTERSECCIONES Y CAMINOS DE SERVICIO	412
6.6.2.1	INTERSECCIONES CON OTRAS CARRETERAS PAVIMENTADAS.....	412

6.6.2.2 INTERSECCIONES CON CAMINOS PÚBLICOS Y/O VÍAS DE TRÁNSITO GANADERO. 412	
6.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR	412
6.7.1 ESTABLECIMIENTO DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA A REALIZAR	413
6.7.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES	415
6.7.2.1 PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS	415
6.7.2.2 PARA ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE TALUDES Y MUROS.....	416
6.7.2.3 PARA EVALUACIÓN DE FUENTES DE MATERIAL.....	417
6.7.3 REALIZACIÓN DE LAS PROSPECCIONES DE CAMPO Y TOMA DE MUESTRAS ...	417
6.7.3.1 CALICATAS	418
6.7.3.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	418
6.7.3.3 SONDEOS GEOFÍSICOS	419
6.7.3.4 SONDEOS MECÁNICOS.....	419
6.7.3.5 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS	425
6.7.4 REALIZACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO.....	425
6.7.5 PREPARACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.....	427
6.7.6 REDACCIÓN DEL INFORME	427
6.7.6.1 PERFIL GEOTÉCNICO.....	428
6.7.6.2 EXPLANADA (SUBRASANTE)	428
6.7.6.3 DESMONTES (CORTES).....	429
6.7.6.4 RELLENOS	429
6.8 ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO.....	431
6.8.1 ALINEAMIENTO EN PLANTA.....	431
6.8.1.1 ESTADO DE ALINEACIONES.....	431
6.8.1.2 DEFINICIÓN EN PLANTA CADA 20 M	432
6.8.2 ALINEAMIENTO EN ALZADO	433
6.8.2.1 ESTADO DE RASANTES	433
6.8.2.2 DEFINICIÓN DE PUNTOS EN ALZADO CADA 20 M.....	433
6.8.3 ESTUDIO DE VISIBILIDAD EN PLANTA Y ALZADO	433
6.8.4 SECCIONES TRANSVERSALES TIPO	434
6.8.5 INTERSECCIONES, ENLACES Y VÍAS DE SERVICIO	434
6.8.6 PERFILES TRANSVERSALES	434
6.8.7 ESPECIFICACIONES PARTICULARES	434
6.9 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	437
6.9.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES	437
6.9.2 COMPENSACIÓN DE LAS EXPLANACIONES.....	438
6.9.3 PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS.....	438
6.9.4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA DE CAPÍTULO DE EXPLANACIONES.....	438
6.10 ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS	439
6.10.1 SECCIONES ESTRUCTURALES DE PAVIMENTO.....	439
6.10.1.1 CALZADAS PRINCIPALES	440
6.10.1.2 RAMALES DE INTERSECCIONES Y ENLACES O INTERCAMBIADORES.....	441
6.10.1.3 VÍAS DE SERVICIO, COLECTORAS, CAMINOS AGRÍCOLAS Y OTROS	441

6.10.1.4	PAVIMENTO SOBRE TABLEROS DE PUENTES Y VIADUCTOS	441
6.10.1.5	ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS EN TÚNELES (NO APLICA EN ESTE PROYECTO)	
	442	
6.10.2	REFUERZOS DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE.....	442
6.10.3	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	443
6.10.3.1	REUTILIZACIÓN DE LAS LOSAS DE CONCRETO EXISTENTES.....	443
6.11	DRENAJE	444
6.11.1	CÁLCULO DE CAUDALES	444
6.11.2	DRENAJE LONGITUDINAL	445
6.11.2.1	DRENAJE DE LA PLATAFORMA Y MÁRGENES.....	445
6.11.2.2	DRENAJE SUBTERRÁNEO	446
6.11.3	DRENAJE TRANSVERSAL.....	446
6.11.3.1	DATOS DE CAMPO	447
6.11.3.2	IMPLANTACIÓN	447
6.11.3.3	DIMENSIONAMIENTO	447
6.11.4	ESTUDIO DE LAS CUENCAS MÁS IMPORTANTES.....	448
6.11.5	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	448
6.12	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	451
6.12.1	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	451
6.12.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	451
6.12.1.2	TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO.....	451
6.12.2	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	452
6.12.2.1	CONCLUSIONES.....	453
6.12.2.2	DEFINICIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN PLANOS.....	454
6.13	ESTRUCTURAS	454
6.13.1	PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS.....	454
6.13.1.1	ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS.....	454
6.13.1.2	PROYECTO DE DETALLE	455
6.13.1.3	CÁLCULO ESTRUCTURAL: TABLERO, PILAS, ESTRIBOS Y CIMENTACIONES ...	456
6.13.1.3.1	NORMATIVA TÉCNICA	457
6.13.1.4	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	457
6.13.1.4.1	ASPECTOS GENERALES PARA EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PUENTES	457
6.13.1.4.2	PARÁMETROS GENERALES PARA EL DISEÑO DE PUENTES.....	459
6.13.1.4.3	PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA EL DISEÑO DE PUENTES PEATONALES	
	463	
6.14	DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	466
6.14.1	DESVÍO GENERAL A TRAVÉS DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS	466
6.14.2	DESVÍOS PROVISIONALES	466
6.14.2.1	DESVÍO PROVISIONAL DE LA CALZADA ACTUAL.....	466
6.14.2.2	DESVÍO PROVISIONAL DE OTROS VIALES O CAMINOS INTERCEPTADOS	467
6.14.3	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	467
6.15	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	468
6.15.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	468

6.15.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	469
6.15.3	BALIZAMIENTO.....	470
6.15.4	BARRERAS DE SEGURIDAD	471
6.15.5	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	472
6.16	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	473
6.16.1	INFORME PRELIMINAR AMBIENTAL.....	473
6.16.2	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ESIA)	476
6.16.2.1	OBJETIVO GENERAL	476
6.16.2.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	476
6.16.2.3	CONTENIDO DEL ESTUDIO	477
6.16.2.4	RESULTADO ESPERADO	478
6.16.2.5	COORDINACIÓN TECNICA	478
6.16.2.6	PERFIL DEL CONSULTOR O EMPRESA CONSULTORA CONTRATADA.....	478
6.16.2.7	RESPONSABILIDADES	478
6.16.2.8	MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	478
6.16.2.9	ORDENACIÓN INHERENTE A LAS OBRAS PROYECTADAS	479
6.16.2.10	MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS GENÉRICOS	480
6.16.2.11	EMBELLECIMIENTO Y PROTECCIÓN: PLANTACIONES	480
6.16.2.12	PROTECCIONES ACÚSTICAS	482
6.16.2.13	PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	483
6.16.2.14	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	483
6.17	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	483
6.17.1	ILUMINACIÓN	483
6.17.2	CERRAMIENTOS.....	486
6.17.3	REORDENACIÓN DE ACCESOS	487
6.17.4	DISEÑO DE BAHÍAS Y UBICACIÓN DE PARADAS DE AUTOBUSES:	487
6.17.5	INTEGRACIÓN URBANÍSTICA.....	487
6.17.5.1	INFRAESTRUCTURA	487
6.17.5.2	EQUIPAMIENTO URBANO	489
6.17.5.3	PAISAJISMO.....	489
6.18	REPLANTEO	490
6.18.1	BASES DE REPLANTEO	490
6.18.2	REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS.....	490
6.18.3	REPLANTEO DE LAS ESTRUCTURAS	491
6.19	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS, SERVICIOS Y UTILIDADES.....	491
6.20	AFECCIONES A TERCEROS	492
6.20.1	LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE.....	492
6.20.2	DISEÑO PARA DEMOLICIÓN O REUBICACIÓN DE ESTRUCTURAS U OBSTRUCCIONES	492
6.20.3	DISEÑO PARA ESTRUCTURAS QUE PUEDAN VERSE COMPROMETIDAS POR LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	493
6.21	REPOSICIÓN DE UTILIDADES	493
6.21.1	IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UTILIDADES.....	494
6.21.2	DISEÑO DE REPOSICIONES.....	494

6.21.3	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	494
6.21.4	DOCUMENTOS DE REPOSICIÓN DE UTILIDADES.....	495
6.22	PLAN DE OBRAS.....	496
6.23	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	496
7.	DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO	498
7.1	DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEXOS	498
7.1.1	MEMORIA	498
7.1.2	ANEXOS A LA MEMORIA.....	498
7.2	DOCUMENTO N° 2. PLANOS	499
7.3	DOCUMENTO N° 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	503
7.4	DOCUMENTO N° 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	504
7.5	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	505
7.5.1	PERSONAL DE EMPRESA QUE ELABORE EL PROYECTO.....	506
7.5.2	ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO	506
8.	OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	507
9.	CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR.....	507
10.	PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN PROYECTO:.....	508
10.1	EDICIÓN IMPRESA	509
10.2	EDICIÓN INFORMÁTICA	513
10.2.1	FUNDAS DE ALOJAMIENTO DE LOS DISCOS.....	514
10.2.1.1	CARACTERÍSTICAS	514
10.2.1.2	PORTADA DE LAS FUNDAS	514
10.2.1.2.1	COLOR DE LAS PORTADAS DE LAS FUNDAS.....	516
10.2.1.3	CONTRAPORTADA DE LAS FUNDAS.....	517
10.2.1.4	CARÁTULA DEL DISCO	517
10.2.2	DOCUMENTACIÓN	518
10.2.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS ARCHIVOS PDF	519
10.2.4	OTROS MEDIOS DE ENTREGA DE LOS ARCHIVOS	519
10.2.5	LONGITUD DE LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS	519
11.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	520
12.	CONTROL Y SEGUIMIENTO POR FASES	520
13.	NORMATIVA APLICABLE	520
	SECCIÓN 3.1: PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	522
14.	INTRODUCCIÓN.....	522
15.	ELEMENTOS BÁSICOS DEL SISTEMA DE CALIDAD A IMPLANTAR EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO	522
15.1	DIRECTOR.....	522
15.2	EQUIPO DE REDACCIÓN DEL PROYECTO	523
15.3	EQUIPO DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD.....	523
15.4	CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.....	523
15.5	DOCUMENTACIÓN	524
16.	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.....	525
16.1	ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS.....	525

16.2	MEDIOS A UTILIZAR EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, TANTO EN LA REDACCIÓN, COMO EN LA VERIFICACIÓN DE LOS MISMOS	525
16.3	PROGRAMA DE TRABAJOS	526
16.4	PROCEDIMIENTOS ORGANIZADORES Y TÉCNICOS	526
16.4.1	PROCEDIMIENTOS ORGANIZADORES	527
16.4.2	PROCEDIMIENTOS DE REDACCIÓN	527
16.4.3	PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN	530
16.5	TRATAMIENTO DE LAS NO-CONFORMIDADES	530
16.6	REGISTROS DE CALIDAD	530
17.	EJEMPLO DE INDICE DE CONTENIDOS DEL P.A.C.	531
	SECCIÓN 3.2: MODELO DE FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA	535
	SECCIÓN 3.3: MODELO DE FICHA DE UTILIDAD AFECTADA	538
	SECCIÓN 4: CONSTRUCCIÓN	540
1.	DESCRIPCIÓN.....	540
2.	ESPECIFICACIONES	540
3.	AFECTACIONES	540
4.	OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA DE MANTENER EL LIBRE TRÁNSITO DE LA VIALIDAD.....	541
5.	MOVIMIENTO DE TIERRA Y CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES.....	541
6.	REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS	541
7.	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	542
8.	ILUMINACIÓN PÚBLICA.....	542
9.	CONSTRUCCIÓN Y REHABILITACIÓN DE PUENTES EXISTENTES.....	542
9.1	REHABILITACIÓN DE PUENTES	542
10.	PAISAJISMO	545
11.	NORMAS Y ESPECIFICACIONES:.....	546
12.	MATERIALES:	547
13.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	547
	SECCIÓN 5: MANTENIMIENTO	548
1.	MANTENIMIENTO DE CARRETERAS Y CAMINOS	548
1.1	ACTIVIDADES A REALIZARSE.....	549
1.2	MANTENIMIENTO DE PUENTES VEHICULARES Y PEATONALES.....	551
1.3	MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	551
2.	COMUNICACIÓN CON LA DIRECCIÓN NACIONAL DE MANTENIMIENTO (DINAMAN).....	552

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 el Ministerio de Obras Públicas (MOP).

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 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 servidumbre 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 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, 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.

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 ambos 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 de un nuevo Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá y viales e intercambiadores asociados, que da continuidad al Corredor Norte hasta conectar con la Fase 1. Por motivos de volumen, complejidad y características de las obras, este proyecto se desarrolla con un proceso de licitación independiente a éste.

La fase 1 es el Proyecto denominado "**ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS –ARRAIJÁN. PANAMÁ. PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE**", 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** de las Obras para la Ampliación y Rehabilitación de la Carretera Panamericana, Tramo: Puente de las Américas –Arraiján, de acuerdo a los condicionantes establecidos en el presente Pliego de Cargos.
- ii. Elaboración del **diseño preliminar** para la adecuación de los viales principales y conexiones existentes impactados por la puesta en servicio de la carretera Panamericana ampliada y la construcción de la futura línea 3 del metro, en el tramo comprendido entre el nuevo intercambiador de Loma Cobá y el inicio de la autopista a La Chorrera, en el municipio de Arraiján. Este proyecto preliminar se enfoca fundamentalmente en la adecuación de las vías y conexiones principales existentes, excluyendo explícitamente las calles y viales urbanos.

Mediante la ampliación de la vía panamericana y su rehabilitación se persiguen los siguientes objetivos, pero sin limitarse a:

(VER NUMERAL 2.1)

- Aliviar el tráfico actual en esta vía, dotándola de capacidad suficiente para absorber la demanda vehicular durante los próximos 20 años. Para ello se ampliará el número de carriles y se contemplará una velocidad de diseño de 100 km/h.
- Generar una vía con suficiente capacidad y versatilidad que pueda absorber el tránsito en horas pico y que a su vez sea capaz de recoger todo el tráfico que circule por el nuevo Cuarto Puente y el Puente de Las Américas manteniendo un nivel de servicio adecuado. Para ello se creará una calzada reversible central con dos carriles que serán operativos en un sentido u otro en función de la demanda de tránsito en hora pico.
- Modernizar la red de alta capacidad de Panamá.
- Dotar de conectividad a los nuevos desarrollos existentes y previstos en el corredor, y mejorar las comunicaciones con los municipios de Arraiján, La Chorrera y en general con el interior del país.
- Dotar de conectividad a las nuevas estaciones de Metro previstas en la futura línea 3 dentro del tramo objeto del proyecto.

- Mejorar notablemente la seguridad vial del tramo objeto de ampliación y rehabilitación, diseñando carriles de cambio de velocidad y despejes suficientes para conseguir visibilidad de parada, conforme a los estándares y normativas de diseño más modernos.
- Mejorar los diseños de las paradas de BUS acorde a los parámetros más exigentes de seguridad vial, y mejorar sus accesos.

Mediante la elaboración del diseño preliminar se persiguen los siguientes objetivos:
(VER NUMERAL 2.2)

- Definir a nivel preliminar las obras que es necesario ejecutar para mejorar la movilidad en el área de influencia del proyecto de ampliación de la carretera Panamericana, en Arraiján, con objeto de adecuar la vialidad y accesos existentes a la nueva condición de circulación y transporte terrestre, una vez se haya puesto en servicio la carretera Panamericana ampliada y la línea 3 del metro, así como determinar el **presupuesto estimado de inversión de dicho proyecto**. Todo ello considerando que las carreteras objeto de estudio deben prestar un nivel de servicio adecuado durante los próximos 20 años de periodo de diseño, y deben contemplar los nuevos desarrollos urbanos previstos en el área.
- Estimar la superficie de ocupación para el desarrollo del proyecto y **delimitar la servidumbre vial y pluvial** necesaria para su ejecución. A tal efecto, el Contratista deberá realizar además los trámites correspondientes en el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento territorial.

2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS

A lo largo de su recorrido en su situación actual, la carretera Panamericana (CPA) en el tramo comprendido entre el inicio del proyecto y Loma Coba, presenta una velocidad media de circulación inferior a los 80 km/h, con muchos tramos por debajo de los 60 km/h por falta de visibilidad, así como pendientes acusadas, como por ejemplo en Loma Cobá, y carriles estrechos. Adicionalmente, este primer tramo tiene dos puentes sobre el río Velázquez; pasos menores de drenaje sobre quebradas; pasos vehiculares elevados en los puntos kilométricos 0+450 (Cocolí) y 1+750 (Panamá Pacífico, en construcción); múltiples accesos directos a la vía que ponen en riesgo la seguridad de los usuarios; utilidades en ambos márgenes de entre las que cabe destacar 6 oleodutos de la empresa PATSA, tuberías de abastecimiento de IDAAN, líneas de energía y comunicaciones; etc. En este primer tramo, la ampliación de la CPA sigue sensiblemente el corredor de la actual vía, pero modifica notablemente su alineamiento y anchos de sección conforme a los nuevos parámetros de diseño actualizados a la normativa vigente para 100 km/h.

A partir de Loma Cobá, PK 5+150, el proyecto de la nueva CPA mejora notablemente la curva existente (en vertical y horizontal) limitando la pendiente al 6%, y se independiza de la carretera actual mediante un nuevo trazado hasta la conexión final con la autovía Centenario. El nuevo alineamiento discurre en variante paralelo a la vialidad existente desde Loma Cobá a o largo de aproximadamente 2 km hasta el punto kilométrico 7+000. A partir de esta sección, muy próxima al Extra de Arraiján, el trazado recorre aproximadamente 1 km por una zona boscosa hasta conectar con la vía Centenario al Norte del actual enlace de Burunga. Como consecuencia de la adecuación del sistema viario existente a la nueva red de alta capacidad, la vía Centenario debe ampliarse a 3

carriles por sentido en una longitud de aproximadamente 2 km, rehabilitando y/o sustituyendo los tres (3) puentes vehiculares existentes que la cruzan según resultado de los estudios y que son: el actual puente de conexión en Burunga (estructura E-10), el puente de conexión de la actual vialidad con la vía Centenario (estructura E-11) y el puente de la antigua carretera Panamericana (estructura E-12) (ver figura 1 y planos conceptuales en Anexo 2).

Una vez esté concluido el proyecto, la nueva conexión principal entre la vía Panamericana y la vía Centenario y Autopista a Chorrera será el nuevo intercambiador 4, lo que permitirá aliviar notablemente el tránsito por la actual vialidad en el área de Arraiján, que quedará fundamentalmente para transporte de uso local. Esta vialidad, que no se ve afectada directamente por las obras del proyecto de ampliación y rehabilitación de la CPA, será objeto de un estudio aparte dentro del presente contrato. En consecuencia, el contratista deberá elaborar como parte del alcance de sus trabajos, un **proyecto preliminar** donde se definan las obras más recomendables para adecuar esta vialidad a la nueva configuración de la infraestructura de transporte terrestre una vez terminadas la nueva CPA y la línea 3 del metro, considerando asimismo los nuevos desarrollos urbanos en ejecución y/o previstos en el área, tales como el Mall Arraiján Norte y el proyecto Town Center Arraiján, entre otros. La construcción de las obras definidas en este proyecto preliminar no están incluidas en el presente contrato a priori. Sin embargo, será decisión del MOP incluir en el contrato alguna o todas las actuaciones que resulten de los estudios realizados en el proyecto preliminar, en caso de resultar necesario. Para ello, se estará a lo indicado en el *numeral 21 “Modificación de contrato”, del Capítulo II del presente Pliego de Cargos.*

En la [figura 1](#) se muestra un esquema de la reconfiguración de la red principal de transporte por carretera una vez concluido el proyecto de ampliación de la CPA. Igualmente se muestra en un sombreado tenue el área de estudio para la elaboración del proyecto preliminar de adecuación del viario existente.

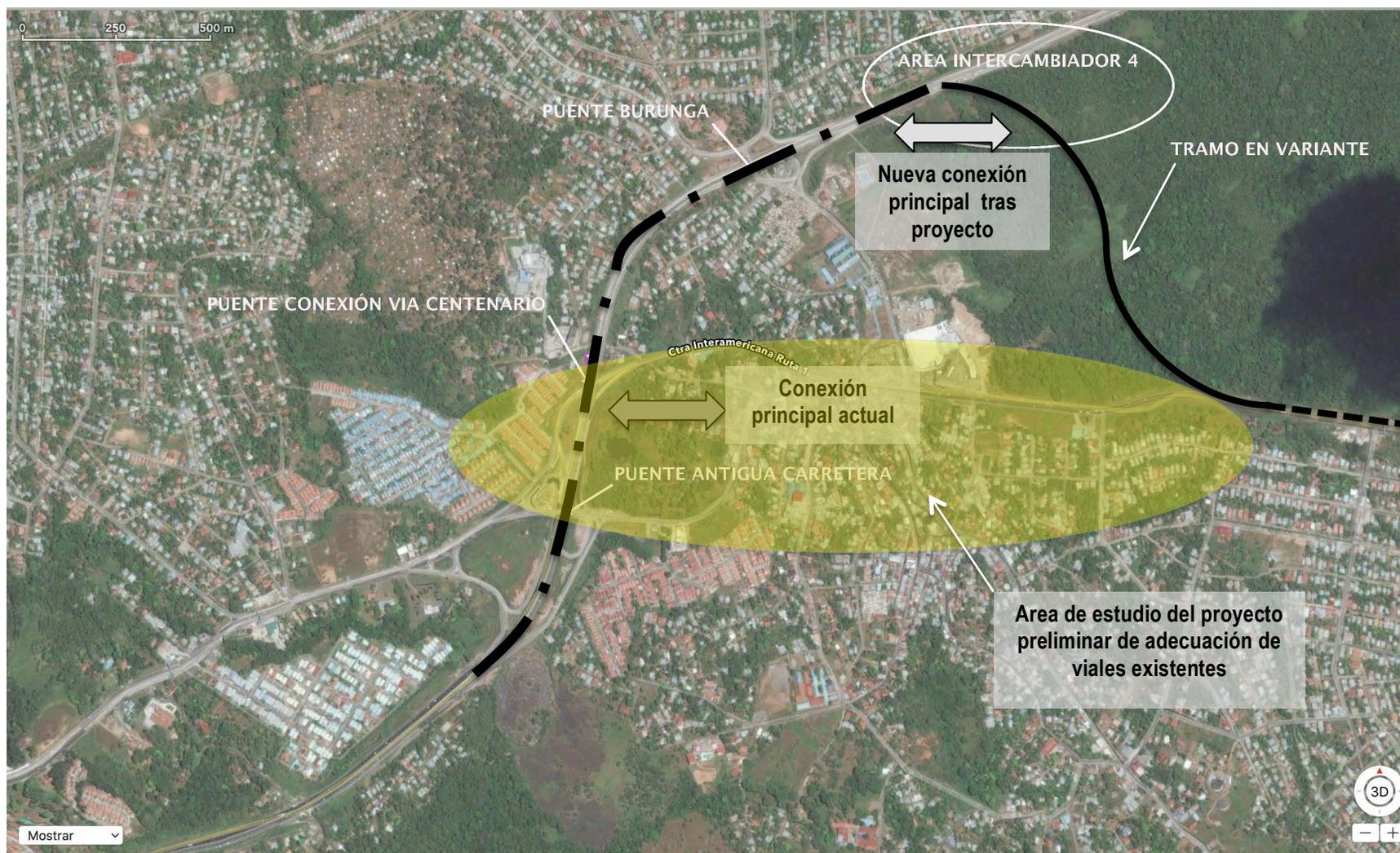


Figura 1.- Tramo de adecuación y ensanche de la Vía Centenario

2.1 ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS –ARRAIJÁN

El tramo objeto del proyecto para el ensanche de la Carretera Panamericana (CPA) tiene una longitud aproximada de **8 km, y es continuación del proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá**. Inicia en la sección donde termina dicho proyecto, conectando a la salida del Puente de las Américas hacia Panamá Oeste, y concluye en un nuevo gran enlace o intercambiador con la vía Centenario en el área de Burunga. Todo el tramo discurre por el Municipio de Arraiján, en la provincia de Panamá Oeste. En el Anexo 2 se incluye el plano general ESQUEMÁTICO del proyecto, **que sirve como referencia para lo indicado en este Pliego de Cargos**.

