

## ANEXO 4. – CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

### ÍNDICE

ANEXO 4. – CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS .....	553
1. INTRODUCCION: .....	557
2. NOTAS DE CARÁCTER GENERAL .....	557
3. NOTAS DE CARÁCTER PARTICULAR .....	558
1. 1ª FASE: TRABAJOS PREVIOS (20%).....	559
1. INTRODUCCIÓN.....	559
2. CRONOGRAMAS Y PERSONAL.....	559
2.1. CRONOGRAMAS POR ACTIVIDADES .....	560
2.2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO.....	560
3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORGANISMOS AFECTADOS .....	560
3.1. ANTECEDENTES .....	560
3.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	561
3.3. ORGANISMOS AFECTADOS .....	561
4. ESTUDIO DE TRÁNSITO .....	561
5. ALINEAMIENTO .....	562
6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	563
6.1. VUELO .....	563
6.2. POLIGONAL PRINCIPAL Y PUNTOS DE APOYO .....	563
6.3. RESTITUCIÓN .....	564
7. ESTUDIO GEOLÓGICO. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA.....	564
7.1. GEOLOGÍA .....	564
7.2. YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS .....	566
7.3. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA.....	566
7.3.1. PROPUESTA DE LA CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTOS.....	566
8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA .....	567
8.1. CLIMATOLOGÍA.....	567
8.2. HIDROLOGÍA.....	567
9. INFORME AMBIENTAL PRELIMINAR .....	568
10. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	568
10.1. MEMORIA .....	568
10.2. ANEXOS .....	569
11. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO DEL ANTEPROYECTO .....	569
2.- 2ª FASE: AVANCE PRELIMINAR DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (60%).....	570
12. INTRODUCCIÓN.....	570
13. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 1ª FASE .	570
14. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....	570
14.1. ESTUDIO GEOLÓGICO DEFINITIVO DEL CORREDOR .....	570

14.2.	YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS .....	572
14.3.	AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA) .....	573
14.4.	AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO PARA LOS CIMIENTOS DE PILAS Y ESTRIBOS DE OBRAS DE PASO .....	574
14.5.	AVANCE DEL INFORME GEOTÉCNICO DEL CORREDOR .....	575
14.6.	PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA EL ESTUDIO DE CIMENTACIONES Y TÚNELES.....	576
15.	SECCIONES TÍPICAS .....	577
16.	ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO.....	578
16.1.	SELECCIÓN DEL ALINEAMIENTO .....	578
16.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	578
17.	ESTUDIO INICIAL DEL DRENAJE .....	579
17.1.	RECOPILACIÓN DE DATOS .....	579
17.2.	DRENAJE TRANSVERSAL .....	579
17.3.	DRENAJE LONGITUDINAL .....	579
17.4.	ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES .....	580
17.5.	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS CAUCES DE LOS RÍOS .....	580
18.	ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES.....	580
18.1.	DETERMINACIÓN DE LAS OBRAS DE PASO.....	580
18.1.1.	PASOS SUPERIORES.....	581
18.1.2.	PASOS INFERIORES .....	581
18.1.3.	VIADUCTOS.....	581
18.1.4.	ESTRUCTURAS SINGULARES .....	581
18.1.5.	PROPUESTAS DE ACABADOS .....	581
18.1.6.	RESUMEN DE TIPOLOGÍAS SELECCIONADAS Y PRESUPUESTOS.....	581
19.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	582
20.	ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	582
21.	ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	582
22.	RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y SU JUSTIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	582
3.- 3ª	FASE: BORRADOR DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (90%) .....	583
23.	CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 2ª FASE .	583
24.	MEMORIA .....	583
25.	GEOTECNIA .....	583
25.1.	INFORME GEOTÉCNICO DEFINITIVO DEL CORREDOR .....	583
25.2.	INFORME GEOTÉCNICO DE TÚNELES (SI APLICA).....	584
26.	DATOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS .....	584
27.	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO .....	585
28.	ALINEAMIENTO .....	585
29.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	586
30.	REPLANTEO .....	587
30.1.	BASES DE REPLANTEO .....	587

30.2.	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS EJES. PERFILES TRANSVERSALES .....	587
30.3.	REPLANTEO DE OBRAS DE PASO Y TÚNELES .....	587
31.	DRENAJE .....	588
31.1.	DRENAJE TRANSVERSAL .....	588
31.2.	DRENAJE LONGITUDINAL, SUPERFICIAL Y PROFUNDO .....	588
31.3.	ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES .....	589
32.	ESTRUCTURAS Y MUROS.....	589
32.1.	OBRAS DE PASO .....	589
32.2.	MUROS .....	590
33.	LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE Y UTILIDADES.....	590
33.1.	LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE.....	590
33.2.	UTILIDADES .....	590
34.	IMPACTO AMBIENTAL.....	590
35.	DESVÍOS PROVISIONALES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	591
36.	UNIDADES DE OBRA DE ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES .....	591
37.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	591
38.	MEDICIONES. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES .....	591
38.1.	RELACIÓN DE MEDICIONES .....	591
39.	PRESUPUESTO. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES .....	592
40.	ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	592
41.	ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	592
4.- 4ª	FASE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN FINAL (100%).....	593
42.	CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES AL PROYECTO GEOMÉTRICO Y DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 3ª FASE.....	593
43.	MEMORIA .....	593
44.	INFORME GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA).....	593
45.	INFORME GEOTÉCNICO DE OBRAS DE PASO Y TÚNELES .....	594
46.	OBRAS DE PASO Y MUROS.....	595
46.1.	OBRAS DE PASO Y MUROS.....	595
46.2.	CIMENTACIONES .....	596
47.	TÚNELES (SI APLICA).....	596
48.	DRENAJE .....	596
48.1.	DRENAJE TRANSVERSAL .....	596
48.2.	ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES .....	597
49.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD .....	597
50.	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	597
51.	REPOSICIONES .....	597
52.	IMPACTO AMBIENTAL.....	597
53.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	598
54.	PLAN DE OBRA .....	598
55.	OTROS DOCUMENTOS.....	598
56.	UNIDADES DE OBRA .....	598