Los trabajos incluyen la **ampliación de la vía Centenario a 3 carriles** entre el nuevo intercambiador con la vía Centenario y la conexión de esta vía con la antigua carretera Panamericana, para adecuar la conexión final entre ambas autopistas, así como **la conexión provisional** de la nueva vialidad ampliada con la carretera Panamericana existente en el área entre Cocolí y el Puente de Las Américas, para considerar el supuesto que el proyecto del Cuarto Puente no estuviera terminado a la fecha de apertura al tráfico de la carretera objeto de este proyecto.

El comienzo del proyecto se encuentra por tanto unos 500 m antes de llegar al intercambiador existente de Howard/Cocolí, continúa siguiendo el actual corredor de la vía Panamericana hasta sobrepasar Loma Cobá, y se desvía hacia el Norte en un nuevo alineamiento (tramo en variante) hasta su conexión con la vía Centenario en Burunga. La conexión con la vía Centenario implica la construcción de un nuevo intercambiador, la remodelación del enlace existente en Burunga y la ampliación de la vía Centenario a 3 carriles por sentido en aproximadamente 2 km para aumentar su capacidad y adecuar su diseño a la nueva configuración vial de alta capacidad, tal y como se ha mencionado.

La modernización de la vía Panamericana y su ampliación de capacidad se ha previsto diseñar acorde a la particularidad del tramo, **cuyo funcionamiento y uso está claramente marcado por las horas pico**. En consecuencia, con objeto de minimizar los costos de construcción, operación y mantenimiento, así como para reducir la ocupación, los impactos sociales y ambientales sobre el entorno, se prevé construir una nueva vía que cumpla con los más altos estándares de calidad y prestaciones, y que garantice un nivel de servicio adecuado para el tránsito vehicular que diariamente se desplaza hacia y desde la capital al sector Oeste.

Por ello, de entre las alternativas estudiadas por el MOP con base en los estudio de tráfico que se adjuntan en el Anexo 2, se ha determinado que la vía ampliada conste, como mínimo, de los siguientes elementos principales que deberán ser comprobados, justificados y mejorados y/o modificados por el contratista, si procede y previa aprobación del MOP, una vez completados los estudios que debe elaborar el propio contratista:

2.1.1 GEOMETRÍA Y ALINEAMIENTO

- Sección de la carretera ampliada a 8 carriles, subdivididos de la siguiente manera:
 - **Dos calzadas principales separadas, de 3 carriles por sentido de circulación, salvo en los tramos donde los estudios finales arrojen otro resultado**. En todo caso la sección transversal final debe ser aprobada por el MOP.

- **Calzada central reversible de 2 carriles:** Esta calzada estará operativa en sentido Arraiján – Panamá en las horas pico de la mañana, y en sentido Panamá – Arraiján en horas pico de la tarde. Igualmente en los momentos en que el volumen de tránsito así lo requiera esta calzada podrá operar en el sentido más conveniente para asegurar un nivel de servicio adecuado. El régimen de funcionamiento de esta calzada será determinado en su momento el MOP conjuntamente con la ATTT y/o cualquier otra entidad con competencia en materia de transporte. Con esta configuración la nueva vía ampliada tendrá una **capacidad mínima** equivalente a 5 carriles de circulación en el sentido más cargado de tránsito cuando así se requiera.
- **5 intercambiadores más un posible sexto intercambio:**
 - **Intercambiador 1:** Howar/Cocolí. Enlace completo (permite el cambio de sentido). Remodelación del enlace existente y adecuación del mismo para dotar de acceso a la futura estación de la línea 3 de Metro.
 - **Intercambiador 2:** Panamá Pacífico. Semienlace (no permite cambio de sentido) y conexión a calzada central. Parte de este enlace **se encuentra actualmente en construcción**. Su construcción está a cargo de la Agencia Panamá Pacífico (APP), bajo la dirección del MOP. El contratista deberá coordinar sus diseños y construcción de la ampliación de la vía Panamericana y la remodelación del enlace en construcción, con APP, con el MOP y con la empresa constructora del enlace.
 - **Intercambiador 3:** Loma Cobá. Semienlace direccional. Este nuevo enlace conectará la nueva CPA y la calzada central con la actual carretera en Loma Cobá, y no remodelará las conexiones locales, que se mantienen como están. Deberá tener en cuenta la proximidad del acceso a la futura estación de la línea 3 de Metro. A partir de este punto la vía Panamericana se bifurca dando comienzo al tramo en variante que conectará con la vía Centenario.
 - **Intercambiador 4:** nuevo enlace completo a tres (3) niveles entre el nuevo tramo de autovía en variante y la vía Centenario.
 - **Intercambiador 5:** Remodelación del enlace existente en Burunga.
 - **Intercambiador 6:** Posible conexión de la nueva carretera ampliada con el sector 7 de Septiembre en Arraiján, dependiendo de su necesidad en función del resultado de los estudios elaborados por el Contratista, previo análisis y aprobación del MOP.

2.1.2 PAVIMENTOS

En toda la nueva autopista, calzadas principales, vías colectoras y calzada central, se colocará hormigón asfáltico modificado con polímeros, de acuerdo a la metodología SUPERPAVE. **Todas las superficies de rodadura serán en carpeta asfáltica Superpave.**

Todos los ramales de enlace y sus viales asociados, salvo las vías colectoras, se diseñarán con pavimento rígido de hormigón hidráulico, salvo que el contratista justifique otro tipo de pavimento

basado en sus estudios. En cualquier caso, el MOP se reserva el derecho de decidir qué tipo de pavimento diseñar en estos viales.

La junta de separación entre ambos tipos de pavimento se producirá una vez sobrepasada la sección donde el ramal se separa físicamente de la calzada principal de acceso.

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, así como la construcción de al menos un (1) nuevo carril por sentido y 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.**

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 y desempeño que los tramos de nueva construcción.

2.1.3 COORDINACIÓN CON EL PROYECTO DEL CUARTO PUENTE

El contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá que promueve el MOP, 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, en caso que aplique, de la conexión provisional a la CPA existente.**

Cabe destacar que los planos conceptuales del proyecto del Cuarto Puente que se incluyen en el Anexo 2 del Pliego de Cargos, son planos preliminares provisionales. Los planos definitivos serán diseñados y construidos por el contratista adjudicatario del proyecto de “*Diseño y Construcción del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá*” que actualmente se encuentra en proceso de licitación.

2.1.4 COORDINACIÓN CON PROYECTO DE LÍNEA 3 DE METRO

El contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con el proyecto de línea 3 de metro que promueve la empresa Metro de Panamá, S.A. En este sentido, el proyecto preliminar de la línea 3 prevé construir la infraestructura de metro en elevado (viaducto), por lo que el contratista deberá considerar los siguientes aspectos en su propuesta:

- El proyecto incluye las obras de explanación y drenaje de la plataforma de trabajo donde la línea 3 de metro prevé ubicar las pilas del viaducto, sólo en los tramos en desmonte (corte). Igualmente será necesario disponer los sistemas de señalización y balizamiento correspondientes a estas obras.
- El proyecto incluye la construcción de los primeros 25 m de caminos de acceso a la plataforma del futuro metro, desde los intercambiadores o vías colectoras/servicio según se determine en el diseño final, con objeto de no afectar al tránsito en la vía ampliada una vez den comienzo las obras del metro.

- Adicionalmente, el contratista deberá analizar la compatibilidad de ambos proyectos durante la fase de diseño y construcción (ensanche de la carretera Panamericana 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 la carretera panamericana ampliada y en servicio. Igualmente, el contratista deberá asegurar la compatibilidad de ambos proyectos.

El proyecto no incluye la construcción de los rellenos de la plataforma de trabajo de las obras del metro, pero sí incluye la construcción de los primeros 25 m de camino de acceso a las mismas allí donde se requiera, con objeto de no afectar al tránsito en la vía ampliada una vez den comienzo las obras del metro. La ubicación de estos accesos provisionales se deberá coordinar con Metro de Panamá, y deberán contemplarse en el precio de la propuesta. Estos caminos se diseñarán y construirán con un acabado de doble sello, y su entrada deberá estar protegida por barrera metálica desmontable con perfil New Jersey, similar a las utilizadas en las calzadas centrales.

En el Anexo 2 se incluye un alineamiento muy preliminar, a nivel conceptual, de la futura línea 3 de metro de Panamá, por tanto la información aquí suministrada debe tratarse como tal, 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 susceptible de sufrir modificaciones que deberán coordinarse durante la ejecución de este contrato.

2.1.5 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 de la nueva autopista 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 sean responsables 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 de las existentes, así como el diseño y construcción de nuevos pasos peatonales donde se requiera, son trabajos incluidos en el alcance de este proyecto.

2.1.6 COORDINACIÓN CON EL PROYECTO DE SANEAMIENTO DE LA BAHÍA EN PANAMÁ OESTE

El contratista deberá coordinar el diseño y la construcción del nuevo sistema de drenaje, así como cuantos elementos del proyecto se vean afectados, con el proyecto de Saneamiento de la Ciudad y la Bahía de Panamá que promueve el Ministerio de Salud (MINSa) para los distritos de Arraiján y Chorrera, en Panamá Oeste. Esta coordinación se realizará a través de la Unidad Coordinadora del MINSa para el citado proyecto (UCP).

2.1.7 COORDINACIÓN CON LA AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO

La Agencia Panamá Pacífico (APP) está construyendo actualmente la conexión de la calle principal de acceso a su desarrollo urbano (Calle Perimetral Oeste) con la actual CPA, a través de un nuevo intercambiador. Este proyecto se adjunta en el Anexo 2, y se denomina Intercambiador de Howard. La dirección e inspección del mismo corresponde al MOP.

Este intercambiador se ha diseñado para que sea compatible con el ensanche de la CPA y el nuevo Intercambiador 2 (denominado Panamá Pacífico) objeto de este proyecto, que completa las obras iniciadas por APP. El diseño y las obras para la construcción del Intercambiador 2 deben adecuarse al diseño y obras del intercambiador de Howard actualmente en construcción, minimizando las afectaciones al tránsito durante la ejecución de las obras. Para ello, en el proyecto del intercambiador de Howard se ha dejado previsto el espacio necesario para la construcción de las calzadas principales y calzada central, de forma que durante su construcción se pueda utilizar la vía colectora Norte como desvío provisional.

El diseño conceptual del intercambiador 2 se incluye en los planos conceptuales del proyecto, en el Anexo 2. También se incluye en el Anexo 2 el proyecto del intercambiador de Howard en construcción.

El Proponente deberá presentar una metodología de construcción y un esquema de fases de obra de forma que, en todo momento durante la ejecución de las obras, garantice la operatividad del enlace y se minimice la afectación al tránsito.

Adicionalmente, las obras que está ejecutando APP incluyen utilidades y servicios (acometidas eléctricas, abastecimiento, reposición de otras utilidades, etc.), que deben coordinarse con APP en todo momento durante el diseño y durante la ejecución de las obras.

2.1.8 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

En el área objeto del proyecto se cuenta además con las siguientes afectaciones importantes, pero sin limitarse a:

2.1.8.1 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 via Panamericana. 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 de la ampliación de la vía Panamericana debe tomar en consideración el desarrollo de este proyecto, tanto en el uso proyectado de las áreas como en el acceso a la propiedad, tanto durante la construcción como una vez quede finalizada la vía ampliada.

2.1.8.2 PATSA

La empresa Petroamerica Terminal, S.A. (PATSA), opera una terminal de almacenamiento de derivados de petróleo. La operación de PATSA esta amparada bajo el régimen de Zona Libre de Combustible (ZLC) otorgado por la Secretaría 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 energía que a su vez comercializan combustibles al sector marino (naves que transitan el Canal de Panamá), al sector doméstico (estaciones de servicio al público y consumo industrial) y al sector de generación eléctrica. Para estos sectores, PATSA brinda un servicio 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 de la vía no dificulte el delicado manejo logístico de PATSA (especialmente en ATF) que se requiere para seguir brindando un servicio crítico 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 oleoductos de PATSA deberá contar con la aprobación expresa por escrito del MOP.
- 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 Secretaría 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 vía Panamericana.

2.1.8.3 ACP

El contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con la ACP, en relación a la ocupación de terrenos de su propiedad al inicio del proyecto, como en

relación a la afectación de utilidades y servicios. En el Anexo 2 se incluyen las utilidades y redes de la ACP en el área de proyecto para su consideración en el proyecto.

2.1.8.4 IDAAN

El contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con el IDAAN, en relación a la afectación de utilidades y servicios que discurren paralelos a la CPA. En particular, pero sin limitarse a, con las tuberías de abastecimiento existentes y con los nuevos proyectos previstos por IDAAN en el área de proyecto.

En el Anexo 2 se incluyen las utilidades y redes de IDAAN en el área de proyecto para su consideración en el proyecto

2.1.8.5 NUEVOS DESARROLLOS URBANOS

El contratista deberá coordinar en todo momento el diseño y la construcción de la nueva autopista con el municipio de Arraiján y con los nuevos desarrollos previstos en el área de influencia del proyecto. En especial en relación a los impactos que la puesta en servicio de estos desarrollos, y cualquier otro proyecto previsto en el municipio, supone al volumen de tránsito a considerar en los estudios de demanda de tránsito vehicular.

Los dos desarrollos más importantes, cuyos proyectos se encuentran más avanzados son los siguientes, pero sin limitarse a:

- TOWER CENTER ARRAIJÁN
- MALL ARRAIJÁN NORTE

En el Anexo 2 se incluyen los planos, esquemas y datos de tránsito de estos desarrollos que deben considerarse en el proyecto.

2.1.8.6 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 las obras que la empresa PUMA pretende ejecutar para la construcción de una 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 provisionalmente por el MOP y son compatibles también con el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

2.1.9 OTROS CAPÍTULOS

Adicional, el proyecto contempla, pero sin limitarse a, los siguientes trabajos correspondientes a este tipo de autopistas:

- Construcción de puentes vehiculares;
- Construcción y/o rehabilitación, si aplica previa evaluación, de puentes vehiculares (puente sobre la vía Centenario en el intercambiador de Burunga; y puente de la antigua carretera Panamericana en Arraiján sobre la vía Centenario);

- Rehabilitación y ampliación y/o demolición 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;
- 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;
- Nuevas bahías y casetas de paradas de autobuses;
- Mejoras a las intersecciones hacia poblados;
- Reordenación y reposición de accesos existentes y eliminación de entradas directas a las calzadas centrales 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 elaborado por el contratista y presentado por el MOP;
- Construcción de pasos de fauna;
- Construcción de protecciones acústicas, si aplica, derivadas del resultado del Estudio de Ruidos;
- Construcción de cerramientos,
- Construcción de elementos arquitectónicos, parques y jardines;
- Construcción de zonas de aparcamiento;
- Iluminación de todo el tramo y enlaces;
- Construcción y remoción de los desvíos provisionales de tránsito;
- La demolición, remoción o reubicación de obstrucciones en la obra;
- La limpieza y terminación de las obras, y;
- El mantenimiento de las obras ejecutadas.

Si bien el proyecto es fundamentalmente obra nueva debido a los requisitos técnicos geométricos y de seguridad vial de la nueva autopista, sin embargo el proyecto contemplará en algunos tramos de la vialidad existente los siguientes trabajos de rehabilitación, ensanche y mejora como consecuencia del aprovechamiento parcial o total de la calzada existente, pero sin limitarse a:

- Construcción de la ampliación de la calzada;
- Construcción de los hombros de la vía ampliada;

- 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. En caso de ser necesario reducir el ancho de algún carril durante la construcción, el contratista deberá someter al MOP su propuesta para aprobación previo a la ejecución del desvío y su señalización.

Los trabajos incluyen además:

- La elaboración de los Expedientes Técnicos para las indemnizaciones que deberá efectuar el MOP sobre las propiedades que resultasen afectadas.
- La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EslA). El proponente deberá someter al MOP para su aprobación el EslA, y posteriormente realizar las gestiones necesarias con el Ministerio de Ambiente, y cuantos Organismos sea necesario, para conseguir la aprobación del estudio.
- La integración ambiental de los tramos de carretera Panamericana que quedan en desuso una vez terminadas las obras de ampliación.
- El Plan de desvíos de tránsito 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.

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, los procedimientos de control y aprobación de documentación y el control de materiales en el lugar de origen.

El Contratista será responsable de desarrollar TODOS los Estudios y Diseños demandados por el Proyecto, las obras de Construcción, Ampliación y Rehabilitación de la Vialidad, 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.

2.1.10 PROYECTO DE LA CONEXIÓN PROVISIONAL AL INICIO DEL TRAMO

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 el diseño de la conexión provisional con la actual CPA al inicio del proyecto. Esto en previsión de que el proyecto del Cuarto

Puente no coincida en el tiempo con la terminación de las obras y puesta en servicio de la nueva CPA ampliada.

El diseño de esta conexión debe cumplir los siguientes condicionantes y objetivos:

- **Conectar la actual CPA a las vías colectoras de nueva construcción al inicio del proyecto**, diseñando las transiciones de alineamiento, anchos y carriles conforme a la normativa de aplicación (AASTHO), asegurando una distribución homogénea 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 conecte 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 del Cuarto Puente esté en servicio (traspaso provisional del tránsito a las vías colectoras, 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.

2.1.11 APERTURA AL TRÁFICO POR TRAMOS

El contratista debe contemplar en su propuesta que antes de final del año 2017 se debe dotar de conectividad al desarrollo urbano Panamá Pacífico con la vía Centenario, a través de los nuevos viales proyectados.

Esto es, el contratista deberá presentar en su propuesta un programa de trabajos donde contemple esta apertura parcial al tráfico de la nueva vialidad, así como indicar en el anteproyecto cuales serán los nuevos viales a través de los cuales pretende garantizar dicha conectividad, y cómo tiene planificado conseguir esta meta parcial del proyecto.

El contratista deberá someter al MOP para su aprobación, una vez adjudicado el contrato, su propuesta para cumplir con este hito del proyecto.

2.2 ELABORACIÓN DE LOS DISEÑOS PRELIMINARES PARA ADECUACIÓN DE LA RED VIARIA EN EL ÁREA DE ARRAIJÁN

El proyecto preliminar que debe elaborar el contratista como parte del alcance de sus trabajos, consiste en la definición de los diseños preliminares de las actuaciones complementarias al proyecto de ensanche de la CPA, de forma que la red de carreteras para el transporte terrestre en el área de influencia del proyecto se adecúe a la nueva configuración vial, considerando además la

redistribución de tráfico que supondrá la puesta en servicio de la línea 3 de metro y los nuevos desarrollos urbanos planificados en Arraiján. En particular, para el proyecto preliminar se deberá elaborar un estudio de tránsito y movilidad que permita seleccionar la mejor alternativa para resolver las siguientes áreas, intersecciones y enlaces, pero sin limitarse a:

- Conexión de la Antigua carretera Panamericana con la vía Centenario;
- Conexión de la Actual CPA con la vía Centenario;
- Mejora de la movilidad general en el área, enfocada en los accesos y movilidad de las áreas urbanas con la CPA existente;
- Mejora de la conexión existente entre CPA y Burunga;
- Accesos a las estaciones de la Línea 3 de metro;
- Accesos a los futuros desarrollos;
- Adecuación general y análisis de retornos.

El Contratista deberá tener en consideración las siguientes especificaciones:

- i. **En el Anteproyecto de licitación no es necesario incluir un estudio conceptual del proyecto preliminar para la adecuación de la red viaria en Arraiján.**
- ii. El Contratista elaborará el diseño preliminar conforme lo indicado en el Anexo 5 de este Pliego de Cargos.
- iii. Los estudios y diseños deberán elaborarse considerando que las obras objeto de este contrato están terminadas y en fase de servicio.
- iv. Los estudios deberán determinar cuantas actuaciones se requieran para asegurar un nivel de servicio C en el año horizonte en toda la red vial objeto del proyecto, sus intersecciones y enlaces en el año horizonte (2037). El contratista deberá asegurar con su diseño que las calzadas principales mantienen un nivel de servicio igual o superior a B durante los 3 primeros años desde la fecha de puesta en servicio.
- v. El Contratista deberá elaborar un documento de planificación de actuaciones de mejora en esta red vial, durante los próximos 20 años, determinando al menos los siguientes elementos:
 - a. Orden de prioridad para acometer los proyectos de mejora;
 - b. Forma de acometer los proyectos;
 - c. Planificación de presupuesto de inversión por año;
 - d. Afectaciones e impactos sobre las soluciones viales que se prevé construir dentro de este proyecto.

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 el Ministerio de Obras Públicas, y se basará en ellos para ofertar su diseño, bajo la premisa que **deberá cumplir con todos los requerimientos que se soliciten**. Por las características de la problemática que se tiene que resolver, y por las características del impacto que estas obras tendrán sobre el tráfico y la vida de las personas de los sectores Este y Oeste de la ciudad, se espera que el Proponente presente una solución creativa, moderna, fundamentada técnicamente y duradera en todo periodo de diseño que se establece en **20 años**.

El Ministerio de Obras Públicas suministrará los datos para que el proponente refleje y considere en los planos las servidumbres viales actualmente disponibles; el proyecto deberá enmarcarse dentro de estas servidumbres lo más posible, siempre y cuando cumpla los requerimientos de diseño del proyecto. 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, salvo en los sitios puntuales que requieran de un estudio especial por su proximidad a zonas ya urbanizadas.**

Los Proponentes deberán contemplar, en su propuesta de diseño, los parámetros mínimos especificados en el presente documento, 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 aprobados.

El Contratista será el responsable de la calidad de las obras que diseñe y construya, para lo cual deberá implementar todas las medidas de Control de Calidad necesarias para este objetivo.

Los datos y documentos presentados, tendrán carácter clasificatorio, siendo puntuados por la Comisión Evaluadora conforme a los criterios establecidos 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. Estudios, diseños definitivos, construcción y mantenimiento de obras para la ampliación y rehabilitación de la carretera Panamericana. Tramo: Puente de las Américas –Arraiján

1. Resumen ejecutivo
2. Metodología de Ingeniería y Construcción
3. Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)
4. Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma)
5. Innovación y mejoras
6. Anteproyecto de diseño para la ejecución de las obras
 - 6.1. Cumplimiento de las condiciones generales
 - 6.2. Memoria y Anexos
 - 6.3. Planos
 - 6.4. Especificaciones técnicas
 - 6.5. Conexión provisional

Las Propuestas Técnicas se evaluarán según la Tabla de Ponderación incluida en el numeral 14.5.1 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. ESTUDIOS, DISEÑOS DEFINITIVOS, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS PARA LA AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA PANAMERICANA. TRAMO: PUENTE DE LAS AMÉRICAS –ARRAIJÁN

1. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA TÉCNICA

(REFIERE AL RENGLÓN 5.1. DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 DEL CAPÍTULO II)

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).

2. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

(REFIERE AL RENGLÓN 5.2. DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 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 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (PAC)

(REFIERE AL RENGLÓN 5.3. DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 DEL CAPÍTULO II)

El Proponente deberá presentar su Plan para el Aseguramiento de la Calidad propuesto para la construcción y desarrollo del proyecto, incluyendo 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)

El PAC no debe exceder las 20 páginas (tamaño carta).

4. PLAN DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS (CRONOGRAMA)

(REFIERE AL RENGLÓN 5.4. DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 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 MS Project o Primavera P6) el cual complementará con un Plan de Ejecución, 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.). Para tal fin, la programación debe incluir, pero sin limitarse a:

- i. Cronograma de verificación y validación de la obra ejecutada;
- ii. 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 que tengan impacto en la rehabilitación de la carretera;
- iii. Cronograma de uso de equipo; y
- iv. Cronograma de participación del personal técnico clave e identificación de actividades clave.

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.

Los cronogramas se presentarán en hojas tamaño 11x17”.

Adicionalmente, el proponente deberá incluir los siguientes planes:

4.1 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).

4.2 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

El Proponente presentará un Plan detallado de cómo pretende manejar el tránsito durante la ejecución de las obras, de forma que se minimicen las afecciones 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, 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. Estos criterios deben incluir al menos los siguientes aspectos:

- Plan de comunicación de desvíos y cortes provisionales
- Plan de implementación de desvíos
- Plan de coordinación con las autoridades competentes en materia de tránsito (ATTT, etc.)
- Capacidad y nivel de servicio esperado en los desvíos y en la vía Panamericana durante las fases de construcción
- Afectaciones al intercambiador 2 de Panamá Pacífico

Se otorgará la puntuación con base en la siguiente tabla:

	SUBDIVISIÓN DEL PUNTAJE	70.00%	30.00%	
REF. (RENGLÓN)	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	Criterio de valoración 1: presentación satisfactoria del documento (70%)	Criterio de valoración 2: calidad del documento (30%)	
		MÁXIMO PUNTAJE	MÁXIMO PUNTAJE	TOTAL PUNTOS
5.4	Plan de ejecución y programa de trabajos (cronograma)	2.10 (máx.)	0.90 (máx.)	3.00 (máx.)
5.4.1	<i>Presenta la documentación indicada en los numerales 4.1 y 4.2 y un programa de trabajos justificado que se ajusta a los 30 meses de plazo indicados en el Pliego de Cargos</i>	0.70	0.30	1.00
5.4.2	<i>Presenta la documentación indicada en los numerales 4.1 y 4.2 y un programa de trabajos justificado que acorta en 30 días el plazo de ejecución de obras indicado en el Pliego de Cargos.</i>	1.40	0.60	2.00
5.4.3	<i>Presenta la documentación indicada en los numerales 4.1 y 4.2 y un programa de trabajos justificado que acorta en 60 días el plazo de ejecución de obras indicado en el Pliego de Cargos</i>	2.10	0.90	3.00

No debe exceder las 10 páginas (tamaño carta).

5. INNOVACIÓN Y MEJORAS PROPUESTAS

(REFIERE AL RENGLÓN 5.5 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 DEL CAPÍTULO II)

El proponente incluirá las mejoras que se proponen al Pliego de Cargos en cuanto a:

- La gestión y manejo del contrato;
- Los proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) que se propone aplicar; y
- Los retos que se pretende lograr y la propuesta de cómo conseguirlos.

No debe exceder las 5 páginas (tamaño carta).

6. ANTEPROYECTO DE DISEÑO

(REFIERE AL RENGLÓN 5.6 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 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 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.

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.

En particular, para este proyecto el índice y alcances del Anteproyecto será el indicado en el siguiente cuadro. Se deberán presentar **obligatoriamente** en el anteproyecto los documentos donde se indica que “**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.

INDICE DEL ANTEPROYECTO	COMENTARIOS A CONSIDERAR EN LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS	APLICA / NO APLICA
CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES GENERALES Y ESPECIALES	(5.6.1 tabla de ponderación 14.5.1) (VER NUMERAL 6.1 DE ESTA SECCIÓN)	APLICA
DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEXOS	(5.6.2 tabla de ponderación 14.5.1) (VER NUMERAL 6.2 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 el MOP 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 N° 00: Modificaciones introducidas con respecto al anteproyecto base;		APLICA
ANEXO N° 0. Antecedentes;		-
ANEXO N° 1. Cartografía y topografía;		APLICA
ANEXO N° 2. Geología y procedencia de materiales;		APLICA
ANEXO N° 3. Efectos sísmicos;		APLICA
ANEXO N° 4. Climatología e hidrología;		APLICA
ANEXO N° 5. Planeamiento;		APLICA
ANEXO N° 6. Tráfico;		APLICA
ANEXO N° 7. Estudio geotécnico del corredor;		APLICA
ANEXO N° 8. Alineamiento geométrico;		APLICA
ANEXO N° 9. Movimiento de tierras;		APLICA
ANEXO N° 10. Estructura de pavimento;		APLICA
ANEXO N° 11. Drenaje;		APLICA
ANEXO N° 12. Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras;		APLICA
ANEXO N° 13. Estructuras y túneles;		APLICA
ANEXO N° 14. Desvíos de tránsito durante la ejecución de las obras;		APLICA
ANEXO N° 15. Señalización, balizamiento y defensa;		APLICA
ANEXO N° 16. Integración Ambiental;	Sólo Informe Preliminar Ambiental	APLICA
ANEXO N° 17. Obras complementarias;		APLICA
ANEXO N° 18. Replanteo;		-
ANEXO N° 19. Coordinación con otros organismos y servicios;		-
ANEXO N° 20. Afecciones a terceros		APLICA
ANEXO N° 21. Reposición de caminos;		-

ANEXO N° 22.Reposición de utilidades;		APLICA
ANEXO N° 23.Programa de obras;		APLICA
ANEXO N° 24.Justificación de precios;		-
ANEXO N° 25.Presupuesto de inversión;		-
ANEXO N° 26.Ensayos de control de calidad;		-
ANEXO N° 27.Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.		APLICA
DOCUMENTO N° 2. PLANOS	(5.6.3 tabla de ponderación 14.5.1) (VER NUMERAL 6.3 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;		APLICA
2.3. Plano de conjunto con alzado esquemático (planta a escala 1:5.000);		APLICA
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),	(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 y caminos;		APLICA
2.7. Secciones tipo;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA)	APLICA
2.7.1. Vial principal, 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. Puentes y Viaductos		APLICA
Hoja 1/8 Planta, alzado y sección tipo;	INCLUYE PERFIL GEOTÉCNICO	APLICA
Hoja 2/8 Tablero ; Hoja 3/8...	(definición geométrica)	APLICA
Hoja 4/8 Pilas; Hoja 5/8	(definición geométrica)	APLICA
Hoja 6/8 Estribos y muros de acompañamiento;	(definición geométrica)	APLICA
Hoja 7/8		
Hoja 8/8 Acabados (impermeabilización, juntas de dilatación, pretil);		-
2.9.2. Otros puentes y estructuras	Planta, alzado y sección tipo;	APLICA

2.9.7. Muros;	Planta y secciones típicas propuestas	APLICA
2.9.8. Túneles (de haberlos);	Planta, alzado y sección tipo;	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);		APLICA
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;		APLICA
2.13.2. Actuaciones arqueológicas;	(posibles zonas previstas)	APLICA
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)	APLICA
2.14. Obras complementarias;		APLICA
2.14.1. Iluminación;		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		APLICA
2.15	Reposición de servidumbres y utilidades;	(VER DESCRIPCIÓN DETALLADA) Identificación, ubicación del servicio y tipo de servicio, y propuesta de reposición	APLICA
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		
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		
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).			
DOCUMENTO N° 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		(5.6.4 tabla de ponderación 14.5.1) (VER NUMERAL 6.4 DE ESTA SECCIÓN)	APLICA SI PROCEDE
DOCUMENTO N° 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO		Las mediciones del proyecto deben reflejarse en el Desglose Base de Costo Unitario del Formulario 5.2 del Capítulo IV del Pliego de Cargos	APLICA
Mediciones			APLICA
1.	Explanación;		APLICA
2.	Drenaje;		APLICA
3.	Pavimentos;		APLICA
4.	Estructuras;		APLICA
5.	Señalización, Balizamiento y defensa;		APLICA
6.	Integración ambiental;		APLICA
7.	Obras complementarias;		APLICA
8.	Reposición de servidumbres y utilidades;		APLICA
9.	Seguridad y Salud;		APLICA
10.	Gestión de residuos de construcción y demolición.		APLICA
Presupuesto			NO APLICA
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.		-
DOCUMENTO N° 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			NO APLICA
Personal de empresa que elabore el proyecto			-
Organización del equipo de trabajo			-
CONEXIÓN PROVISIONAL		(5.6.5 tabla de ponderación 14.5.1) (VER NUMERAL 6.5 DE ESTA SECCIÓN)	APLICA

NOTA: PARA UN MEJOR ENTENDIMIENTO, SE HAN ATENUADO CON COLOR GRIS LOS CAPÍTULOS QUE EL PROPONENTE NO ESTÁ OBLIGADO A PRESENTAR EN LA PROPUESTA

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.

6.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES GENERALES

(REFIERE AL RENGLÓN 5.6.1 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 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 8** 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 otorgará la máxima puntuación en este renglón si los estudios y diseños cumplen con lo especificado en el **numeral 8** de esta Sección de los Términos de Referencia, y otorgará cero (0) puntos en caso de no cumplir con dos o más de los criterios indicados en dicho numeral.

No debe exceder de 5 páginas (tamaño 11x17").

6.2 MEMORIA Y ANEXOS

(REFIERE AL RENGLÓN 5.6.2 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 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:

6.2.1 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.

6.2.2 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 deberá estar basada en el Diagnóstico de la Situación Actual del Sitio del Proyecto que será elaborado atendiendo lo establecido en la Cláusula 6.1.3 de la Sección 3 de estos Términos de Referencia.

6.2.3 MODIFICACIONES INTRODUCIDAS RESPECTO A LA DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA POR EL MOP 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 el MOP 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 modificaciones propuestas a los planos conceptuales entregados en el Anexo 2, con objeto de que la solución diseñada cumpla lo especificado en este Pliego de Cargos.

6.2.4 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
- Justificación para el diseño de la calzada central reversible. Funcionamiento y operación
- 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

6.2.5 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.

6.2.6 ANEXOS

Los anexos recogerán toda la documentación técnica, los estudios básicos y los cálculos 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.

Los Anexos no tienen limitación de páginas (tamaño 11x17”).

6.3 PLANOS

(REFIERE AL RENGLÓN 5.6.3 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 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”.

En los siguientes numerales se indican algunas particularidades de cómo deben presentarse los planos fundamentales de la propuesta de diseño.

6.3.1 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 BUS, elementos de señalización y seguridad vial; y el alineamiento provisional de la línea 3 de metro suministrado por el MOP. **En los planos también se indicará el tipo de sección a aplicar en cada tramo de vía.** Escala 1:1000 / 1:100 (H / V)

Se presentará adicionalmente un plano a escala adecuada por cada enlace o intercambiador, de forma que su diseño pueda verse con claridad en su totalidad.

6.3.2 SECCIONES TÍPICAS DE LA VIALIDAD

El Proponente deberá presentar el conjunto de todas las secciones típicas propuestas que integrarán la vialidad ensanchada. 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 de los diferentes viales proyectados, y en particular, pero sin limitarse a:

- **Calzadas principales**
- **Calzada central reversible**
- **Rehabilitación de la vía Centenario**
- **Ramales de enlace**
- **Vías colectoras**

6.3.3 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)

6.3.4 PLANOS DE PUENTES VEHICULARES Y PEATONALES

6.3.4.1 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.

6.3.4.2 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.

6.3.4.3 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.

6.3.5 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.

6.3.6 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.

6.3.7 REPOSICIONES

Se reflejará en planos las soluciones propuestas para las reposiciones más importantes del proyecto, y en particular, pero sin limitarse a:

- Utilidades PATSA
- Utilidades IDAAN
- Utilidades Agencia Panamá Pacífico

El siguiente cuadro indica las escalas a que deben realizarse los planos del **Anteproyecto**:

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 típicas en calzadas principales y otras	1/ 100	1/ 20
Secciones típicas 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	

TIPO DE PLANO (genéricos)	ESCALAS	
	Principal	Detalles
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	
Soluciones de tránsito durante las obras. Planta general de situación	VAR	
Soluciones de tránsito durante las obras. Plantas de accesos	1/5.000	
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	1/5.000	
Cerramientos. Plantas Generales	1/5.000	
Iluminación y medios de comunicación. Plantas generales con esquemas de tratamiento en puntos singulares	1/5.000	
Aparcamientos. Plano general de situación	VAR	
Aparcamientos. Plantas. Acceso	1/5.000	
Aparcamiento. Secciones típicas		1/100 1/200
Áreas de mantenimiento. Plano general de situación	VAR	
Áreas de mantenimiento. Plantas. Accesos	1/5.000	
Áreas de pago de peaje y de control del mismo. Plano general de situación	VAR	
Áreas 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

6.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(REFIERE AL RENGLÓN 5.6.4 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 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 del

Ministerio de Obras Públicas, previamente a su utilización y en conjunto con la solicitud de aprobación de planos correspondiente a la(s) misma(s).

Todas las unidades de obra nuevas que el contratista incluya en su propuesta y que no figuren en el Desglose Base de Costo Unitario del Formulario 5.2 del Capítulo IV del Pliego de Cargos, deberán tener su especificación técnica correspondiente e incluirse en el documento “Especificaciones Técnicas” del Anteproyecto de diseño. Para ello, el Proponente incluirá a continuación de la última fila del desglose base de costo unitario, todas las unidades de obra nuevas que proponga para ejecutar las obras. Las unidades de obra nuevas se identificarán con una “N” delante del número de orden y se numerarán correlativamente, comenzando por 001. Así, la numeración quedaría de la siguiente manera: N001, N002, NXXX, etc.

No hay limitación de páginas para este capítulo.

6.5 CONEXIÓN PROVISIONAL

(REFIERE AL RENGLÓN 5.6.5 DE LA TABLA DE PONDERACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA, NUMERAL 14.5.1 DEL CAPÍTULO II)

En el numeral 8.3.3 se describen los condicionantes que debe cumplir esta conexión provisional.

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 los capítulos generales del proyecto que se refieren a dichas áreas.

No debe exceder las 20 páginas (tamaño 11x17”).

7. PROYECTO PRELIMINAR. DISEÑOS PRELIMINARES PARA ADECUACIÓN DE LA RED VIARIA EN EL ÁREA DE ARRAIJÁN

NO APLICA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

8. CONDICIONES GENERALES

Los condicionantes generales básicos del Proyecto son los siguientes:

- Longitud aproximada de vía principal: 8 km
- Longitud aproximada de ampliación y adecuación de la vía Centenario: 3.10 km
- Longitud aproximada de vías colectoras: 3.40 km lado Sur y 3.00 km lado Norte, incluidos los tramos ejecutados por la Agencia Panamá Pacífico (APP).
- Diseño con base en la normativa AASTHO, 6ª Edición, 2011.
- Máxima sobreelevación transversal (peralte) = 6% en calzadas principales y calzada central; 8% resto
- Máxima pendiente longitudinal = 6%
- Velocidad de diseño en vía principal y calzada central reversible: ≥ 100 km/h
- Velocidad de diseño en vías colectoras: ≥ 80 km/h
- Velocidad de diseño en ramales directos: ≥ 60 km/h¹
- Velocidad de diseño en lazos y ramales semidirectos: ≥ 40 km/h
- Glorietas: ancho de hombro interior 0.50 m; hombro exterior 1.50 m máximo; nº de carriles del anillo: mínimo 2 y máx. 3; radio interior ≥ 22 m, salvo justificación en contra.
- **Características geométricas:** se debe tener en cuenta la futura línea 3 de Metro de Panamá conforme lo indicado en el presente Pliego de Cargos. Asimismo, las vías colectoras (una de ellas en construcción) del enlace de Panamá Pacífico (intercambiador 2) servirán como calzadas provisionales de la carretera Panamericana hasta que esté concluida la ampliación de la vía.
- La calzada central reversible irá situada en la mediana de las calzadas principales y constará de 2 carriles de 3.65 m y hombros simétricos de 1.80 m como mínimo, de forma que pueda mantenerse siempre un paso libre de 2 carriles en caso de avería de un vehículo pesado. La separación física con las calzadas principales será mediante una barrera de hormigón tipo Jersey. Se diseñará cada 2 km, y al menos en una sección (la más conveniente) entre enlaces, un tramo de barrera metálica desmontable con perfil Jersey en sustitución de la barrera rígida New Jersey, que permita a los vehículos de emergencia acceder a las calzadas centrales reversibles.
- Las calzadas principales serán como mínimo de 3 carriles por sentido, con un ancho de carril de 3.65 m y hombros conforme a la normativa AASTHO, en ningún caso menores de 1.50 m (interior) y 3.00 m (exterior). El número final de carriles lo determinará el estudio de tránsito.
- **Nivel de servicio C para el año horizonte (20 años). El contratista deberá asegurar con su diseño que las calzadas principales mantienen un nivel de servicio igual o superior a B durante los 3 primeros años desde la fecha de puesta en servicio.**

¹ La velocidad de diseño en los ramales directos y semidirectos del

- Todas las salidas e incorporaciones a la vía principal serán por la derecha según el sentido de avance del tránsito, salvo las de conexión con la calzada central que podrán ser por la izquierda.
- La nueva vialidad tendrá control total de accesos: todas las conexiones locales se realizarán a través de las vías colectoras, marginales y/o enlaces. No se podrán tener conexiones en los ramales de enlace.
- 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).
- El alineamiento del eje principal seguirá sensiblemente el indicado en el Anexo 2 del Pliego de Cargos.
- Programación de las Obras: máximo 30 meses. **Antes de terminar el año 2017 se debe poner en servicio la conexión Panamá Pacífico – Vía Centenario, habilitando las calzadas necesarias entre los intercambiadores 2 y 4, así como los ramales de enlace que permitan la mencionada conexión en ambos sentidos.**

INSTRUCCIONES PARTICULARES:

Las indicadas en la **Sección 1 de estos Términos de Referencia**, y adicionalmente:

El proyecto se coordinará con cuantas actuaciones previstas puedan afectar al mismo. En particular con el proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal, APP en intercambiador 2, Saneamiento de la Bahía en Panamá Oeste y la futura línea 3 del metro.

En el Anexo 2 se incluyen los planos esquemáticos y conceptuales del proyecto (planta y perfil, y sección típica) que deben ser considerados como base de los diseños.

El contratista será responsable de identificar errores que pudiera haber en el proyecto conceptual, y corregirlos en su anteproyecto de licitación y diseños definitivos.

Para el Anteproyecto

- El Anteproyecto de Licitación (**Anteproyecto**) incluirá un Informe de Evaluación Ambiental Preliminar elaborado según el numeral 14.16.1, donde se indicará la categorización del proyecto y una primera propuesta de medidas correctoras y compensatorias. Se incluirá la propuesta de ubicación, tipo y dimensiones de los pasos de fauna que garanticen la permeabilidad transversal de la fauna a lo largo de todo el proyecto.
- El Anteproyecto incluirá las servidumbres finales y superficies de ocupación del proyecto, incluidas las provisionales que sean necesarias durante la ejecución de las obras.
- El Anteproyecto incluirá un **estudio de soluciones de todas las intersecciones y enlaces** del proyecto, donde se determine con base en los estudios realizados por el Proponente, cuál es la mejor solución desde un punto de vista técnico-económico y funcional, cumpliendo lo especificado en el presente pliego de cargos. Los diseños propuestos deberán proveer un nivel de servicio al tránsito igual o mejor que los propuestos por el MOP en los planos conceptuales.

- La traza de la nueva Autopista deberá, dentro de lo posible, seguir la traza de la Carretera Panamericana existente, siempre y cuando se cumpla con los parámetros de diseño establecidos en estos pliegos.
- Las secciones de la Carretera Panamericana no utilizada 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 las áreas de paradas de buses segregadas de la vía principal, así como puentes peatonales en los lugares que el diseño requiera para el cruce a las paradas de buses, o en los lugares que se requiera cruzar de un lado a otro de la autopista.
- El proponente deberá incluir en el anteproyecto, como parte del alcance de trabajos del contrato, la rehabilitación de los siguientes pasos peatonales:
 - Paso peatonal a la entrada de Loma Cobá; y
 - Paso peatonal a la entrada de la 7 de Septiembre.
- El proyecto se coordinará con cuantas actuaciones previstas que puedan afectar al mismo. En particular con el proyecto del Cuarto Puente, el proyecto de la línea 3 de Metro y el proyecto de construcción del Intercambiador 2 (Panamá Pacífico). Igualmente se deberá considerar en los diseños el proyecto que la empresa PIMPISA tiene previsto desarrollar en el área del intercambiador 1 hacia Rodman, así como las instalaciones y conducciones subterráneas (oleoductos y agua) que la empresa PATSA tiene a lo largo de la actual carretera Panamericana. Ambas afectaciones pueden suponer un impacto directo en el diseño de la ampliación de la carretera así como del intercambiador 1.
- La calzada central reversible tendrá acceso desde el Cuarto Puente y desde los intercambiadores 2 y 3. El proyecto estudiará la conveniencia de diseñar accesos a la calzada central desde el intercambiador 1 si la demanda de tráfico así lo aconseja.
- Los estudios determinarán la necesidad de prolongar la calzada central reversible desde el Intercambiador 3 hasta el intercambiador 4 y/o 5, o bien desvanecerla en el intercambiador 3 de Loma Cobá. Asimismo los estudios determinarán el ancho de mediana a proyectar desde Loma Cobá hasta la conexión con la vía Centenario, considerando que un futuro pudier ser necesario ampliar un carril más o prolongar la calzada central.
- La calzada reversible podrá funcionar en uno u otro sentido mediante la oportuna regulación de un tramo de barrera móvil ubicada en mediana en cada acceso a esta calzada, que deberá ser diseñada por el contratista y deberá someterse al MOP para su aprobación.

8.1 DISEÑO DE INTERSECCIONES Y ENLACES

En este numeral se especifican las condiciones que deben seguirse para el diseño de intersecciones y enlaces, tanto para los diseños preliminares como para los diseños objeto de construcción.

A priori, los enlaces que se contemplan en el proyecto son los indicados en el siguiente cuadro. En caso de que el proponente, con base en los estudios elaborados por él mismo, considere que deben incluirse otras intersecciones/enlaces adicionales para asegurar la funcionalidad de todo el tramo, éstos deberán incluirse en su propuesta. Asimismo cualquier modificación a la estructura recomendada indicada en el siguiente cuadro, deberá ser sustentada y justificada por los estudios que presente el proponente en su propuesta de diseño:

NOMBRE	TIPO DE SOLUCION	Tipología y estructuras Recomendadas	Giros
INTERCAMBIADOR 1. Howard/cocolí	A desnivel Enlace completo	Diamante con pesas Puente nuevo y demolición del existente. Acceso a estación de metro por vía colectora.	Directos, semidirectos y lazos VÍAS COLECTORAS
INTERCAMBIADOR 2. panamá pacífico	A Desnivel Semienlace (EN CONSTRUCCIÓN PARTE DEL ENLACE)	EL PROYECTO INCLUYE COMPLETAR EL ENLACE. REQUIERE COORDINACIÓN CON LA AGENCIA PANAMÁ PACÍFICO Y SU COTRATISTA. Conexiones al carril central reversible y vías colectoras	TROMPETA CON VÍAS COLECTORAS
INTERCAMBIADOR 3. loma cobá	A Desnivel Enlace direccional en nueva autovía. Adecuación de la vía existente hasta la estación de metro de línea 3.	Semidirecto con conexiones al carril central reversible y calzadas principales.	Directos y semidirectos
INTERCAMBIADOR 4. VÍA CENTENARIO	A Desnivel Enlace completo	Completo: confluencias y bifurcaciones para los movimientos entre autopistas.	Directos y semidirectos
INTERCAMBIADOR 5. BURUNGA	A Desnivel Enlace completo	Estudiar la posibilidad de mantener puente existente	Directos, semidirectos y lazos
INTERCAMBIADOR 6. SECTOR 7 DE SEPTIEMBRE	A Desnivel (analizar su necesidad)	Semidirecto con conexiones a las calzadas principales. Se deberá justificar su necesidad.	Directos y semidirectos

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 del MOP 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.

8.1.1 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. 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 estructura.
- 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 Arraiján.
- 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 con 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.

8.1.2 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 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 las vigas, se deberá mantener un gálibo de 5.50mts mínimo de espacio libre 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) La pendiente máxima admisible de rasante de la superestructura en el tramo principal no será mayor de 5%. La pendiente de los accesos no serán mayores al 6%, y excepcionalmente al 8%.
- b) La superestructura tendrá la misma cantidad de carriles que las vías que intersecta y un ancho de carril de 3.65 m. Los radios de giro para las rampas y carriles de giro a la derecha deberán ser adecuados para permitir la circulación de un camión Semitrailer WB-20 (AASTHO 2011, SECCIÓN 2.24, FIGURA 2-15) y considerar una velocidad de diseño **mínima** de 30 km/h. El ancho de los carriles de las rampas de acceso unidireccionales deberá ser mínimo 7.0 metros

- c) Se incluirán en el diseño barandales (metálicos o de Hormigón) para el tránsito, que deben cumplir con los requerimientos de estos Términos de Referencia.
- d) El tipo de estructura preferiblemente debe ser prefabricada, modular y de rápida instalación ya sea en concreto o en acero. El método de erección de la superestructura no debe interferir 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 de tierra armada que no deberán ser mayores de 3 m de altura.

8.1.3 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 líneas, el Contratista deberá ajustar los radios y las pendientes para que cumplan con una velocidad de diseño **mínima** de 30 km/h. Los radios de giro para las rampas y carriles de giro a la derecha deberán ser adecuados para permitir la circulación de un camión AASTHO WB-19.

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 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 no 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.

8.1.4 INTERCAMBIADOR 1. HOWARD/COCOLÍ

Corresponde al enlace existente de acceso a Howard y Cocolí.

El enlace existente se debe rediseñar y adaptar su alineamiento a la nueva configuración vial. El nuevo diseño debe basarse en los planos conceptuales del MOP, y debe seguir la guía de diseño de la normativa AASTHO. Adicionalmente se deben considerar los siguientes condicionantes:

- Deberá contemplar el acceso al intercambiador modal de la futura estación de metro de Línea 3 según su ubicación prevista en los planos conceptuales (ver **figura 2**), en coordinación con los requisitos de Metro de Panamá, S.A. El tránsito de vehículos privados deberá interferir lo menos posible con las entradas y salidas de autobuses de la estación. Los accesos a la estación deben considerar que el recorrido interno de los autobuses será en sentido horario.
- Deberá tener todos los movimientos y permitir el cambio de sentido.
 - Los siguientes movimientos serán directos: Panamá-glorieta de Cocolí; glorieta de Cocolí-Arraiján; Arraiján-Howard; y Howard-Panamá.
 - Los siguientes movimientos podrán ser directos, semidirectos, lazos u otra configuración, según el estudio de tránsito y análisis de alternativas de alineamiento que elabore el Proponente: Arraiján-Cocolí; y Panamá-Howard
- En la margen Norte de la carretera preferiblemente se diseñará una glorieta con capacidad suficiente para canalizar el tránsito con un adecuado nivel de servicio.
- Se estudiarán las alternativas viables para diseñar un acceso a la calzada central, analizando su impacto, conveniencia y necesidad en el proyecto.
- Se requiere sustituir el paso vehicular existente por uno nuevo para conectar directamente Cocolí con Howard.
- Se deberá diseñar un acceso al parking disuasorio propuesto en los planos conceptuales del proyecto.

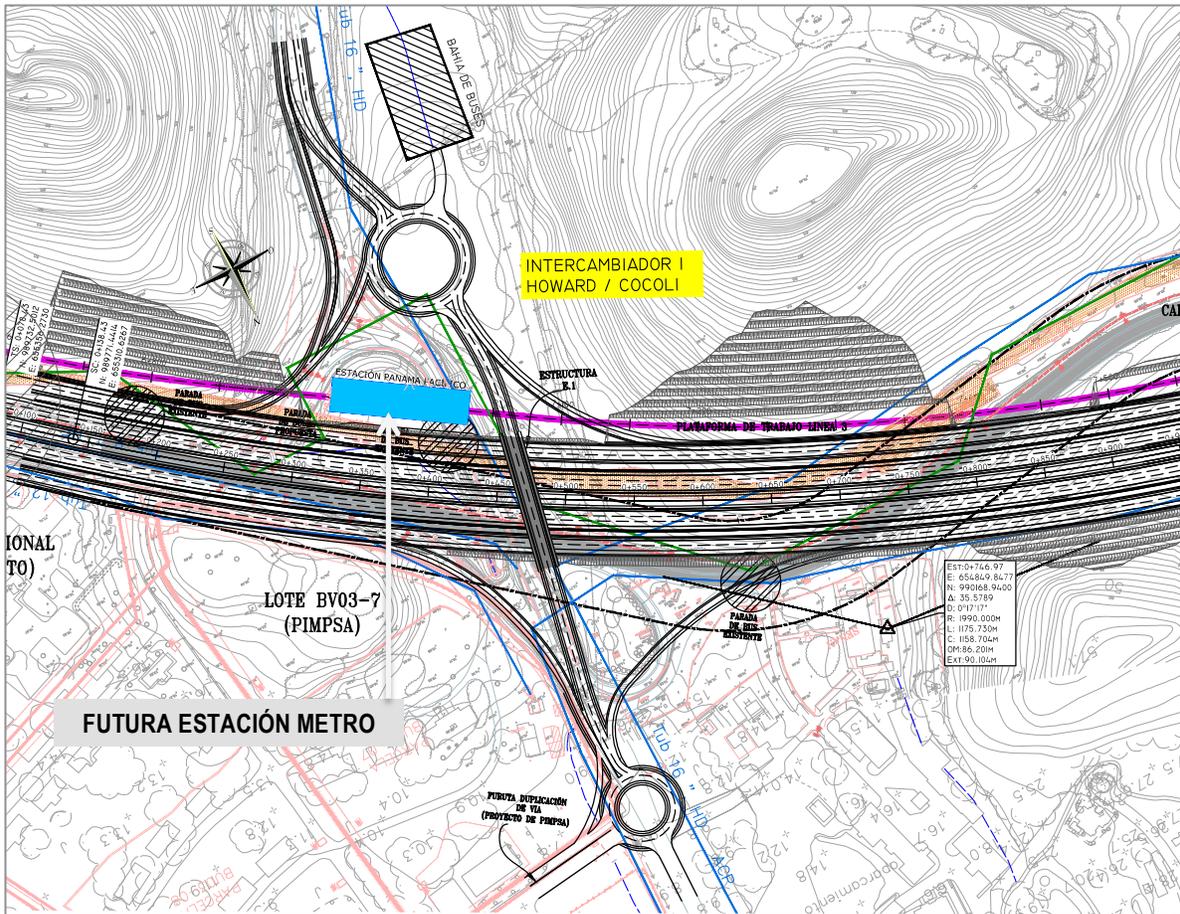


Figura 2.- Intercambiador 1

8.1.5 INTERCAMBIADOR 2. PANAMÁ PACÍFICO

Corresponde al enlace de acceso a Panamá Pacífico que actualmente está en construcción. El proyecto incluye completar el enlace, que se encuentra actualmente en construcción, conforme lo indicado en los planos conceptuales. La construcción está a cargo de la Agencia Panamá Pacífico, bajo la dirección del MOP. Cabe destacar que el intercambiador se ha denominado “*Intercambiador de Howard*” en el proyecto actualmente en construcción que desarrolla APP.

El proyecto incluye los siguientes viales (ver **figura 3**):

- Calzadas principales
- Calzada central reversible
- Ramal de acceso a Panamá Pacífico desde la calzada central
- Conexión con los viales en construcción

Adicionalmente, en este enlace se deben considerar los siguientes condicionantes:

- Deberá coordinarse el diseño y la ejecución de las obras con la Agencia Panamá Pacífico, que actualmente está construyendo el intercambiador.

- El ramal de conexión bidireccional entre la calzada central y la calle Perimetral Oeste de Panamá Pacífico será directo, tendrá su salida/entrada a la calzada central por la izquierda según avance de P.K. desde Panamá, conectará con la calle Perimetral Oeste en el centro de la vía y se diseñará con base en la sección tipo indicada en los planos conceptuales del MOP (ver figura 4):
- Las vías colectoras harán las funciones de calzadas principales de la carretera Panamericana durante la construcción del ensanche, en caso que así lo determine el estudio.

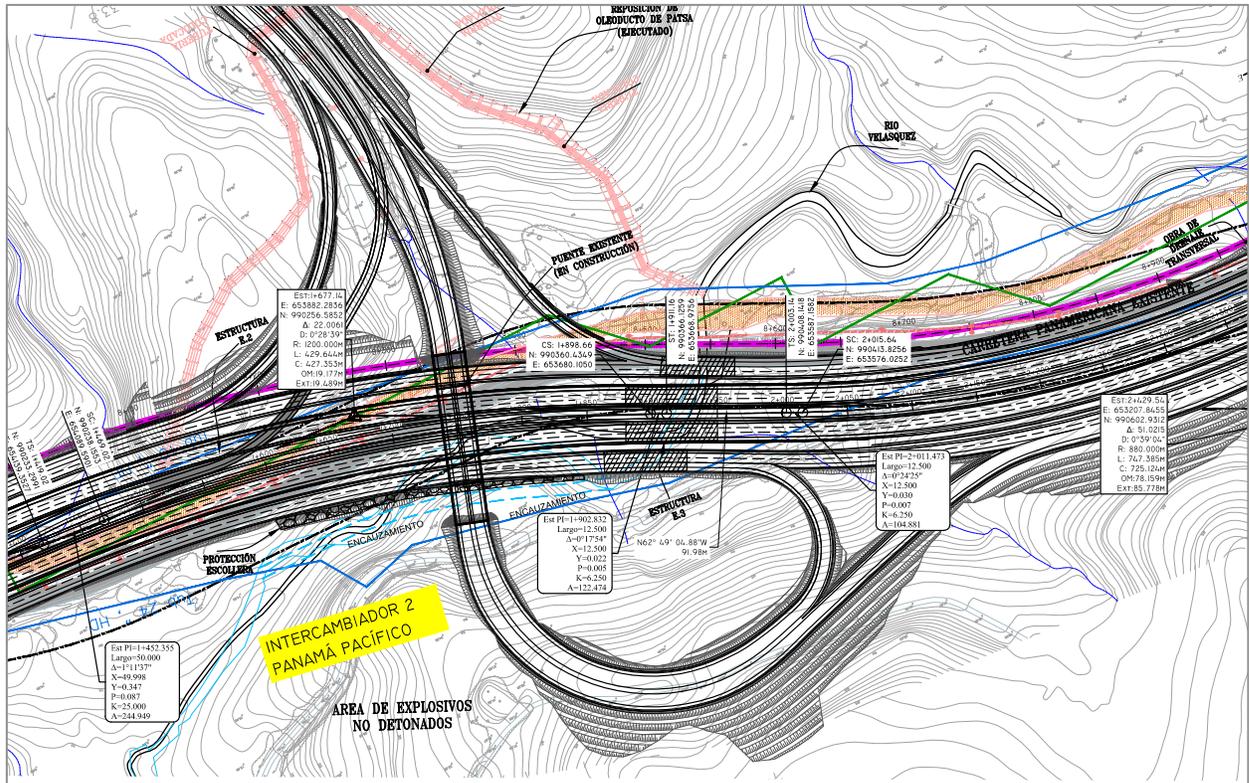


Figura 3.- Area intercambiador 2

central, o bien prolongarla hasta el intercambiador 4 dependiendo de su propuesta y de los resultados de sus estudios de tránsito.

- El movimiento Panamá-Arraiján entre la carretera existente y la nueva autopista será semidirecto con salida por la derecha desde la nueva autopista.
- El diseño de los accesos desde la carretera existente a la futura estación de metro será a criterio del proponente, cumpliendo, en todo caso, que el tránsito en la carretera existente debe mantenerse expedito y sin cruces a nivel.

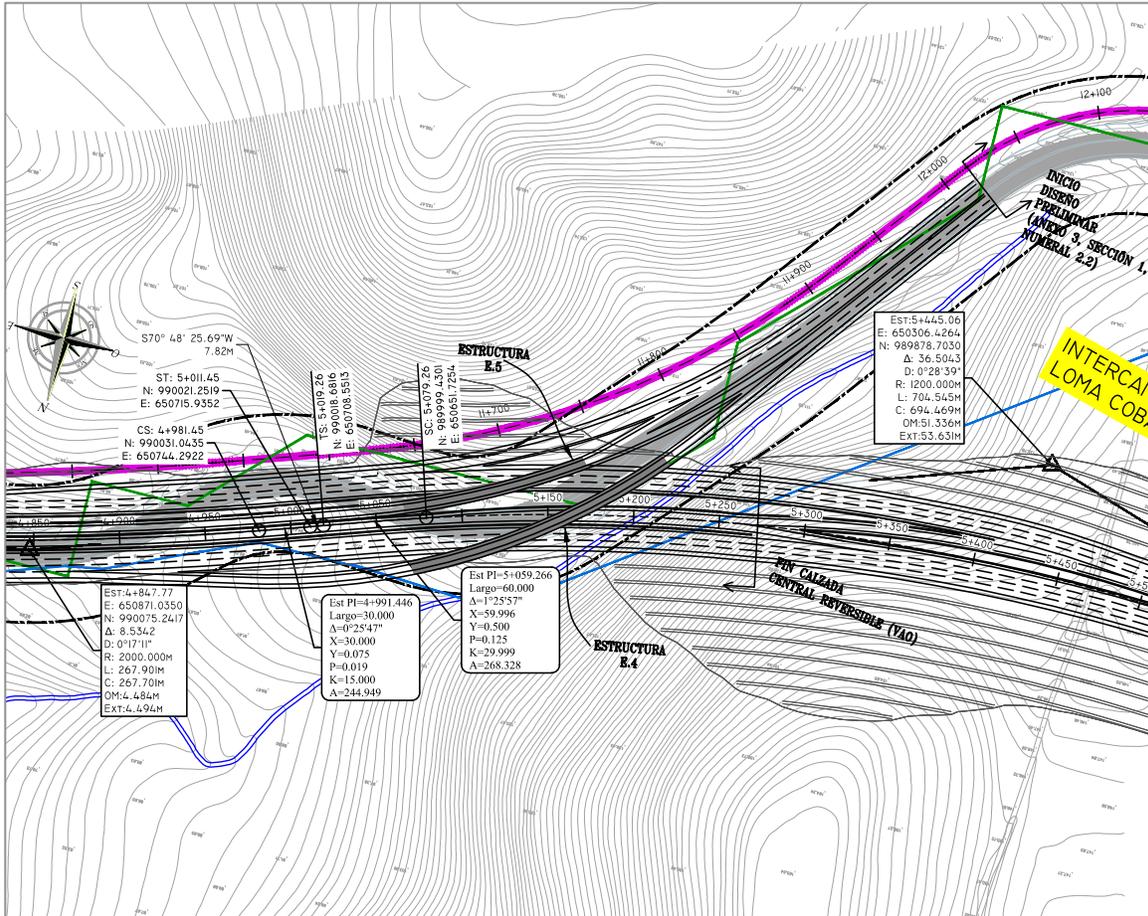


Figura 5.- Intercambiador 3

8.1.7 INTERCAMBIADOR 4. VÍA CENTENARIO

Se trata de un NUEVO ENLACE que deberá conectar la vía Centenario con la nueva autopista en el área de Burunga. Deberá tener capacidad suficiente en todos los movimientos para mantener un nivel de servicio adecuado en el año horizonte (20 años) conforme a la normativa AASTHO, el Manual de Capacidad 2010 (HCM2010) y lo indicado en el presente pliego de cargos.

El diseño debe basarse en los planos conceptuales del MOP (ver figura 6), y debe seguir la guía de diseño de la normativa AASTHO. Adicionalmente se deben considerar los siguientes condicionantes:

- Las calzadas principales de la nueva autovía conectarán directamente con la vía Centenario mediante confluencia y bifurcación. Las conexiones de las calzadas principales de ambas vías se podrán diseñar por la izquierda o por la derecha, según determine el estudio de tránsito y el análisis de alternativas de alineamiento.
- El intercambiador tendrá los siguientes movimientos:
 - Panamá – Puente Centenario: directo
 - Puente Centenario - Panamá: semidirecto
 - Autopista Chorrera – Panamá: bifurcación
 - Panamá - Autopista Chorrera: confluencia
 - Puente Centenario – Intercambiador 5 Burunga: directo
 - Panamá – Intercambiador 5 Burunga: directo
- Se diseñará una conexión directa Burunga – Panamá entre el intercambiador 5 y el 4.
- Todos los giros a derecha se resolverán con ramales directos, y los giros a izquierda con ramales semidirectos, resultando un intercambiador de 3 niveles. Todas las entradas/salidas en las calzadas principales serán por la derecha.
- El contratista deberá estudiar, dentro de su análisis de alternativas de alineamiento, la posibilidad de prolongar hasta este intercambiador la calzada central, dependiendo de su propuesta y de los resultados de sus estudios de tránsito.
- El diseño y construcción del intercambiador incluirá cuantas actuaciones y mejoras sean necesarias realizar en la vía Centenario para adecuar esta carretera a la nueva vialidad (relineamientos, ensanches de carriles y hombros, ampliación del número de carriles, rehabilitaciones de pavimentos, etc.). En particular, se deberá ampliar un carril por sentido entre este intercambio y el existente con la antigua CPA.
- Los pavimentos diseñados y construidos en los tramos de la vía Centenario rehabilitada y adecuada al nuevo intercambiador deberán ser rígidos de hormigón.

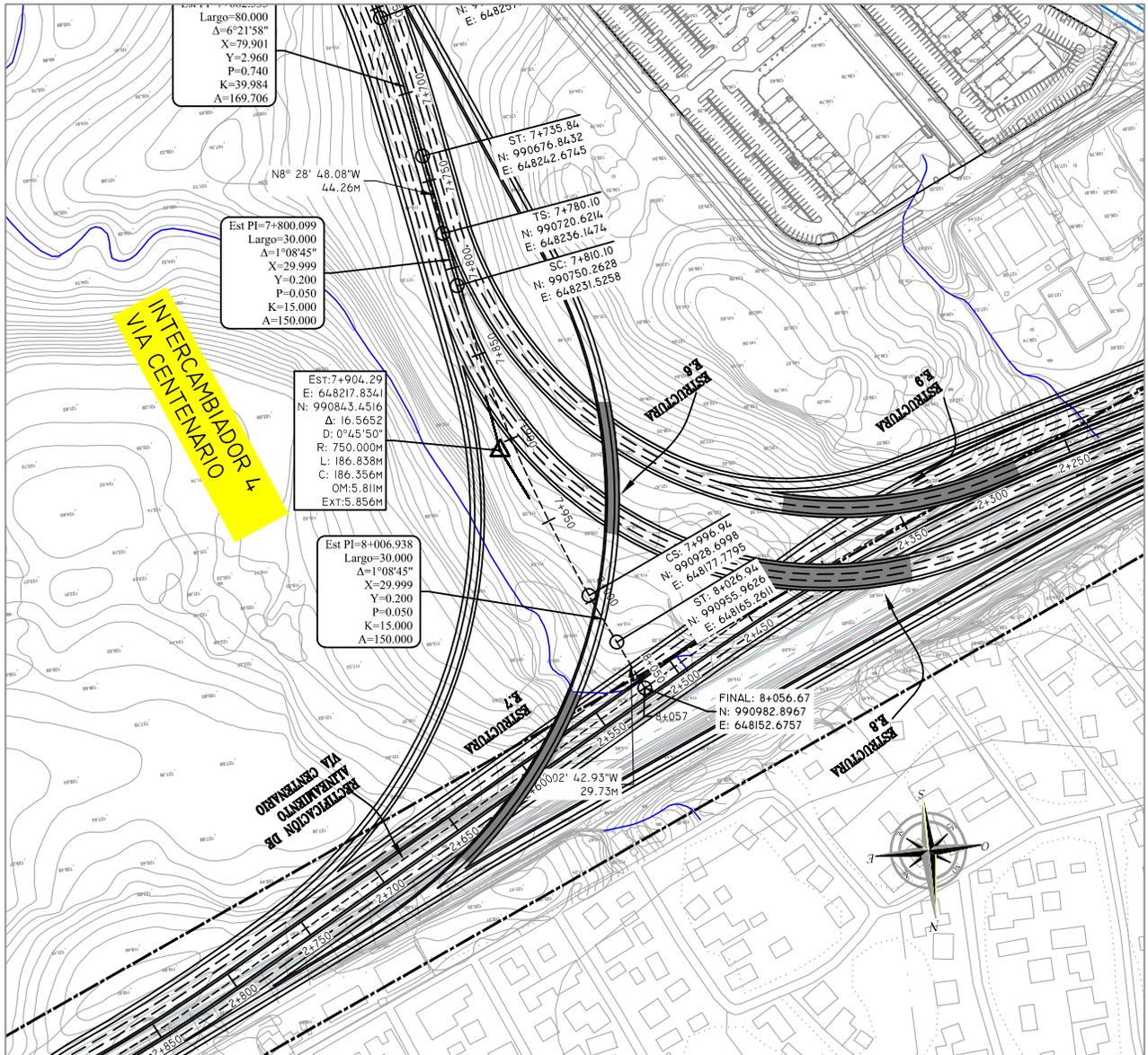


Figura 6.- Intercambiador 4

8.1.8 INTERCAMBIADOR 5. BURUNGA

Se refiere al enlace existente de acceso a Burunga desde la vía Centenario y la Interamericana.

El diseño debe basarse en los planos conceptuales del MOP (ver figura 7), y debe seguir la guía de diseño de la normativa AASTHO, y adaptar su alineamiento a la nueva configuración vial considerando las indicaciones realizadas para el Intercambiador 4. Adicionalmente se deben considerar los siguientes condicionantes:

- Se diseñará un enlace completo que permita el cambio de sentido.

- Se estudiará al menos la solución de diamante con pesas (sendas glorietas en cada margen de la vía Centenario) para resolver todos los movimientos.
- Se diseñará una nueva incorporación hacia la autopista a La Chorrera desde Burunga, que actualmente no existe.
- El diseño de este intercambiador debe realizarse conjuntamente con el Intercambiador 4.
- Quedará a criterio del proponente la solución para el paso vehicular existente: ya sea su rehabilitación y ensanche, o bien su demolición y construcción de un paso nuevo.

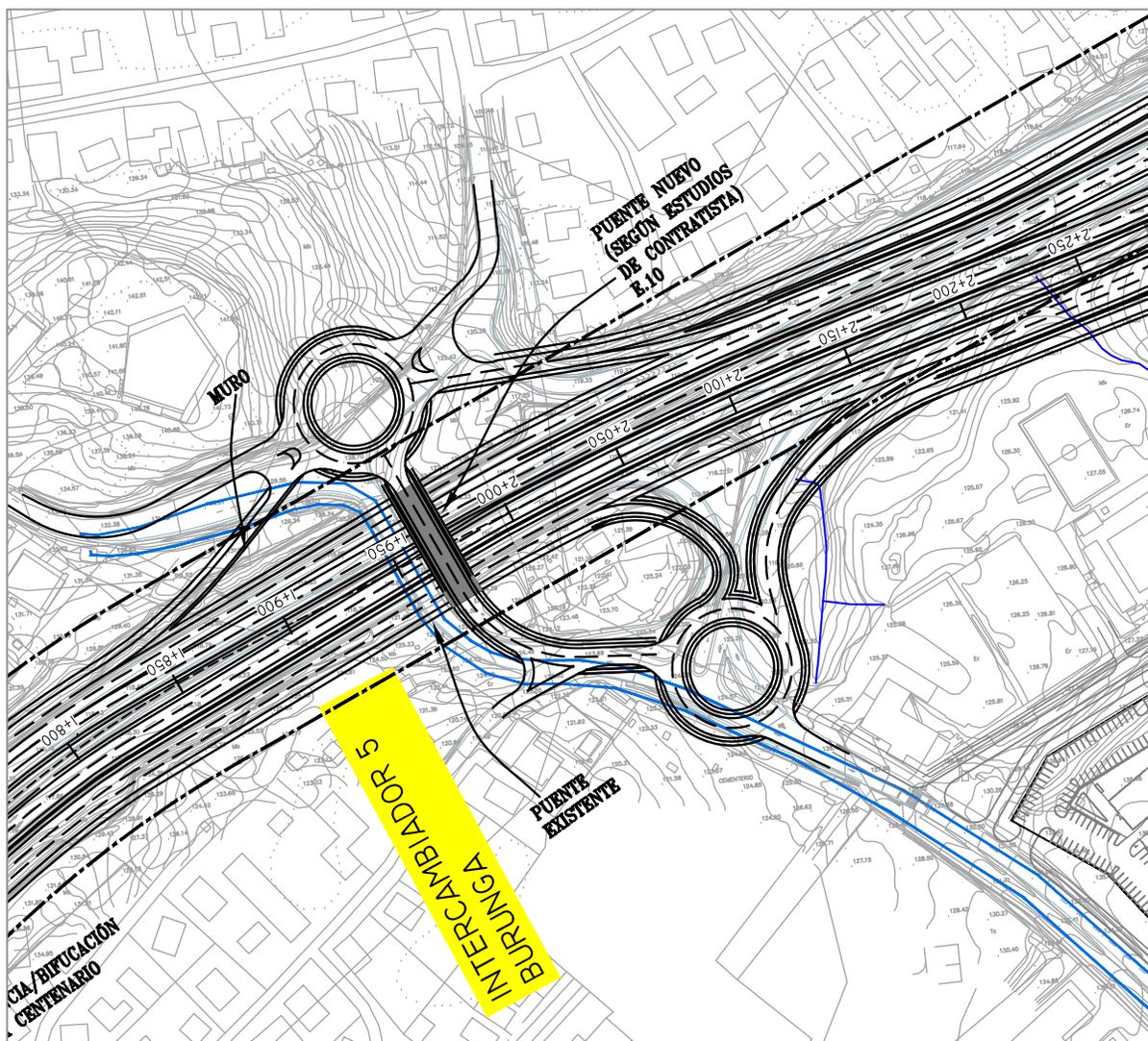


Figura 7.- Intercambiador 5

8.1.9 INTERCAMBIADOR 6. SECTOR 7 DE SEPTIEMBRE

A efectos de reducir la congestión en horas pico, se debe incluir en el estudio la necesidad o no de diseñar y construir un segundo acceso a Arraiján desde la nueva vialidad, en el área del sector 7 de Septiembre. En este sentido, la división del tráfico en diferentes puntos de entrada o salida reduce en forma significativa los conflictos y las colas de espera para acceder a una vialidad de transporte de alto flujo, como es el caso de este proyecto. En consecuencia, el Proponente podrá prever en su diseño, con la debida justificación y soporte con base en sus estudios de tráfico, la introducción de un nuevo punto de entrada al sistema vial, que a los efectos de esta licitación se propone en la entrada del sector 7 de Septiembre, aproximadamente 1,200 metros al oeste del intercambiador 3. En este punto existe un acceso en margen izquierda, que dispone en la actualidad de carriles de salida e incorporación de longitud insuficiente, así como un puente peatonal que sirve a paradas de buses en ambos sentidos. Con objeto de mejorar las condiciones de acceso de ésta segunda entrada se deberán mejorar los carriles de aceleración y desaceleración que permitirían un acceso más fluido al sentido hacia Panamá. En el otro sentido, viniendo de Panamá, el giro a la izquierda se resolverá a desnivel.

8.2 SECCIONES TÍPICAS

El contratista deberá conceptualmente utilizar a las secciones típicas propuestas en los planos adjuntos a este Pliego de Cargos, considerando las especificaciones técnicas indicadas 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 la direccionalidad asimétrica según las horas del día. 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.

8.3 CONDICIONANTES PARA EL DISEÑO

Los proponentes deberán presentar en los Anteproyectos 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 del MOP, 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 sobre costos.**

Por otro lado, el MOP 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 21 del Capítulo II del presente Pliego de Cargos.

En el siguiente cuadro se resumen condiciones técnicas especiales que deben tenerse en cuenta para elaborar los **trabajos de los Anteproyectos, cuando así corresponda en cada caso.**

CAPÍTULO DE DISEÑO	CONDICIONES DE APLICACIÓN
CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	MÍNIMO 1:5000. DESEABLE ESCALA 1:1000
EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN EXISTENTE²	SI APLICA
GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES	
ESTUDIO GEOLÓGICO	Estudio general de la geología del área INCLUYENDO CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA
PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES CANTERAS	Identificación para calcular distancias de transporte y viabilidad de la solución
INSTALACIONES DE SUMINISTRO	Propuesta de ubicación y rendimientos
EFFECTOS SÍSMICOS	Determinar grado de sismicidad
CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	
CLIMATOLOGÍA	SI
HIDROLOGÍA	SI, Identificar las cuencas y caudales a drenar.
TRÁNSITO³	
AÑO HORIZONTE	20 AÑOS
NIVEL DE SERVICIO AÑO HORIZONTE	
VÍAS PRINCIPALES, COLECTORAS Y CALZADA CENTRAL	C
INTERSECCIONES Y ENLACES (INTERCAMBIADORES)	C
MICROSIMULACIÓN	NO APLICA
ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL LAS VÍAS⁴	IDENTIFICAR TRATAMIENTOS ESPECIALES DEL TERRENO
SONDEOS	Nº DE SONDEOS – LONGITUDES MÍNIMAS (REFERIRSE AL REP 2004)
CALICATAS	NO APLICA
PENETRACIÓN DINÁMICA	(Referirse al REP 2004), como mínimo 1 SPT a cada 2m de perforación en los sondeos
TOMOGRAFÍAS ELÉCTRICAS	NO APLICA
PERFILES SÍSMICOS	NO APLICA
OTRAS PRUEBAS ESPECÍFICAS	TOMA DE MUESTRAS DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE A CRITERIO DEL PROPONENTE
ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO	ESCALA 1:1000
VÍAS PRINCIPALES, COLECTORAS Y CALZADA CENTRAL	
RADIO MÍNIMO EN PLANTA	PARA LAS VELOCIDADES ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO DE CARGOS
PENDIENTE MÁXIMA	6%
ESTUDIO DE VISIBILIDAD, PARA DEFINIR	EL MÁS RESTRICTIVO ENTRE: AASTHO 2011 ó

² Referirse a lo indicado en el numeral 5.2.2 de esta sección

³ Referirse a lo indicado en el numeral 8.3.2 de esta sección.

⁴ Referirse a lo indicado en el numeral 8.3.1 de esta sección.

CAPÍTULO DE DISEÑO	CONDICIONES DE APLICACIÓN
SOBRE ANCHOS.	ALTURA OBSTÁCULO 20CM PUNTO DE VISTA: 1.5 M ALTURA POSICIÓN EN PLANTA: 1.2 M DESDE BORDE DE HOMBRO INTERIOR
SECCIONES TÍPICAS	USAR AASTHO 2011 Y LAS INDICACIONES DEL PLIEGO DE CARGOS
INTERSECCIONES, ENLACES Y VÍAS DE SERVICIO	USAR AASTHO 2011 Y LAS INDICACIONES DEL PLIEGO DE CARGOS
RESTO DE VIALES	SEGÚN PLIEGO DE CARGOS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	VALORES ESTIMADOS
TALUDES DE CORTE	Según Cálculo (referirse al REP 2004)
TALUDES DE RELLENO	Según Cálculo (referirse al REP 2004)
PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Según Especificación Técnica del MOP
DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE	No aplica
ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS	PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO
TIPO DE PAVIMENTO (VIAS PRINCIPALES, calzada central Y COLECTORAS)	FLEXIBLE (MEZCLA CON BETUN MODIFICADO)
METODLOGÍA DE CÁLCULO	SUPERPAVE EN RODADURA
RAMALES DE ENLACE	FLEXIBLE (MEZCLA MODIFICADA) o HORMIGON 650psi Flexión (SEGÚN PROPUESTA)
REFUERZOS DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE	Donde se evidencie problemas de soporte. Demostrar por deflectometría (EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN).
DRENAJE	IDENTIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE DRENAJES
PERIODO DE RETORNO	
OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	100 AÑOS
PUNTES	500 AÑOS
RESTO DE OBRAS	50 AÑOS
TIPO DE CUNETETA	TRAPEZOIDAL O ENTUBADA
CUNETAS ESPECIALES	CUNETETA LLANERA
CONTROL DE CAUDAL EN OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL	CONTROL DE ENTRADA (HW=1.2D)
ESTUDIOS HIDRAÚLICOS	RÍO VELÁZQUEZ (INCLUYE CAPACIDAD DE LOS PUNTES EXISTENTES)
CABEZALES DE DRENAJES	CON ALETAS MURO Y LOSA DE PROTECCION DE EROSION. (CONFORME A DETALLE TÍPICO DEL MOP)
ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	Identificar el tipo de cimentación en puentes y estructuras tipo muro
SONDEOS	Nº DE SONDEOS – LONGITUDES MÍNIMAS (REFERIRSE AL REP 2004)

CAPÍTULO DE DISEÑO	CONDICIONES DE APLICACIÓN
CALICATAS	-
PENETRACIÓN DINÁMICA	(Referirse al REP 2004), como mínimo 1 SPT a cada 2m de perforación en los sondeos
TOMOGRAFÍAS ELÉCTRICAS	NO APLICA
PERFILES SÍSMICOS	NO APLICA
OTRAS PRUEBAS ESPECÍFICAS	NO APLICA
ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN	RÍO VELÁZQUEZ, PARA PUENTES QUE CRUCEN SOBRE EL CAUCE EN ABIERTO
ESPECIFICACIONES ESPECIALES	PREVER EN LOS DISEÑOS Y COSTOS DE PROYECTO EL ENSAYO SÓNICO: UN PILOTE POR PILA.
ESTRUCTURAS	
VIADUCTOS	CONTEMPLAR QUE EL VACIADO DEL HORMIGÓN DEBERA SER MONOLÍTICO Y AUTOMATIZADO TANTO EL PROCESO DE ENRASADO Y ACABADO SUPERFICIAL. (CONTEMPLAR EL PESO DEL EQUIPO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN)
TRANSICIÓN DE RELLENO A ESTRIBO	INLCUIR PROPUESTA DE DISEÑO PARA REALIZAR LA TRANSICIÓN ENTRE RELLENO Y ESTRIBO VARIANDO LA RIGIDEZ PROGRESIVAMENTE PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES.
MUROS	LA TIPOLOGÍA DEBERÁ SER APROBADA POR EL MOP PREVIA PRESENTACION DE PROPUESTAS. EL EMPLEO DE MUROS DE CARGA ESTARÁ LIMITADO SEGÚN INDICACIONES DEL MOP.
DRENAJE DE TABLERO	SUMIDEROS DE ACUERDO A CÁLCULO HIDRÁULICO, BAJANTES ANCLADAS A PILAS Y DESCARGA A NO MENOS DE 50CM del SUELO NATURAL. LOS DRENAJES NO DEBEN SER VISTOS POR LOS CONDUCTORES
TÚNELES O SOLUCIONES EN TRINCHERA SOTERRADAS O SEMISOTERRADAS	APLICA PARA LOS ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS
DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	DE ACUERDO AL MANUAL DEL SIECA 2014 SÓLO A NIVEL ESQUEMÁTICO
DESVÍO GENERAL A TRAVÉS DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS	
DESVÍOS PROVISIONALES	MANTENER NÚMERO DE CARRILES EN DESVÍOS, PROTEGER LOS DESNIVELES DE MÁS DE 0.5M CON NEW JERSEY DE CONCRETO CONTINUAS. LAS NEW JERSEY DE PLÁSTICO SE PODRAN USAR PARA CANALIZACIONES SIEMPRE Y CUANDO SEAN CONTINUAS.
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	DE ACUERDO A MANUAL SIECA – 2014

CAPÍTULO DE DISEÑO	CONDICIONES DE APLICACIÓN
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	EN TODO EL PROYECTO
SEÑALIZACIÓN VERTICAL	EN TODO EL PROYECTO
BALIZAMIENTO	EN TODO EL PROYECTO
BARRERAS DE SEGURIDAD	NEW JERSEY EN TODO EL TRAMO EN PUENTES USAR BARRERA DE CONCRETO CON PASAMANOS Y NIVEL DE CONTENCION TL4. (NCHRP 350) EN RAMALES INCLUIR UNA BARRERA DE METAL TL3 (NCHRP 350), CON POSTES EN C O CERRADOS. INCLUIR TERMINALES DE BARRERA Y AL FINAL DE LOS NEW JERSEY AMORTIGUADOR DE IMPACTO.
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	
INFORME PRELIMINAR AMBIENTAL	SI APLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	NO APLICA
MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL	NO APLICA SALVO ALGUNA MEDIDA MUY CLARA QUE PUEDA TENER IMPACTO EN EL PRESUPUESTO DE LOS ANTEPROYECTOS (pasos de fauna)
OBRAS COMPLEMENTARIAS	SÓLO PARA EL CÁLCULO DE PRESUPUESTO DE LAS OBRAS
ILUMINACIÓN	
VIA PRINCIPAL y CALZADA CENTRAL	ILUMINADA (prohibido colocación de postes entre la calzada central y las calzadas principales)
INTERCAMBIADORES (ENLACES)	ILUMINADOS
VIAS COLECTORAS	ILUMINADAS
RESTO	SEGÚN ESTADO ACTUAL
CERRAMIENTOS (CERCA PERIMETRAL)	EN TODO EL PROYECTO
INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, COMUNICACIONES O SIMILARES	SOTERRADOS EN ZANJA, DE ACUERDO A NORMAS VIGENTES.
REPLANTEO	NO APLICA
BASES DE REPLANTEO	-
REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS	-
REPLANTEO DE LAS ESTRUCTURAS	-
COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS, SERVICIOS Y UTILIDADES	SI
AFECCIONES A TERCEROS (Liberación de seridumbre)	SI (SÓLO IDENTIFICACIÓN Y SUPERFICIES)
REPOSICIÓN DE UTILIDADES	SI
IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UTILIDADES	TODAS LAS POSIBLES (EN ESPECIAL LAS DE IMPACTO EN SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS)
PREDISEÑO DE REPOSICIONES	SÓLO LAS DE IMPACTO EN SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

CAPÍTULO DE DISEÑO	CONDICIONES DE APLICACIÓN
DOCUMENTOS DE REPOSICIÓN DE UTILIDADES	-
INTEGRACIÓN URBANÍSTICA	SI APLICA
PLAN DE OBRAS	SI (POR FASES Y GRANDES CAPÍTULOS)
ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	NO APLICA
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	SI APLICA (PROPONER ENSAYOS Y FRECUENCIA EN EL P.A.C.)

NOTA: “**NO APLICA**” hace referencia a que dicho capítulo del proyecto no se incluye en el alcance de los trabajos del **Anteproyecto**.

8.3.1 INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS DE CAMPO

En el **Anexo 2** se incluye la campaña geotécnica del anteproyecto de línea 3 de metro de Panamá, que incluye el tramo objeto de este proyecto. 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** como mínimo se ejecutarán las investigaciones geotécnicas definidas en este numeral.

El MOP no se hace responsable, ni asumirá costo alguno, por los errores u omisiones que pueda contener esta información. Adicionalmente el MOP 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 en el área de las obras.

Los siguientes parámetros comprenden el alcance mínimo necesario de investigación del subsuelo, para el diseño de carreteras y caminos **en este Anteproyecto de licitación**.

En primer lugar, el Contratista 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 Contratista reunirá los datos existentes sobre las fuentes locales de materiales.

El contratista 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 Contratista deberá efectuar investigaciones de suelos que consistirán en **5 calicatas y 2 sondeos** que tendrán una profundidad tal, que sea posible obtener suficiente muestra para realizar todas las pruebas necesarias para conocer la capacidad portante de los diferentes estratos.

Las calicatas serán realizadas aproximadamente en las estaciones (P.K.) 0+600, 1+000, 3+400, 7+400 y 7+900 y los sondeos en los P.K. 5+800 y 7+200.

El número de pruebas de laboratorio que presente el Contratista dependerán de las variaciones del material de la subrasante y deben ser suficientes para que el Contratista pueda:

- Identificar las variaciones de estratos (cada calicata deberá llevarse hasta por lo menos un estrato firme.)
- Determinar la posición del nivel freático en cada sondeo.

Se llevarán a cabo ensayos de clasificación (Granulometría y límites de Atterberg), peso específico, ensayo Proctor y ensayo CBR saturado, para cada estrato de suelo encontrado y además ensayos de expansividad en los suelos de la subrasante que sean susceptibles a cambios volumétricos.

La información recolectada se compilará en un cuadro denominado “Estudios de Suelos y Materiales” y se presentará la descripción de los estratos de suelos de cada hoyo en hojas de perfiles estratigráficos, debidamente referenciados con la correspondiente abscisa del proyecto, indicando claramente la delimitación de cada estrato con sus respectivas cotas.

De encontrarse estratos de suelos pobres o desechables, el Contratista deberá presentar un estudio de estabilidad de la terracería, para aumentar su capacidad portante. Esta estabilización puede efectuarse utilizando geosintéticos o reemplazando el material suave con material adecuado. Es imperativo que el Contratista demuestre, mediante pruebas contundentes de geotecnia, tales como consolidación, triaxial, etc, que la subrasante estabilizada, no tendrá asentamientos posteriores a la colocación de la sección de pavimento señalada, sea rígido o flexible.

Cuando se identifiquen áreas de corte con probables condiciones de taludes inestables, con base en la clasificación de los suelos, el Contratista debe estudiar y proponer los mecanismos de estabilización de esos cortes.

8.3.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO Y MOVILIDAD

En el Anexo 2 se incluyen datos de tránsito del área del proyecto. Estos datos se entregan 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.

El MOP no se hace responsable, ni asumirá costo alguno, por los errores u omisiones que pueda contener esta información. Adicionalmente el MOP no aceptará reclamos durante las obras por modificaciones que surjan como consecuencia de los resultados del estudio de tránsito definitivo elaborado durante el proyecto de construcción, distintos a los estimados en el Anteproyecto de Licitación.

En particular, el proponente deberá presentar un estudio de tránsito en el Anteproyecto que sustente las soluciones presentadas en su propuesta. El estudio deberá contener el siguiente alcance:

Se recopilarán todos los estudios de tráfico existentes y estudios de demanda que pudieran existir en la zona. Si los estudios de tráfico recopilados no se considerasen adecuados debido, bien a su

antigüedad, bien a que se estime que no están correcta o completamente realizados, o que no contengan el detalle necesario para el diseño de los distintos elementos del proyecto, se procederá a hacer un nuevo estudio con la recogida de información necesaria.

El estudio de tránsito debe abarcar todo el tramo de la carretera Transísmica comprendido entre la intersección con la Ave. De la Paz y la entrada a Villa Zaíta, y deberá contemplar las previsiones de demanda de los nuevos intercambiadores de BUS proyectados por Metro de Panamá.

Datos de partida y estudio

Se obtendrán adicionalmente los registros correspondientes a las estaciones de aforo representativas que puedan tener influencia en el proyecto, si las hubiera.

Se obtendrán también las características del tráfico de las vías interceptadas, mediante nuevos aforos, con objeto de justificar y diseñar correctamente las intersecciones e intercambiadores correspondientes.

Los datos de tráfico recopilados deberán poder servir para la estimación global del tráfico en toda la red de influencia del proyecto.

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 el proyecto del 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. Igualmente se considerará en otra hipótesis que el proyecto del Cuarto Puente no está en servicio antes de la terminación de las obras objeto de este proyecto.

Las actividades a desarrollar serán las siguientes:

- Movilidad según encuestas en el corredor
- Tráfico en estaciones en la zona o tramo y área de influencia (Evolución, estructura, etc.)
- Tráfico en estaciones permanentes afines (Estacionalidad. IH100. Porcentaje de vehículos pesados en IH100)
- Encuestas origen/destino
- Anotaciones de matrículas
- Aforos en principales intersecciones

Como resultado se tendrá la estimación del tráfico en vías principales e intercambiadores, así como la prognosis del tráfico.

Cálculo del Tránsito Promedio Diario Anual (T.P.D.A.) en el año actual

El cálculo del T.P.D.A. correspondiente al año actual se hará partiendo de los estudios existentes así como de los resultados del análisis descrito en el punto anterior. Para cada uno de los viales se realizará una estimación de tráfico de vehículos pesados.

Estos valores podrán matizarse si se dispone de estudios concretos relativos a tramos adyacentes que puedan considerarse representativos.

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 tasa de crecimiento anual del 4 %;
- c) inducción: 10% durante los tres primeros años;
- 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.

Los resultados 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 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 a la puesta en servicio de la línea 3 de Metro y el Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá.

El estudio deberá estar completado con un **análisis de la movilidad peatonal** en el área 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 las estaciones de la futura línea 3 de metro en Howard y Loma Cobá;**
- **Paso elevado situado en la entrada de Loma Cobá, si aplica.**
- **Paso elevado en la entrada de la 7 de septiembre, si aplica.**

Igualmente se analizará la posibilidad de diseñar una ciclovía que sea compatible con los itinerarios peatonales y el tránsito rodado.

El estudio deberá indicar los niveles de servicio existentes:

- a. En la carretera Transiístmica, por tramos según se indica en el esquema del Anexo A (Anexo 2).
- b. En las intersecciones y enlaces principales.

en diferentes escenarios. Para tal fin, pero sin limitarse a:

- 1) En la situación actual
- 2) En el año de puesta en servicio de la carretera rehabilitada; y
- 3) En el año horizonte (2036)

8.3.3 CONEXIÓN PROVISIONAL AL INICIO DEL PROYECTO

La solución propuesta por el proponente debe contemplar una conexión provisional a la carretera existente en el inicio del proyecto, en previsión de que el proyecto del Cuarto Puente 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 del MOP**.

El costo de ejecución de esta conexión debe estar incluido en el precio ofertado por el proponente.

Esta conexión debe diseñarse considerando los anchos y transiciones necesarias, según la normativa AASTHO, para pasar de la sección de diseño de las vías colectoras, hasta la sección existente en la carretera Panamericana. Igualmente deberán considerarse los elementos de señalización y seguridad vial necesarios para que esta conexión sea percibida claramente por el conductor.

En esta conexión provisional, las calzadas principales y la calzada central no tendrán acceso al tránsito, estando protegida su entrada con barrera rígida de hormigón claramente visible y con elementos reflectantes que permitan identificarla en horario nocturno. El tránsito provisional se canalizará desde la actual CPA hasta las nuevas vías colectoras.

Igualmente, el contratista deberá coordinar su diseño con el proyecto del Cuarto Puente 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 del Cuarto Puente, 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 presentará los planos de esta conexión provisional de manera independiente al resto de planos del anteproyecto, pero dentro de los capítulos correspondientes del mismo.

SECCIÓN 3: ESTUDIOS Y DISEÑO

1. INTRODUCCIÓN

Este documento 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 el Ministerio de Obras Públicas (MOP).

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.

2. NORMAS DE DISEÑO

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.

El 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 N° 42 de 27 de agosto de 1999, por la cual se establece la "Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad").

En cuanto a la 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).

Para lo referente a los 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.

El Contratista deberá observar cuidadosamente las Normas, Especificaciones y Procedimientos, para la ejecución de sus Estudios y Diseños.

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 el MOP previo a su utilización en el proyecto.

En general, todos los capítulos del proyecto deberán ser sometidos al MOP para su revisión y aprobación, previo al inicio de cualquier trabajo de construcción. El MOP 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 elaborar el Estudio de Impacto Ambiental, y completar las tareas necesarias, a su costo y bajo su entera responsabilidad, para conseguir la aprobación del mismo en coordinación con el MOP, 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 seridumbre 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.
- Se mantendrán los contactos oportunos con los Organismos y Entidades que pudieran verse afectados o que pudieran aportar datos de interés a la redacción de el 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 Anexo 2 se incluyen los planos conceptuales de sección típica y cartografía que deben ser considerados únicamente a título informativo.

En el siguiente cuadro se resumen los parámetros y condicionantes técnicos particulares que deben cumplirse en el diseño y alcance de los trabajos del **proyecto de construcción** (diseño definitivo), y que se describen en detalle en el numeral 6 de estos términos de referencia.

CAPÍTULO DE DISEÑO	CONDICIONES DE APLICACIÓN
CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	ESCALA 1:1000
EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN EXISTENTE	COMPLETAR LOS ESTUDIOS DE CAMPO NECESARIOS
GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES	
ESTUDIO GEOLÓGICO	Estudio general de la geología del área
PRESTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES	Identificación para calcular distancias de transporte
CANTERAS	
INSTALACIONES DE SUMINISTRO	
EFFECTOS SÍSMICOS	Determinar grado de sismicidad
CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	
CLIMATOLOGÍA	SI
HIDROLOGÍA	SI, Identificar los caudales a drenar.
TRÁNSITO	
AÑO HORIZONTE	20 AÑOS
NIVEL DE SERVICIO AÑO HORIZONTE	
VIAS PRINCIPALES, COLECTORAS Y calzada central	C NOTA: 3 PRIMEROS AÑOS NIVEL SERVICIO B O SUPERIOR.
INTERSECCIONES Y ENLACES (INTERCAMBIADORES)	C
MICROSIMULACIÓN	SI APLICA EN TODOS LOS INTERCAMBIADORES
ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL LAS VÍAS	IDENTIFICAR TRATAMIENTOS ESPECIALES DEL TERRENO
SONDEOS	Nº DE SONDEOS – LONGITUDES MINIMAS (REFERIRSE AL REP 2004)
CALICATAS	UNA CADA 500 M (si aplica)
PENETRACIÓN DINÁMICA	(Referirse al REP 2004), como mínimo 1 SPT a cada 2m de perforación en los sondeos
TOMOGRAFÍAS ELÉCTRICAS	JUSTIFICAR SU NECESIDAD O NO DURANTE EL DISEÑO
PERFILES SÍSMICOS	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
VIAS PRINCIPALES Y CALZADA CENTRAL	
RADIO MÍNIMO EN PLANTA	PARA LAS VELOCIDADES ESPECIFICADAS (100 KM/H)
PENDIENTE MÁXIMA	6%
ESTUDIO DE VISIBILIDAD, PARA DEFINIR SOBREANCHOS.	EL MÁS RESTRICTIVO ENTRE: AASTHO 2011 ó ALTURA OBSTÁCULO 20CM PUNTO DE VISTA: 1.5 M ALTURA POSICIÓN EN PLANTA: 1.2 M DESDE BORDE DE HOMBRO INTERIOR
SECCIONES TÍPICAS	USAR AASTHO 2011 Y LAS INDICACIONES DEL PLIEGO DE CARGOS
INTERSECCIONES, ENLACES Y VÍAS COLECTORAS	USAR AASTHO 2011 Y LAS INDICACIONES DEL PLIEGO DE CARGOS
RESTO DE VIALES	USAR AASTHO 2011 Y LAS INDICACIONES DEL PLIEGO DE CARGOS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	VALORES ESTIMADOS
TALUDES DE CORTE	Según Cálculo (referirse al REP 2004)
TALUDES DE RELLENO	Según Cálculo (referirse al REP 2004)
PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Según Especificación Técnica del MOP
DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE	APLICA PARA CÁLCULO DE COSTOS
ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS	PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO
TIPO DE PAVIMENTO (VIAS PRINCIPALES Y CALZADA CENTRAL)	FLEXIBLE (MEZCLA MODIFICADA) SUPERPAVE RODADURA EN SUPERPAVE CON MEZCLA DISCONTÍNUA (SEMIDRENANTE)
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	SUPERPAVE
RAMALES DE ENLACE	FLEXIBLE (MEZCLA MODIFICADA) O HORMIGÓN 650psi Flexión (A JUSTIFICAR)
REFUERZOS DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE	Donde se evidencie problemas de soporte. Demostrar por deflectometría
DRENAJE	IDENTIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE DRENAJES
PERIODO DE RETORNO	
OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	100 AÑOS
PUENTES	500 AÑOS
RESTO DE OBRAS	50 AÑOS
TIPO DE CUNETETA	TRAPEZOIDAL O ENTUBADA
CUNETAS ESPECIALES	CUNETETA LLANERA
CONTROL DE CAUDAL EN OBRA DE	CONTROL DE ENTRADA (HW=1.2D)

DRENAJE TRANSVERSAL ESTUDIOS HIDRAULICOS	RÍO VELÁZQUEZ (1 KM AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO)
CABEZALES DE DRENAJES	CON ALETAS MURO Y LOSA DE PROTECCION DE EROSION. (CONFORME A DETALLE TIPICO DEL MOP)
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 AL REP 2004)
CALICATAS	-
PENETRACIÓN DINÁMICA	(Referirse al REP 2004), como mínimo 1 SPT a cada 2m de perforación en los sondeos
TOMOGRAFÍAS ELÉCTRICAS	JUSTIFICAR SU NECESIDAD O NO DURANTE EL DISEÑO
PERFILES SÍSMICOS	JUSTIFICAR SU NECESIDAD O NO DURANTE EL DISEÑO
OTRAS PRUEBAS ESPECÍFICAS	JUSTIFICAR SU NECESIDAD O NO DURANTE EL DISEÑO
ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN	RÍO VELÁZQUEZ Y PARA PUENTES QUE CRUCEN SOBRE EL CAUCE EN ABIERTO
ESPECIFICACIONES ESPECIALES	PREVER EN LOS DISEÑOS Y COSTOS DEL PROYECTO EL ENSAYO SÓNICO EN TODOS LOS PILOTES.
ESTRUCTURAS	
VIADUCTOS	CONTEMPLAR QUE EL VACIADO DEL HORMIGON DEBERA SER MONOLITICO Y AUTOMATIZADO TANTO EL PROCESO DE ENRASADO Y ACABADO SUPERFICIAL. (CONTEMPLAR EL PESO DEL EQUIPO EN FASE DE CONSTRUCCION)
FASE DE CONSTRUCCIÓN	LOS PUENTES QUE SE UTILICEN PARA TRÁNSITO DE VEHICULOS 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.
TRANSICION DE RELLENO A ESTRIBO	INLCUIR PROPUESTA DE DISEÑO PARA REALIZAR LA TRANSICION ENTRE RELLENO Y ESTRIBO VARIANDO LA RIGIDEZ PROGRESIVAMENTE PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES, BASADA EN LO INDICADO EN ESTE PLIEGO DE CARGOS.
MUROS	LA TIPOLOGIA DEBERÁ SER APROBARA POR EL MOP PREVIO SOMETIMIENTO DE PROPUESTAS. EL EMPLEO DE MUROS DE CARGA ESTARÁ LIMITADO SEGÚN INDICACIONES DEL MOP.

DRENAJE DE TABLERO	SUMIDEROS DE ACUERDO A CALCULO HIDRÁULICO, BAJANTES ANCLADAS A PILAS Y DESCARGA A NO MENOS DE 2 M del SUELO NATURAL. LOS DRENAJES NO DEBEN SER VISTOS POR LOS CONDUCTORES
TÚNELES O SOLUCIONES EN TRINCHERA SOTERRADAS O SEMISOTERRADAS	APLICA EN CASO DE HABERLOS
DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	DE ACUERDO AL MANUAL DEL SIECA 2014
DESVÍO GENERAL A TRAVÉS DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS	APLICA
DESVÍOS PROVISIONALES	MANTENER NUMERO Y ANCHO DE CARRILES EN DESVÍOS, PROTEGER LOS DESNIVELES DE MÁS DE 0.5M CON NEW JERSEY DE CONCRETO CONTINUAS. LAS NEW JERSEY DE PLASTICO SE PODRAN USAR PARA CANALIZACIONES SIEMPRE Y CUANDO SEAN CONTINUAS Y ESTÉN INTERCONECTADAS.
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	DE ACUERDO A MANUAL SIECA – 2014
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	EN TODO EL PROYECTO
SEÑALIZACIÓN VERTICAL	EN TODO EL PROYECTO
BALIZAMIENTO	EN TODO EL PROYECTO
BARRERAS DE SEGURIDAD	NEW JERSEY EN TODO EL TRAMO EN PUENTES USAR BARRERA DE CONCRETO CON PASAMANOS Y NIVEL DE CONTENCION TL4. (NCHRP 350) EN RAMALES INCLUIR UNA BARRERA DE METAL TL3 (NCHRP 350), CON POSTES EN C O CERRADOS. INCLUIR TERMINALES DE BARRERA Y AL FINAL DE LOS NEW JERSEY AMORTIGUADOR DE IMPACTO. COLOCAR BARRERA METÁLICA DESMONTABLE CON PERFIL JERSEY EN LA CALZADA CENTRAL, CADA 2 KM O DONDE LOS ESTUDIOS ASÍ LO ACONSEJEN.
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	
INFORME PRELIMINAR AMBIENTAL	SI APLICA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	SI APLICA
MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL	SI APLICA
OBRAS COMPLEMENTARIAS	SI APLICA
ILUMINACIÓN	
VIA PRINCIPAL Y CALZADA CENTRAL	ILUMINADA (prohibido colocación de postes entre la calzada central y las calzadas principales)

INTERCAMBIADORES (ENLACES)	ILUMINADOS
VIAS COLECTORAS	ILUMINADAS
CAMINOS Y VIAS DE SERVICIO	REPOSICIÓN DE LO EXISTENTE
CERRAMIENTOS (CERCA PERIMETRAL)	EN TODA LA VÍA PRINCIPAL (CONTROL TOTAL DE ACCESOS)
INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, COMUNICACIONES O SIMILARES	SOTERRADOS EN ZANJA, DE ACUERDO A NORMAS VIGENTES.
AFECCIONES A ESTRUCTURAS	SI APLICA
REPLANTEO	SI APLICA
BASES DE REPLANTEO	MOJON DE CONCRETO CON BARRA DE ACERO
REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS	SI APLICA
REPLANTEO DE LAS ESTRUCTURAS	SI APLICA
COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS, SERVICIOS Y UTILIDADES	SI APLICA
AFECCIONES A TERCEROS (Liberación de seridumbre)	SI APLICA
REPOSICIÓN DE UTILIDADES	SI APLICA
IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UTILIDADES	SI APLICA
DISEÑO DE REPOSICIONES	SI APLICA (COORDINAR LA REPOSICIÓN CON LOS DUEÑOS DE LOS SERVICIOS)
REPOSICIÓN DE UTILIDADES	SI APLICA (SOMETER PROYECTOS DE REPOSICIÓN A COMPAÑÍAS PROPIETARIAS O GESTORAS)
INTEGRACIÓN URBANÍSTICA	SI APLICA
PLAN DE OBRAS	SI APLICA. CONSIDERAR ASPECTOS AMBIENTALES Y ESTACIONALES
ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	NO APLICA
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	SI APLICA

NOTA: “**NO APLICA**” hace referencia a que dicho capítulo del proyecto no se incluye en el alcance de los trabajos del **proyecto de construcción**.

4. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA

El Ministerio de Obras Públicas facilitará al Contratista toda la documentación relativa a los antecedentes administrativos del Proyecto de referencia.

Igualmente facilitará planos de cartografía, planos conceptuales de PLANTA Y PERFIL y sección típica del proyecto a título informativo (ver Anexo 2), como base para la elaboración de los diseños.

El Ministerio de Obras Públicas 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 incluye en el Anexo 2 la siguiente documentación que **los Proponentes deben considerar para definir la propuesta de diseño en el anteproyecto de licitación. Toda la documentación suministrada por el MOP será considerada por el proponente a título informativo, siendo éste el responsable de validar los estudios y/o datos suministrados y, en caso de ser necesario, completarlos y/o modificarlos para el correcto diseño del proyecto:**

- Esquema conceptual del proyecto
- Vialidad Ambiental
- ANEXO A Planos conceptuales del proyecto
 - Planta y perfil longitudinal general
 - Planta conceptual de los enlaces
 - Secciones típicas
 - Sección típica de la vía ampliada
 - Sección típica en desmonte (corte) con línea 3 futura
- ANEXO B Proyecto del Intercambiador de Panamá Pacífico (en construcción)
 - Planos de obra en ejecución
 - Planos del intercambiador una vez completo en ensanche de la Panamericana
- ANEXO C Estudios de tránsito existentes (Fuente: MPSA-Dirección de Movilidad)
- ANEXO D Anteproyecto de la línea 3 de metro
- ANEXO E Estudio geotécnico de la línea 3 del metro
- ANEXO F Utilidades y afectaciones más importantes
 - Utilidades, servicios y proyectos de las empresas PIMSA y PATSA (Oleoductos y tubería de abastecimiento de agua)
 - Utilidades ACP

- Utilidades Agencia Panamá Pacífico
- Utilidades IDAAN
- ANEXO G Otros proyectos en el area
 - Tower Center Arraiján
 - Mall Arraiján Norte y sus accesos
 - Accesos a la estación de servicio Puma

5. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El Contratista informará, por escrito o de palabra, al Director cada vez que le sea solicitado o si lo requiere la marcha general de los trabajos encomendados.

Independientemente, en el Plan de Trabajo a concretar tras la adjudicación, se redactará el calendario de reuniones, a las que asistirá el Director y 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, con el conforme del Director.

La Oficina de Proyectos Especiales y su personal podrá convocar periódicamente reuniones de trabajo con el Director y el Contratista, así como cuantas reuniones sean necesarias, 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, 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 del MOP 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.

6.1.2 INFORMACIÓN URBANÍSTICA

Se recopilará la información relativa al 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 afección 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 Proponente elaborará un informe con 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 Proponente 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 cartografía a emplear en los estudios de carreteras que se realicen para el MOP.

Todos los levantamientos se referenciarán al DATUM WGS84, en coordenadas UTM.

El contratista deberá asegurar la perfecta coordinación con el contratista del Proyecto del Cuarto Puente sobre el Canal de Panamá y con el contratista a cargo de las obras del intercambiador de Panamá Pacífico (APP), 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, obtención de perfiles transversales, 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.

Para la obtención de sus coordenadas planimétricas se pueden utilizar las metodologías siguientes:

- 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 Geográfica 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).

Los vértices de estas poligonales se nivelarán geoméricamente para darles cota desde los puntos nivelados geoméricamente 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 15°. 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 señalarán 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 $N=N^{\circ}$ 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, que se obtendrán 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 DE DETALLE

Se realizarán levantamientos topográficos de detalle a escala 1:200 o 1:500 en todos los trabajos que debido a sus exigencias métricas requiera un levantamiento topográfico in situ de detalle, como las obras de fábrica y puentes.

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.

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. Fijación, 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), 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.
- Listado de coordenadas de las bases de replanteo
- Gráfico de los anillos de nivelación sobre el Mapa Topográfico Nacional a escalas 1/50,000 y 1:12,500. 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 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.

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.
- Cotas del perfil longitudinal.
- Relación de diferencias entre la cartografía y los datos 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 de detalle:

La documentación mínima a entregar de los levantamientos topográficos de detalle es:

- Planos de los levantamientos de topografía de detalle ploteados en 11X17" y 2'x3'

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 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 morfogénicos (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 el MOP.

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 aquella 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 $\text{SO}_4 \text{Mg}$ (%);
- 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 EFECTOS SÍSMICOS

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 AASTHO 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.

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- Gausson de cada una de las estaciones seleccionadas donde queden reflejados los períodos secos y húmedos a lo largo del año.

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 la normativa del MOP, o en su defecto las normas AASTHO americanas, así como el resto de las publicaciones específicas para el cálculo de caudales máximos en cuencas naturales, métodos y aplicaciones informáticas sancionadas por la práctica.

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).

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 y los criterios y condiciones que impongan los Organismos competentes.

Una vez completado el estudio se remitirá una copia del mismo al MOP 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 el MOP 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 100 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 el MOP 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, se deberán tener en cuenta las consideraciones de este numeral.

Se elaborará un estudio de tránsito que permita determinar la capacidad necesaria para los diferentes viales proyectados. Para ello el proponente se basará en los estudios de tránsito

existentes, que serán suministrados por el MOP únicamente a título informativo, y elaborará sus propios estudios para actualizar los datos y obtener un resultado conjunto de su entera responsabilidad. **El estudio se deberá coordinar con la Dirección de Planificación de Metro de Panamá, S.A.**

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 viaria en el área de influencia del proyecto, manteniendo en todo el periodo (20 años) un nivel de servicio igual o superior a C.

El contratista deberá justificar, con base en el estudio de tránsito elaborado por él mismo, la validez de la solución propuesta por el MOP para la sección del proyecto: calzadas principales de 3 carriles más calzada central reversible. En todo caso el contratista deberá proponer al MOP la mejor solución para el proyecto, con base en el estudio de tránsito y movilidad convenientemente argumentado.

6.6.1 ANÁLISIS DE TRÁNSITO

Se recopilarán todos los estudios de tránsito existentes, adicionales a los suministrados por el MOP. 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 de la autovía ampliada.

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
- Anotaciones de matrículas
- 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 (2037).

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 aconsejaren, 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 4.0 %;
- c) inducción: 10% durante los tres primeros años;
- 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 las estaciones de la línea 3 de metro en Cocolí y Loma Cobá, 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 del firme
- 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 la calzada central, 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 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 la carretera principal, 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 al MOP 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 cimientado del relleno. La campaña propuesta estará sujeta a la aprobación del MOP 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 el Ministerio de Obras Públicas 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 del MOP 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 20%**. 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 inconfiada, 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.

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 vuelco 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 del MOP 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 recomienda seguir el siguiente orden para adoptar la normativa a utilizar: ASTM, Capítulo 5 (Geotecnia) del Reglamento Estructural de Panamá (REP-2004), UNE, EUROCÓDIGO n° 7 Parte II y Parte III, así como en las Recomendaciones de la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones (SIMFSFE).

6.7.3.1 CALICATAS

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 el Ministerio de Obras Públicas, 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 el Ministerio de Obras Públicas, 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.

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.

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_m .

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 embalsarse 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 el Ministerio de Obras Públicas.

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:

$$Ca = \frac{D_2 - D_1}{D_1^2} \times 100$$

D₁= diámetro interior del tubo

D₂= diámetro exterior del tubo

La hincas 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/cm², 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 hincas 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/cm² 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..

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 la normativa UNE (europea). 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;
 - 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 el MOP 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 C_c y coeficiente de consolidación C_v .
- 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.

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 (Índice 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, afecciones 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 afección 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 $> 30^\circ$;
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.

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 el MOP, 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 sobreelevaciones 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 =

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 2° 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 AASTHO), 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 AASTHO, 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 sobrecanchos, 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 AASTHO), 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 del ensanche a construir. En tal sentido, para los efectos de definir el ensanche de la vía, se deberá considerar que el alineamiento horizontal del ensanche a construir se establecerá mediante la definición de un nuevo eje que cumpla los criterios 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 del ensanche se establecerá de forma que se aproveche al máximo, si se estima conveniente y en la medida de lo posible, la plataforma de la carretera 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 suministrados en el Anexo 2, salvo que el MOP apruebe otra sección propuesta por el Contratista.
- c) La nueva vialidad tendrá al menos tres (3) carriles por sentido y como máximo cuatro (4) en las calzadas principales; tendrá dos (2) carriles centrales reversibles, es decir que podrán operar en uno u otro sentido de circulación según la demanda de tráfico en cada periodo de hora pico del día que establezca el MOP conjuntamente con la ATTT. La separación entre las calzadas principales y los carriles centrales reversibles será, salvo otra indicación de este Pliego de Cargos o por una situación especial, mediante barreras rígidas de hormigón tipo New Jersey. Se diseñará cada 2 km, y al menos en una sección (la más conveniente) entre enlaces, un tramo de barrera metálica desmontable con perfil Jersey en sustitución de la barrera rígida New Jersey, que permita a los vehículos de emergencia acceder a las calzadas centrales reversibles. El contratista deberá proponer y someter al MOP para aprobación el tipo de barrera metálica a utilizar, así como el tipo de conexión de ésta a la barrera rígida de hormigón. En cualquier caso se debe diseñar una transición progresiva de rigideces entre barreras.
- 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% (calzadas centrales reversibles). 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 sobrecanchos 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 el más restrictivo de

entre: un camión tipo T3-S3 (de longitud aproximada de 20.00m); y un Semitrailer WB-20 (AASTHO 2011, SECCIÓN 2.24, FIGURA 2-15), así como cualquier otro vehículo articulado, semirrígido y/o rígido que considere el MOP 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 en glorietas.

- 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.
- 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.
- 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. 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, en una longitud no menor a 25 m, contados desde su nueva conexión al camino o vía de servicio. El contratista deberá proponer al MOP 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 (AASTHO, 6ª 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, 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 sitios definidos en su proyecto en coordinación con el MOP, 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 al MOP 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 el MOP 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.

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 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 discorra 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 económicamente 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 el ANEXO de justificación de precios y en los documentos contractuales del Proyecto, incluso en el caso de que se fije un precio único para la excavación en desmonte (sin diferenciación de

ningún tipo), combinado con un precio único de relleno (cualquiera que sea su procedencia), modelo que será el normalmente utilizado, salvo justificación expresa en contrario.

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, el Ministerio de Obras Públicas 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.

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 es la indicada en la siguiente figura, con carpeta asfáltica superpave:

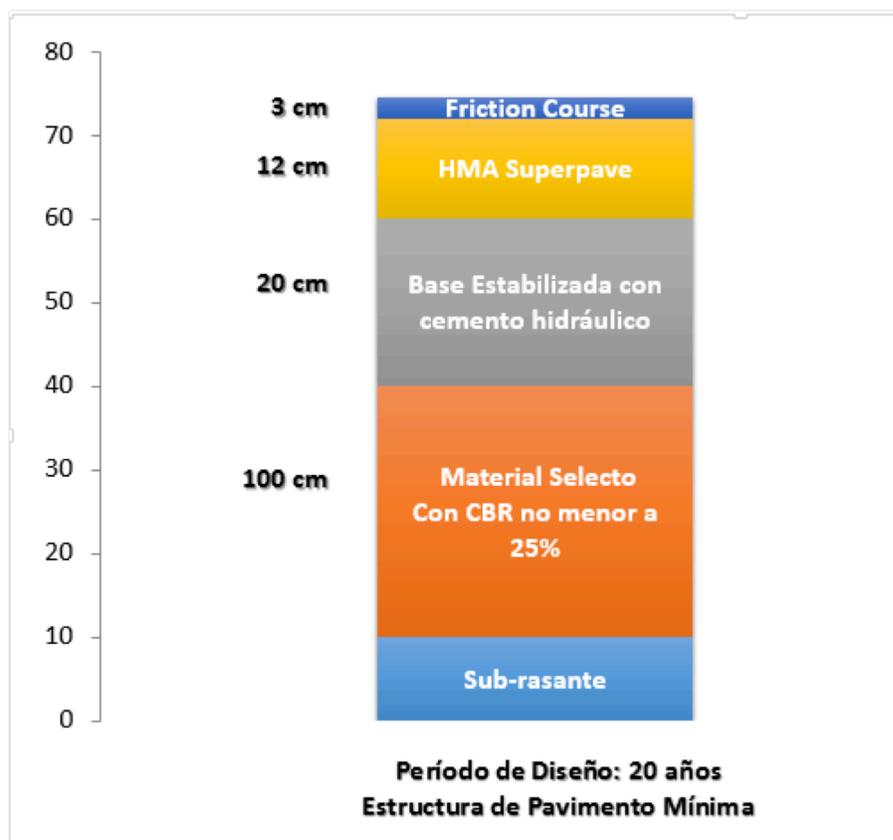


Figura 6.10.1.1.- sección de estructura de pavimento propuesta

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 “aquaplaning” 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, con base en el diseño indicado en la figura 6.10.1.1., para la aprobación del MOP. En todo caso, el MOP 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.

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.

6.10.1.4 PAVIMENTO SOBRE TABLEROS DE PUENTES Y VIADUCTOS

El contratista deberá elaborar un estudio de alternativas y proponer al MOP el tipo de pavimento a colocar sobre tableros de puentes.

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; 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 de 3 a 4 cm por encima del espesor estructural 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 densas, discontinuas, 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 al MOP, con base en los análisis efectuados por el contratista según lo indicado en este apartado.

6.10.1.5 ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS EN TÚNELES (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.

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.

No está permitido en ningún caso el empleo de la técnica de Rubblizing. 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.

El Proponente debe definir claramente en su propuesta el CBR de diseño de la 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 subrasante estará por debajo del 20%. Si, al momento de ejecutar la obra, el Contratista utiliza una capabase de menor CBR al de su diseño deberá compensar la deficiencia resultante, en la estructura de pavimento diseñada, con el incremento proporcional del espesor de la capabase, sin costo adicional alguno para el MOP. La desviación máxima admitida en el valor del CBR es del 10% respecto el valor indicado como mínimo. Cualquier desviación superior a dicho valor implicaría la reconstrucción de la capa base en las secciones donde no se cumpla con el valor mínimo indicado.

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 el MOP 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 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 se habrá realizado en el estudio de la Climatología e Hidrología. 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.

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.

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.

6.11.2 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.

6.11.2.1 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

critérios 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 150 m. Las salidas se resolverán mediante arquetas de concreto con arenoso, 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 cunetas trapezoidales revestidas en concreto.

En el caso de vertidos sobre cauces naturales permanentes como ríos, canales, 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 la conservación 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.

6.11.2.2 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.

6.11.3 DRENAJE TRANSVERSAL

6.11.3.1 DATOS DE CAMPO

Cuando el alineamiento del proyecto discorra 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 afección a la plataforma de la sección tipo del proyecto y a las obras de drenaje que se proyectan, analizando si procede su sustitución.

6.11.3.2 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.

6.11.3.3 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 ($H_w < 1,2 D$), 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 (H_w) 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 con aletas y zampeado para evitar la erosión.

6.11.4 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.

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.

6.11.5 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;
 - 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;
 - 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) 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.
- g) 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.
- h) Antes de entregar los planos finales de construcción, el diseñador deberá presentar al MOP 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 el MOP para la aprobación de dicho diseño. El Contratista deberá entregar la memoria de cálculo de lo proyectado.
- i) Todos los sistemas de drenaje deberán proyectarse con pendientes suficientes para que la velocidad media no sobrepase los límites indicados ($1.0 \text{ m/s} < v < 5.0 \text{ m/s}$).
- j) Toda cuneta abierta y canales (existentes o a construir), en el área de influencia del Proyecto, deben ser pavimentados totalmente, contemplando suficientes sitios de descarga (máximo cada 150 m.).
- 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 al MOP 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 el MOP.
- 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 Anexo XI "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 el MOP. 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) Se diseñarán balsas de retención de vertidos para evitar la contaminación del río Velázquez, según se indica en el apartado 6.11.2.1 de esta Sección.

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 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

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 el MOP 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 confinada, 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.

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 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 graficará 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.

6.13 ESTRUCTURAS

6.13.1 PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

6.13.1.1 ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS

Basándose en la documentación existente (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, caso que así lo exija el Director, 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 del proyecto 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 construídos "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 el MOP 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, emparillado, 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*".

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.

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 el MOP.

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 AASTHO utilizada, LRFD o Estándar, cuyo empleo en el diseño deberá ser aprobado previamente por el MOP, 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 el Anexo de "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.

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 del MOP 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.).

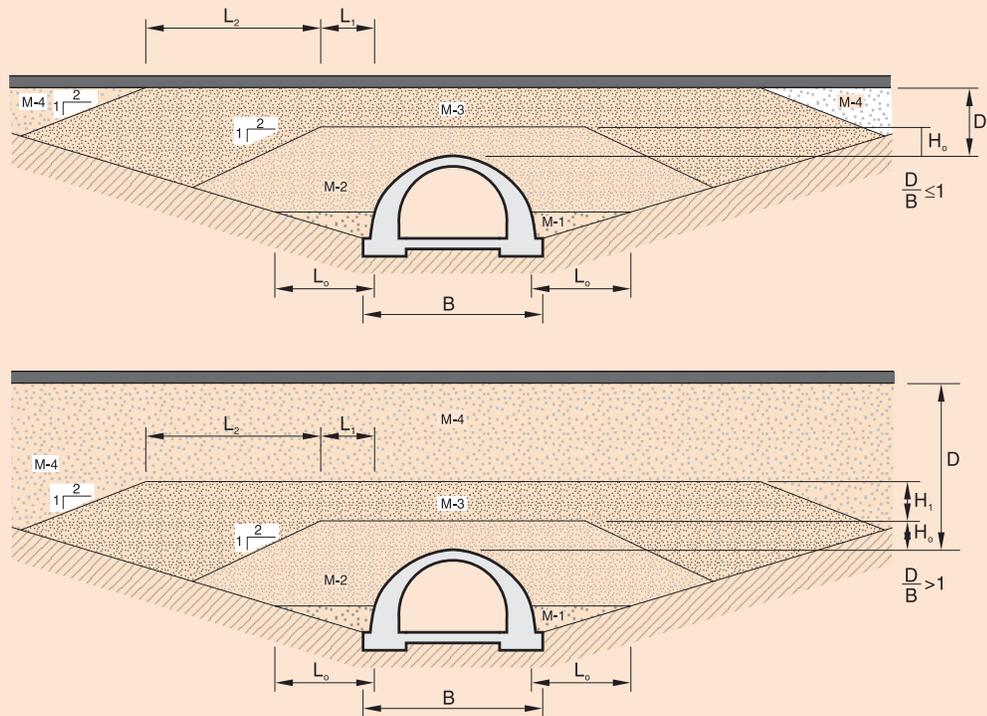
6.13.1.4.2 PARÁMETROS GENERALES PARA EL DISEÑO DE PUENTES

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 arrojado de objetos desde el puente a la calzada inferior.
- g) Todos los puentes sin acera deberán llevar una barrera de seguridad tipo TL4. En el caso de disponer barreras de hormigón, éstas deberán ser de perfil Jersey y llevar instalado un pasamanos de acero antivuelco.
- h) La pendiente máxima admisible de rasante de la superestructura no será mayor de 5%.
- i) Para el alineamiento vertical de los puentes sobre viales, el mínimo valor admisible del parámetro de acuerdo vertical, Kv, será 1,700 m (17 según AASTHO).
- j) Los puentes situados en curvas de radio igual o inferior a 150 m serán de tipología "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.
- 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 del MOP.
- 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 asumir 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 garantía de 20 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 del MOP, 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:



- 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:

- $H_0 \geq 1$ m
 $L_0 \geq 3$ m
 $L_1 \geq B/4$
 $L_2 \geq B$
 $L_1 + L_2 \geq 10$ m

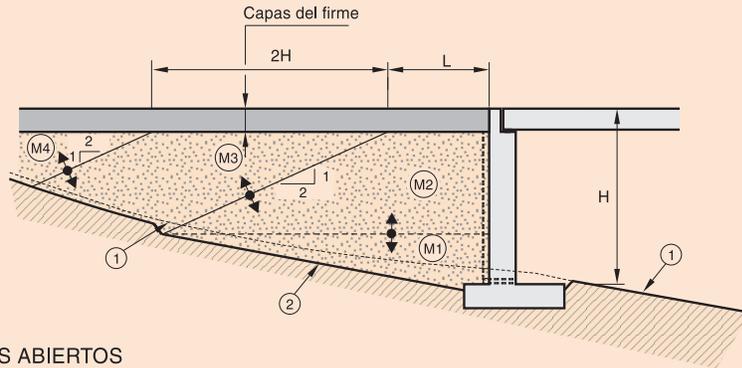
Nota: El espesor H_1 deberá ser:

- Hasta la explanada si $D/B \leq 1$
- $H_1 = 2$ m si $1 < D/B < 5$
- $H_1 = 0$ m si $D/B \geq 5$

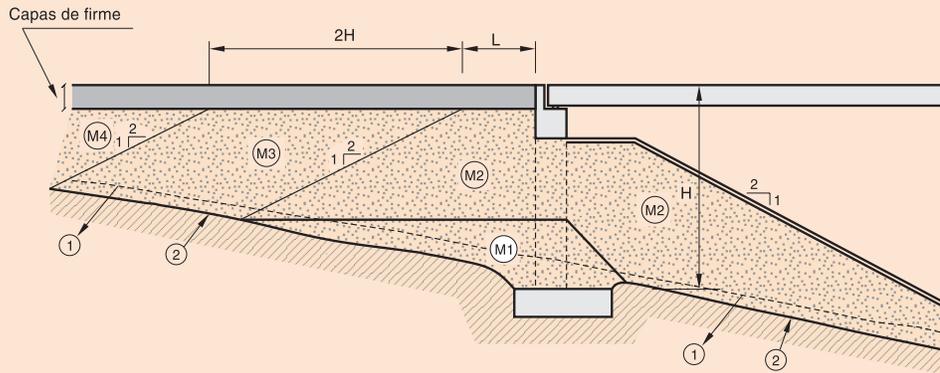
EJEMPLOS DE CUÑAS DE TRANSICIÓN EN UNA ESTRUCTURA ENTERRADA (ARCO, MARCO O PÓRTICO)

CUÑAS DE TRANSICIÓN

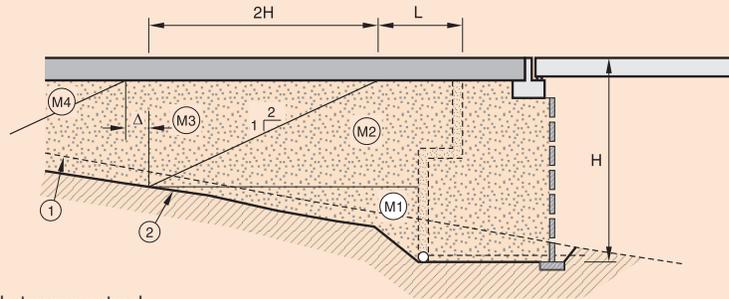
a) ESTRIBOS CERRADOS



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 ($L + 2H \geq 10 \text{ m}$)⁽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.

- $L + 2H > 10 \text{ m}$
- $L + 2H > 2 L_t$

⁽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 el MOP. 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 arrojado de objetos hacia los viales inferiores.
- h) El diseño de los puentes peatonales a construir deberá considerar las provisiones 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 translucido 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 el Ministerio de Obras Públicas.
- 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.

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 el MOP 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 afección 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 Afecciones a terceros (Liberación de Servidumbre).

6.14.2 DESVÍO 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 Afecciones a terceros los terrenos necesarios para su construcción.

Todos los desvíos provisionales deberán definirse geoméricamente, y su diseño y señalización provisional de obras deberá ser sometida al MOP 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 el MOP 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).

No obstante lo anterior, previo al diseño final de los elementos de señalización, balizamiento y defensas, el contratista deberá elaborar y someter al MOP 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 (pórtulos, 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

Para definir los parámetros no establecidos en la normativa aplicable se podrá recurrir a cualquier normativa internacional de reconocido uso, previa aprobación del MOP.

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 miramétricos, con la numeración que el Ministerio de Obras Públicas 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**".
- 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, entendiéndose 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 discorra 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 antirruído, 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 al MOP 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.

Estas 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 contratista deberá proponer un sistema de señalización específico para los accesos a la calzada central reversible, que deberá ser aprobado por el MOP 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 calzada 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 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 dispondrán bandas blancas en los bordes de la calzada 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

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 ambiental
 - 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 Ministerio 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 (EslA) 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 anteriores.

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 N° 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
- Inclinationes naturales de los taludes existentes
- Zonas de alta erosionabilidad

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.

6.16.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ESIA)

El 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 N° 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 N°14 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.

6.16.2.1OBJETIVO GENERAL

Realizar la evaluación de impacto ambiental y presentar un Estudio de Impacto Ambiental que cumpla estos Términos de Referencia y con las exigencias establecidas en los artículos 15, 22, 23, 24, y 39 del Decreto No. 123 del 14 de agosto de 2009.

6.16.2.2OBJETIVOS 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

6.16.2.3 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, 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 del MOP.**
- Equipo y maquinarias a utilizar, establecer el cronograma de mantenimiento de los mismos. **En función de las Especificaciones Ambientales vigentes del MOP.**
- 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

6.16.2.4 RESULTADO ESPERADO

La elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental 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.

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 del ESIA.

6.16.2.5 COORDINACIÓN TÉCNICA

El contratista coordinará el estudio con el Gerente del proyecto del Ministerio de Obras Públicas, quien a su vez coordinará con la Sección Ambiental de la Oficina de Proyectos Especiales.

6.16.2.6 PERFIL 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 Gerente del proyecto del MOP 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.

6.16.2.7 RESPONSABILIDADES

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.

6.16.2.8 MEDIDAS 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 antirruído, 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 de 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.

6.16.2.9 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.

6.16.2.10 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.

6.16.2.11 EMBELLECIMIENTO Y PROTECCIÓN: PLANTACIONES

Se incluirán en 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;

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.

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.

6.16.2.12 PROTECCIONES ACÚSTICAS

Se determinarán los niveles de ruido previsible 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 antirruído 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.

6.16.2.13 PLAN DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se establecerán las instrucciones y especificaciones del Plan de Conservación y Mantenimiento.

6.16.2.14 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

En general, para cualquier proyecto se estudiará la conveniencia de proyectar la iluminación de todo o parte del tramo, de forma que la circulación nocturna se realice con la seguridad y comodidad adecuada. Ello ha de estar justificado por la alta intensidad de circulación o la peligrosidad de la zona.

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;

- 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

La ampliación de la carretera implica aumento de carriles y reubicación de luminarias, por lo que se hace necesario realizar un estudio nuevo de iluminación y un nuevo diseño de la misma con la carretera ampliada. Este estudio deberá ser no solo técnico sino económico también, y debe considerar que todo el sistema de iluminación se instalará completamente nuevo, sin aprovechamientos de ningún tipo, incluso tubos para canalizaciones, postes, luminarias, lámparas, cableados, etc....

Para la iluminación de la carretera ampliada se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

1. En cuanto a los lugares donde iluminar:

Para este proyecto se iluminará toda la vía principal, marginales y enlaces e intersecciones.

2. En cuanto a los niveles de iluminación: 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 en la autopista y otro estudio un mes después de la instalación y puesta en marcha de la iluminación definitiva, para verificar y realizar las correcciones necesarias.
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 autopista o combinación de posiciones). También se mirará la opción de repotenciar o reutilizar los postes existentes que se vayan a retirar.

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 1 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 debe ser de tres años a partir de la entrega sustancial de la obra. 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 de cada luminaria. 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 contratista 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.

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.

En particular en este proyecto se diseñará cerramiento en toda la longitud de vía principal.

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 del MOP, previo a la ejecución de las obras:

6.17.5.1 INFRAESTRUCTURA

En general toda la infraestructura estará protegida por sistemas antivandálicos.

Accesos Peatonales

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, el contratista deberá proponer al MOP 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.

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.

Veredas Peatonales

Las veredas peatonales estarán diseñadas de hormigón estampado antideslizante de tráfico pesado y/o combinadas con elementos de grama block. Su ancho será de 2.50 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 (no aplica en este proyecto)

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 provisiones 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 (no aplica en este proyecto)

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 provisiones 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 provisiones 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 reahabilitación de la vía.

Todas las playas de estacionamientos cumplirán con las normas de diseño para personas con discapacidad.

6.17.5.2EQUIPAMIENTO URBANO (NO APLICA)

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

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.

6.17.5.3PAISAJISMO

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 al MOP 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. En cualquier caso este proyecto de paisajismo deberá coordinarse con Metro de Panamá y la Secretaría de Metas de la Presidencia para que la obra en su conjunto goce de un acabado homogéneo.

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.

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.

Jardinería

El contratista propondrá el número y ubicación 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.

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 replantar;
- distancia y acimut (respecto al vector que une las dos bases) del punto a replantar, 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.

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:

- 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, el Ministerio de Obras Públicas 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:

1. Municipios afectados: Arraiján. 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 afección 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 coordinará con Metro de Panamá, MIVI, UABR, ACP, PIMPSA, PATSA, Agencia Panamá Pacífico, etc...

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 AFECCIONES A TERCEROS

6.20.1 LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE

El estudio de Liberación de seridumbre 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 seridumbre, 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.

6.20.2 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.

6.20.3 DISEÑO PARA ESTRUCTURAS QUE PUEDAN VERSE COMPROMETIDAS POR LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

De requerirse, 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. En tales casos, 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.

6.21 REPOSICIÓN DE UTILIDADES

Se incluirán dentro de este concepto todos aquellos servicios y servidumbres 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 afecciones 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.

6.21.1 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.

6.21.2 DISEÑO DE REPOSICIONES

Una vez localizados e identificados, se realizará, en los casos en que la reposición lo requiera, un levantamiento topográfico local en el entorno del punto de intercepción, determinando con exactitud las coordenadas y cotas de los diferentes elementos del alineamiento afectado (postes de apoyo, tendidos aéreos, etc.).

Toda la información anterior se reflejará sobre planos de planta y alzado a escala adecuada, los cuales serán remitidos a la Entidad o Empresa propietaria o concesionaria del servicio en cuestión, recabando información relativa a los condicionantes existentes y características técnicas que deben cumplir las obras de reposición.

El proyecto de reposición de cada una de las utilidades correrá a cargo del Contratista, el cual podrá elaborarlo por sí mismo, o bien por intervención de otros técnicos especialistas, o bien asesorado por la propia Entidad afectada.

En cualquier caso, la solución adoptada deberá contar con la aprobación expresa de la Entidad o Empresa titular del servicio en cuestión, y con la conformidad del Director.

6.21.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

Se deben considerar los siguientes procedimientos y aspectos a tener en cuenta para llevar a cabo la reubicación de las utilidades:

- Reubicación de líneas de acueducto y pluviales: los planos de reubicación deben estar aprobados y sellados por el IDAAN.

- Reubicación de líneas de tendido eléctrico: los planos de reubicación deben estar aprobados y sellados por la empresa distribuidora del sector (Fenosa o Ensa).
- Reubicación de líneas de telecomunicación por cable (comunicaciones): estas reubicaciones están relacionadas con las de líneas eléctricas cuando son aéreas ya que comúnmente hacen uso del mismo apoyo o poste. Los planos deben representar el estado actual y el de la reubicación eléctrica, y el presupuesto es suministrado por la empresa propietaria o administradora de la utilidad o por un subcontratista aprobado por ellos. Si la línea usa poste independiente al de distribución eléctrica se debe someter el plano al MOP donde se muestren los límites de la servidumbre.
- 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 el MOP.
- 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 del MOP para definir los alcances y condiciones de los trabajos a realizar.
- 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.
- 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.

Todos los planos de reubicaciones se deben presentar al MOP 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 del MOP, 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.

6.21.4 DOCUMENTOS DE REPOSICIÓN DE UTILIDADES

Toda la información recogida y proyectada, relativa a las utilidades, se sintetizará en unas fichas resumen que se incorporarán al proyecto.

Se elaborará un documento de proyecto independiente por cada servicio o utilidad afectada que contendrá la siguiente información:

- Memoria
Se etxplicará la naturaleza del servicio afectado y su justificación de reposición.
- Planos
Se incluirán los planos del servicio existente y su proyecto de reposición detallado.
- Especificaciones Técnicas
Se incluirá la definición exacta de todas y cada una de las unidades de obra necesarias para la ejecución material de las restituciones proyectadas, las especificaciones de calidad que deben de cumplir los materiales empleados, así como la forma de medición y abono.
- Presupuesto estimado

6.22 PLAN DE OBRAS

Se elaborará un Programa de Trabajos en software Primavera P6 o similar, teniendo en cuenta las actividades correspondientes a las unidades de obra más importantes, los equipos más adecuados para su ejecución y sus rendimientos medios previsible, y la lógica del proceso de construcción de las obras. El contratista suministrará al menos tres (3) licencias de este software para el personal asignado al proyecto.

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, 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.

6.23 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

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, se calculará el número de ensayos a prever para cada una de las unidades de obra seleccionadas:

1. primero, en el proceso de autocontrol totalmente a cargo del Contratista;
2. por otro lado, a cargo del control de asistencia técnica a la Inspección o Gerencia del Proyecto, estimado como un porcentaje de aquel número, el correspondiente a los ensayos de contraste a iniciativa del Director y/o el MOP.

El número y tipo de ensayo se determinará siguiendo las indicaciones de la normativa aplicable. En caso de vacíos en la normativa, el MOP determinará durante la elaboración del diseño los manuales y/o recomendaciones a seguir. En todo caso el **plan de ensayos** se deberá someter al MOP para su aprobación.

7. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO

En el orden, numeración y contenido se seguirán las recomendaciones indicadas a continuación:

El Proyecto constará de los siguientes documentos:

7.1 DOCUMENTO N° 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 el MOP 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 N° 00: Modificaciones introducidas con respecto al anteproyecto base;
- ANEXO N° 0. Antecedentes;
- ANEXO N° 1. Cartografía y topografía;
- ANEXO N° 2. Geología y procedencia de materiales;
- ANEXO N° 3. Efectos sísmicos;
- ANEXO N° 4. Climatología e hidrología;
- ANEXO N° 5. Planeamiento;
- ANEXO N° 6. Tráfico;
- ANEXO N° 7. Estudio geotécnico del corredor;
- ANEXO N° 8. Alineamiento geométrico;
- ANEXO N° 9. Movimiento de tierras;
- ANEXO N° 10. Estructura de pavimento;
- ANEXO N° 11. Drenaje;
- ANEXO N° 12. Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras;
- ANEXO N° 13. Estructuras y túneles;
- ANEXO N° 14. Desvíos de tránsito durante la ejecución de las obras;
- ANEXO N° 15. Señalización, balizamiento y defensa;
- ANEXO N° 16. Integración Ambiental;
- ANEXO N° 17. Obras complementarias;
- ANEXO N° 18. Replanteo;
- ANEXO N° 19. Coordinación con otros organismos y servicios;
- ANEXO N° 20. Afecciones a terceros;
- ANEXO N° 21. Reposición de caminos;
- ANEXO N° 22. Reposición de utilidades;
- ANEXO N° 23. Programa de obras;
- ANEXO N° 24. Justificación de precios;
- ANEXO N° 25. Presupuesto de inversión;
- ANEXO N° 26. Ensayos de control de calidad;
- ANEXO N° 27. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

7.2 DOCUMENTO N° 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;
- 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 el MOP.

7.3 DOCUMENTO N° 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 del MOP, 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 del MOP, 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 del MOP deberán figurar expresamente con distinta numeración y se incluirán dentro del capítulo que les corresponda.
- Los capítulos y epígrafes que modifiquen las Especificaciones Técnicas del MOP y/o el Pliego de Cargos deberán indicarse en un capítulo aparte siguiendo la numeración de las Especificaciones Técnicas del MOP.

Quedará a discreción del MOP 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 mediciones, 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 el MOP en el Pliego de Cargos. Si el Contratista presenta en su proyecto precios no definidos en los del MOP, 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 del MOP.

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 MOP.

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 al MOP estimados. Los Costos Asociados corresponden a los conceptos descritos en el capítulo II del Pliego de Cargos.

7.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio 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.

- 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.

El estudio de seguridad y salud se encuadrará en tomo independiente.

7.5.1 PERSONAL DE EMPRESA QUE ELABORE EL PROYECTO

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

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 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 afección a otros servicios deben ser recogidos por el personal del Contratista. Por su parte, el Ministerio de Obras Públicas 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 el Ministerio de Obras Públicas sin intervención del Contratista con objeto de elaborar un documento completo de Proyecto.

9. CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR

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 (mecnografía, 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

	-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 Efectos sísmicos		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	PDF
	fichas de los reconocimientos donde se extrajeron las muestras y en cuadros resumen que aparecerán siempre en la edición impresa.	
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		
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
1.13 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 Afecciones a terceros (Liberación de seridumbre e indemnizaciones)		Papel
Exceptuando:		
	- Listados de vértices de la poligonal de liberación de seridumbre.	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 el MOP 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 estudio 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 del Ministerio de Obras Públicas.
- Tipo de documento: anteproyecto, estudio o diseño constructivo. Si el disco contuviese otro tipo de documento se rotulará lo que proceda.
- Título del proyecto. Denominación de la carretera y del tramo objeto de estudio.
- Documentación contenida en cada disco (rotular debajo del título):
 - 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 redacción del documento (rotular 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.
 - Número del disco y del total de discos entregados, en numeración arábica (si la documentación cupiese en un disco se rotulará 1 de 1).
 - Logotipo o nombre de la empresa redactora del documento (sus dimensiones no serán superiores a 2,00 x 1,50 cm).
 - Fecha de edición de los CDs/DVDs, de manera que se puedan distinguir fácilmente las versiones más modernas respecto a las antiguas cuando surja la necesidad de efectuar correcciones o eliminar erratas.

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.


GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ


TIPO DE PROYECTO
NOMBRE DE LA VÍA
DOCUMENTO INCLUIDO EN DISCO

DISCO 1 DE X

TIPO DE ARCHIVO CLAVE: XXXXXX
 ORIGINAL FECHA: __/__/__
 PDF

LOGO EMPRESA

FECHA ULTIMA REVISIÓN: __/__/__

Figura 1: Modelo de portada de funda de disco

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.

El diagrama muestra un modelo de carátula de disco con un fondo circular punteado. En la parte superior, se encuentran los logos del Gobierno de la República de Panamá y el Ministerio de Obras Públicas (MOP). El texto dentro del círculo incluye:

- DISCO 1 DE X
- TIPO DE ARCHIVO
 - ORIGINAL
 - PDF
- LOGO EMPRESA
- CLAVE: XXXXXX
- FECHA: __/__/__
- TIPO DE PROYECTO
- NOMBRE DE LA VÍA
- DOCUMENTO INCLUIDO EN DISCO
- FECHA ULTIMA REVISIÓN: __/__/__

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)
- Especificaciones 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 la Sección 3.1 de estos Términos de Referencia.

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 al MOP para su aprobación, se desarrolla en el Anexo N° 4 del Pliego de Cargos.

13. NORMATIVA APLICABLE

Son aplicables todas las Normas, Manuales y Publicaciones mencionadas en el Pliego de Cargos, de las cuales están a la venta en la Oficina de Administración de la Dirección de Administración de Contratos los siguientes:

- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, Segunda Edición Revisada de 2002.
- Manual de Especificaciones Ambientales, Edición Agosto de 2002.
- Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y otras Disposiciones Aplicables.
- 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- I edición - septiembre 2009
- Manual de Normas de ejecución Mantenimiento Rutinario y Periódico por Estándar del M.O.P- edición 2007.

Otras normas y recomendaciones de obligado cumplimiento en el proyecto se relacionan a continuación, sin ser exhaustivos:

- Norma para el diseño geométrico de las carreteras regionales. Manual Centroamericano. SIECA. Convenio no. 596-0184.20. Marzo 2004.
- Manual Centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito. SIECA. 2014. Anexo del acuerdo centroamericano sobre señales viales uniformes.
- Ley 42 de 27 de agosto de 1999 para personas con discapacidad (Anexo).
- Normativa nacional de Accesibilidad en Temas de Urbanística y Arquitectura, última edición.

En general será responsabilidad del Contratista el cumplimiento y aplicación de cualquier normativa y legislación vigente en Panamá en el momento de redacción del proyecto. El contratista deberá incluir en la memoria de su proyecto una relación de normativa utilizada diferenciada por capítulos técnicos de proyecto y por temas.

Los vacíos que se presenten en materia de especificaciones para diseño y/o construcción y en el Manual de Seguridad Vial, se resolverán aplicando lo dispuesto en manuales de amplia aceptación en la República de Panamá, de entidades, como las siguientes:

- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)
- AMERICAN WELDING SOCIETY, INC. (AWS)
- CONCRETE REINFORCEMENT STEEL INSTITUTE (CRSI)

Cualquier discrepancia entre normas, recomendaciones y especificaciones técnicas relativas al diseño de un mismo elemento del proyecto será resuelta por el Director del contrato y el MOP, fijando éstos los parámetros de diseño a aplicar en el proyecto. En general prevalecerá lo indicado en este Pliego de Cargos sobre cualquier otro documento técnico o normativo.

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.

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: representante de el Ministerio de Obras Públicas 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 Oficina de Proyectos Especiales: control exterior, auxiliado por una Asistencia Técnica independiente del Contratista adjudicatario caso de así requerirse a criterio del MOP;

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

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

Pertenece 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 Oficina de Proyectos Especiales.

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 del MOP;
- 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 numeral 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.

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
- 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

➤ **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
- **AFECCIONES 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**
- **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 el Ministerio de Obras Públicas 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.

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 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 n° 1. Relación de experiencia (currículo) del personal responsable.

- i. Equipo del Contratista
- ii. Equipos colaboradores

Anexo n° 2. Antecedentes administrativos.

Anexo n° 3. Procedimientos organizadores.

- i. Generalidades
- ii. Documentación
- iii. Procedimientos organizadores

Anexo n° 4. Procedimientos de redacción.

- i. Documentación del proyecto
- ii. Detalle de actividades
- iii. Procedimientos generales de redacción
- iv. Procedimientos de redacción, por actividades

Anexo n° 5. Procedimientos de verificación

- i. Detalle de actividades
- v. Procedimientos de verificación, por actividades
- vi. Procedimientos generales de verificación
- vii. Documentación de verificación

SECCIÓN 3.2: MODELO DE FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

PROYECTO:	CLAVE:	FECHA:	
TRAMO:	PROVINCIA:		
MUNICIPIO:			
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:		Valor catastral:	Superficie catastral (m ²)
Poligono:			Calificación fiscal:
Parcela:			Calificación urbanística:
Naturaleza:			
Aprovechamiento actual:			
Forma y configuración:			
Linderos:			
AFECCION:			
Tip de afección (Total, Parcial)	División de la parcela (Si, No)	Longitud (m)	
DERECHOS O GRAVAMENES QUE PESAN SOBRE LA FINCA			

PROYECTO:	CLAVE :	FECHA:
TRAMO:	PROVINCIA:	
MUNICIPIO:		
BARRIO:		
PLANO DE SITUACION:		

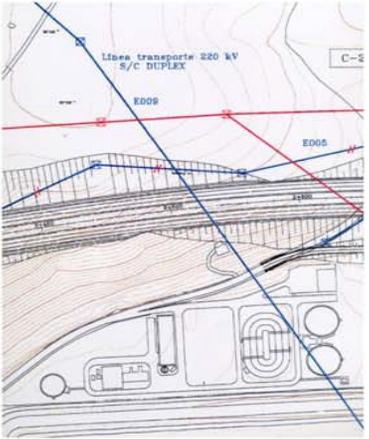
PROYECTO:		CLAVE:		FECHA:	
TRAMO:		PROVINCIA:			
MUNICIPIO:					
BARRIO:					
BIENES AFECTADOS					
Subparcela	Aprovechamiento	Expropiación Definitiva (m2)	Servidumbre (m2)	Ocupación Temporal (m2)	Total Afección (m2)
Total Afecciones					
CONSTRUCCIONES AFECTADAS Y OTROS ELEMENTOS VALORABLES:					
TIPO	MEDICION	DESCRIPCION			

PROYECTO:		CLAVE :		FECHA:	
TRAMO:		PROVINCIA:			
MUNICIPIO:					
BARRIO:					
FOTOGRAFIAS:					
					
					

Licitación.....

SECCIÓN 3.3: MODELO DE FICHA DE UTILIDAD AFECTADA

PROYECTO:		CLAVE:		FECHA:	
TRAMO:		PROVINCIA:			
MUNICIPIO:				No de Orden <input type="text"/>	
COMUNIDAD AUTONOMA:					
DESCRIPCION DEL SERVICIO AFECTADO					
LOCALIZACION DEL SERVICIO AFECTADO					
P.K. Inicial		No de Planos		de:	
P.K. Final		Hoja:			
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:		CLAVE:		FECHA:	
TRAMO:		PROVINCIA:			
MUNICIPIO:				No de Orden <input type="text"/>	
COMUNIDAD AUTONOMA:					
REPOSICION DEL SERVICIO					
SINTESIS DE LA SOLUCION ADOPTADA					
CROQUIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:					
					

SECCIÓN 4: CONSTRUCCIÓN

1. DESCRIPCIÓN

Los diseños estudiados y desarrollados por el Contratista en planos finales y aprobados por el MOP 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.

Si el Director del proyecto así lo estima conveniente, se permitirá la modalidad de construcción “fast-track”, es decir que se podrán acometer las obras a medida que el MOP vaya aprobando proyectos de construcción por tramos. Para ello, el contratista deberá someter al MOP para su aprobación las fases concretas de entrega de planos para construcción.

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 del MOP, 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 el MOP.

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.

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 del MOP.

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 del MOP 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. 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 Índice de Regularidad Superficial (IRI) del pavimento acabado a la entrega de la obra deberá ser igual o menor a 1.50.

7. 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 Estudio de Seguridad y Salud aprobado por el MOP, y que el propio contratista debe elaborar.

8. 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.

9. 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:

9.1 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 el MOP.

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 del MOP, 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.

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 al MOP 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.

10. 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 del MOP, 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 del MOP, conjuntamente con la Oficina de Proyectos Especiales. 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 al MOP, 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 al MOP, 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 del MOP 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 del MOP, 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.

11. NORMAS Y ESPECIFICACIONES:

Los trabajos se conducirán según lo dispuesto en las siguientes normas y especificaciones, en sus partes aplicables:

- Especificaciones Estándares para diseño de puentes de carretera AASHTO, Edición más reciente, o las Especificaciones de Diseño de Puentes LRFD, vigentes.
- Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP (ETG's), segunda Edición revisada, 2002 y sus especificaciones suplementarias aplicables.

- Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Publicas, Edición de agosto de 2002 Compendio de Leyes y Decretos para la Protección del Medio Ambiente y Otras Disposiciones Aplicables.
- Resto de normativa definida en el Capítulo II del presente Pliego de Cargos.

El Contratista deberá obtener por su cuenta y a su costo todas las Normas y Manuales aquí mencionados y otros que requiera para la ejecución de los trabajos contemplados en los presentes Términos de Referencia.

12. 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.

13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El contratista someterá a consideración del MOP 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.

SECCIÓN 5: MANTENIMIENTO

1. MANTENIMIENTO DE CARRETERAS Y CAMINOS

Se describen aquí los requisitos mínimos a seguir para el Mantenimiento de Carreteras, Caminos y Calles, cuya construcción y/o rehabilitación ha sido realizada previamente, como parte del alcance de los trabajos de una obra. El Contratista deberá darle mantenimiento a la carretera nueva y rehabilitada, y a las calles rehabilitadas en poblados del proyecto por el periodo estipulado en el Pliego de Cargos.

Se aplicarán las **Normas de Ejecución de Mantenimiento Rutinario, Periódico por Estándar, de la Dirección Nacional de Mantenimiento (edición junio 2007)**, sin desmeritar otras que puedan surgir de las circunstancias propias de cada una y que se deberán ejecutar, para mantenimiento de todos los elementos de la vía, dentro de la mejor técnica de ingeniería aplicable.

Se define Estándar, como las características que debe presentar una vía para que entregue al usuario un servicio adecuado y seguro, durante todo el periodo que dure el Contrato, siendo de exclusiva responsabilidad del Contratista la ejecución de las actividades necesarias para que el Estándar especificado para cada detalle cumpla, para lo cual deberá programar las actividades de mantenimiento, determinando la frecuencia óptima que le permita cumplir con lo exigido en el estándar correspondiente.

El Contratista debe garantizar que las actividades contratadas por estándares se mantengan siempre en condiciones iguales o superiores a las especificadas en los “ESTÁNDARES” que se han especificado.

Para que esto responda a esos requerimientos, 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.

Los estándares de mantenimiento especificados serán exigibles a partir de la segunda semana del segundo mes del inicio del periodo de mantenimiento de la vía, teniendo el Contratista dicho plazo para corregir cualquier deficiencia que presente el camino al momento de iniciar los trabajos.

Las características generales que debe presentar en todo momento la vía, de acuerdo al mantenimiento por estándares que se especifican, son las siguientes:

A. Derecho de Vía

Toda el área comprendida entre los límites laterales del derecho de vía y el área verde de isletas, estará limpia de elementos extraños, como por ejemplo, escombros, basuras, desechos, derrumbes, animales muertos, etc.

No deberá existir pasto, arbustos, matorrales o cualquier tipo de vegetación que impida una total visibilidad de la señalización, barreras de protección, animales, vehículos o peatones, a lo largo de todo el camino, así como que interfieran con el adecuado escurrimiento de las aguas superficiales hacia las obras de drenaje (cunetas, tragantes, etc.). En este sentido, **no se permitirá** por la Inspección, que la vegetación o hierba alcance una altura superior a los 30 centímetros en la franja de 3.0 metros de ancho, localizada a ambos lados de la vía o hasta la cuneta, cuando sea necesario

(la altura indicada modifica y prevalece sobre la altura definida para repetir la realización del desmonte manual o mecánico del Manual de Mantenimiento. Se mantiene la altura especificada para cortar la hierba lateral, que será de 10 centímetros máximo). En las isletas y donde exista grama en el entorno del proyecto, el Contratista deberá cortar la grama a ras del suelo y mantendrá la grama a una altura no mayor a 6 centímetros para volver a cortarla, como especificación estándar para este mantenimiento.

B. Alcantarillas

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 tragantes, cámaras de inspección, sumideros, etc., al igual que la entrada y salida de los mismos, en una longitud de 3.0 mts., 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.

C. Cunetas

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.

D. Señalización

La señalización vertical, debe encontrarse completa con todos sus elementos en perfecto estado estructural, sin elementos oxidados, bien ubicados e instalados. Las leyendas y símbolos estarán completos y no contendrán rayas y otros elementos extraños que alteren o dificulten su lectura e interpretación.

1.1 ACTIVIDADES A REALIZARSE

El siguiente es el listado, sin limitarse a ellas, de las actividades de mantenimiento rutinario y periódico, que deberá realizar el Contratista dentro de la fase de mantenimiento, las cuales se aplicarán conforme a las obras existentes en cada caso. La inspección, evaluación y pago del mantenimiento se hará sobre las actividades de este listado que sean aplicables en cada caso. No se incluyen los defectos de construcción que se definan durante el periodo de mantenimiento y que deberá reparar a sus costos el contratista para este proyecto, dentro del periodo de garantía del contrato.

A. Mantenimiento Rutinario

ACTIVIDAD	CÓDIGO
1. DESMONTE MANUAL O MECÁNICO	010101 010102
2. LIMPIEZA DE CUNETAS PAVIMENTADAS	010103-2

3. PERFILADO DE CUNETAS DE TIERRA	010104
4. LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS DE 0.30 A 2.10 MTS. DE Ø	010105-1
	010105-2
	010105-3
5. LIMPIEZA DE ALCANTARILLA DE CAJÓN HASTA 5.0 MTS. DE ANCHO	010105-4
	010105-5
6. LIMPIEZA DE ZANJA Y CAUCE DE TUBOS DE 0.30 A 2.10 MTS. DE Ø	010106-1
	010106-2
	010106-3
7. LIMPIEZA DE ZANJA Y CAUCE-ALCANTARILLA DE CAJÓN, HASTA 5.0 MTS. DE ANCHO	010106-4
	010106-5
8. PEQUEÑA REPARACIÓN DE PUENTES DE ACERO Y HORMIGÓN	010107-1
	010107-3
9. PEQUEÑA REPARACIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAJÓN	010108
10. LIMPIEZA DE SEÑALES VIALES (VERTICALES)	010110
11. CONFORMACIÓN DE HOMBROS Y CUNETAS	010112
12. PARCHEO SUPERFICIAL – MEZCLA CALIENTE	010117
13. PARCHEO PROFUNDO – MEZCLA CALIENTE	010118
14. REMOCIÓN Y REEMPLAZO DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND	010119
15. REEMPLAZO DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN PORTLAND	010120
16. NIVELACIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN	010121
17. PEQUEÑAS REPOSICIONES DE TALUDES (TUBOS, ALCANTARILLAS Y TERRAPLENES)	010123
18. LIMPIEZA DE DERRUMBES	010124

B. Mantenimiento Periódico

ACTIVIDAD	CÓDIGO
1. SELLO ASFÁLTICO	010202
2. PEQUEÑA REPARACIÓN DE CORDONES DE CONCRETO	010203
3. SELLO DE JUNTAS Y GRIETAS	010204
4. RESTAURACIÓN DE HOMBROS CON MATERIAL SELECTO	010205
5. RESTAURACIÓN DE HOMBROS PAVIMENTADOS	010205-1
6. RESTAURACIÓN DE HOMBROS DE HORMIGÓN ASFÁLTICO	010205-2
7. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL (LÍNEAS)	010206-1
8. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL (FLECHAS Y LETRAS)	010206-2
9. RESTAURACIÓN Y REEMPLAZO DE SEÑALES VERTICALES	010207
10. RESTAURACIÓN Y REEMPLAZO DE MONOLITOS	010208
11. PINTURA DE PUENTES DE HORMIGÓN	010209-2
12. REPARACIÓN DE GUARDAVÍAS	010216
13. CORTE Y REMOCIÓN DE ÁRBOLES	010217

14. PUENTE PEATONAL DE HORMIGÓN

010218

15. PUENTE PEATONAL DE ACERO

010219

1.2 MANTENIMIENTO DE PUENTES VEHICULARES Y PEATONALES

El Contratista deberá darle mantenimiento a los puentes vehiculares y pasos peatonales a construir, durante el periodo establecido en el Contrato.

En tal sentido, el Contratista deberá dar el mantenimiento aquí contemplado, como el mantenimiento rutinario y periódico estipulado en el Manual de Normas de Ejecución para Mantenimiento Estándar, tanto a los puentes vehiculares existentes, como a los nuevos puentes construidos en el proyecto.

Las acciones básicas para el mantenimiento de cada uno de los puentes vehiculares del Proyecto son las siguientes:

- a) **Limpieza General de Estructuras:** deberá ser ejecutada al menos una vez por año, durante el período de mantenimiento establecido.
- b) **Pintura de Barandales:** deberá ser ejecutada una vez por año, durante el período de mantenimiento establecido.
- c) **Restauración de Zampeados:** deberá ser ejecutada cada vez que sea requerida durante el periodo de mantenimiento establecido.
- d) **Pintura General de Puentes:** deberá ser ejecutada una vez antes de la conclusión del último año del periodo de mantenimiento establecido.
- e) **Limpieza General de la Cauces:** deberá ser ejecutada una vez por año, durante el período de mantenimiento establecido.

Para la realización de los trabajos de mantenimiento de los puentes peatonales del Proyecto, refiérase a la Norma de Mantenimiento Periódico por Estándar 010218.

1.3 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 de mantenimiento de la vía; la primera vez al cumplirse la 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.

El Contratista deberá obligatoriamente reponer íntegramente cada año todas las señales verticales que no estén funcionando por cualquier razón, sin perjuicio de las reposiciones y mantenimiento de aquellas señales verticales que debe mantener según las normas de ejecución de mantenimiento 010110 y 010207, de las Actividades Rutinarias y Periódicas.

Durante el periodo de mantenimiento establecido, el Contratista deberá mantener (o reponer en caso de ser necesario), los dispositivos de seguridad vial que como parte del Contrato haya rehabilitado, instalado y/o construido.

2. COMUNICACIÓN CON LA DIRECCIÓN NACIONAL DE MANTENIMIENTO (DINAMAN)

El Contratista debe mantener una comunicación permanente con el MOP para coordinar la ejecución de los trabajos en el tiempo que le corresponda. Deberá entregar mensualmente un informe sobre las condiciones del camino 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.