57.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	598
58.	MEDICIONES.....	598
59.	PRESUPUESTOS (SI APLICA).....	598
60.	ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO .....	598

## 1. INTRODUCCION:

El contratista deberá elaborar el diseño del proyecto siguiendo las fases indicadas en este Anexo. El MOP, o su Asistencia Técnica especializada en caso de haberla, verificará los diseños que genere el contratista, basándose en la documentación solicitada en cada fase según se indica en el presente anexo y en los términos de referencia y especificaciones técnicas.

## 2. NOTAS DE CARÁCTER GENERAL

1. Cada uno de los documentos presentados para control y seguimiento irá acompañado del documento de verificación, de acuerdo con el P.A.C. establecido por el Contratista y aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, que constate, mediante el análisis sobre la documentación presentada, la idoneidad de ésta.  
En particular, en el documento de verificación interna se deberá hacer mención explícita al cumplimiento de la Resolución del Estudio de Impacto Ambiental y sus modificaciones, en caso de haberlas.  
En el caso de haberse producido alguna no conformidad en el proceso de verificación, se presentarán los sucesivos informes realizados hasta llegar a la aceptación del trabajo y el tratamiento dado a las mismas.
2. El contenido de cada documento debe hacer posible su comprobación sin necesidad de consultar otros documentos. En caso necesario, se identificará claramente el documento al que se remite y su apartado.
3. Los documentos "0" relativos al cumplimiento de las observaciones a la fase anterior, reflejarán las medidas adoptadas para su cumplimiento y los documentos donde se han representado. Se justificará adecuadamente, si procede, su incumplimiento. Este documento deberá ser verificado por el P.A.C.
4. Se pondrá especial énfasis en la justificación explícita de las decisiones técnicas que se adopten en cada parte o aspecto del Proyecto, tanto en la Memoria como en los ANEXOS. Se procurará presentar cuadros resúmenes completos y sintéticos de los distintos aspectos del Proyecto, a fin de facilitar la búsqueda rápida de la información.
5. La documentación presentada en soporte informático, deberá estar en los siguientes formatos:
  - Terreno original procedente de restitución de vuelo fotogramétrico o de levantamientos por topografía clásica, en formato DWG, separando por capas los diferentes elementos.
  - Terreno por perfiles transversales y secciones transversales, en fichero ASCII con formato (X, Y, Z, D)

- Datos de entrada de ejes en planta y alzado, en formato ASCII o CSV.
  - Planos definitivos del Proyecto en formato, DWG y PDF. Todos los planos en formato PDF deberán estar con sellos de aprobación
  - Planos como Construidos DWG y PDF. Todos los planos en formato PDF deberán estar con sellos de aprobación. También incluir los planos de otras entidades.
6. El contenido de los documentos a presentar para control y seguimiento, se ajustará a lo prescrito en las Especificaciones Técnicas y Términos de Referencia, y en la documentación del Concurso.
7. La edición de los planos, ya sea en blanco y negro o en color, debe permitir la lectura de toda la información reflejada en los mismos, siendo su formato para presentar 11X17".  
Es conveniente que los distintos tomos o carpetas incluyan numeración de las páginas correlativas al índice del documento.

### 3. NOTAS DE CARÁCTER PARTICULAR

Este Anexo describe ordenadamente y de manera generalizada la forma en que se debe ir generando y supervisando la documentación de diseño durante diferentes fases del proyecto, desde el inicio de los estudios y diseños, fase 1, hasta la definición final de los mismos, Fase 4. Es de aplicación por tanto para la supervisión ordenada que el MOP realizará sobre los diseños que elabore el contratista.

En el caso particular de los diseños generados por el contratista adjudicatario del contrato, éstos se deberán supervisar teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Los trabajos de estudios y diseños para la elaboración del proyecto de construcción se presentarán por fases, con base en el Anteproyecto presentado por el Contratista en su propuesta.
- b) La primera labor del contratista será elaborar y/o completar la documentación relativa a las fases 1 y 2 para su supervisión por parte del MOP, o por parte de la empresa especializada que éste contrate para tal fin.
- c) La documentación elaborada por el contratista adjudicatario durante la fase de licitación deberá ser completada y comprobada por éste una vez se le haga entrega de la Orden de Proceder. Esta documentación correspondiente a las fases 1 y 2 deberá ser sometida al MOP para su aprobación previo al comienzo de la fase 3 de los diseños.
- d) La elaboración de documentos por parte del contratista y la correspondiente supervisión de los mismos por parte del MOP se llevará a cabo siguiendo lo indicado en este Anexo.
- e) Indicar que el proyecto es adjudicado como suma global, sin embargo se requiere del contratista una actualización de precios para tener una base de seguimiento a la desviación del costo de las obras.

## 1. 1ª FASE: TRABAJOS PREVIOS (20%)

### 1. INTRODUCCIÓN

La preparación de los documentos correspondientes a 1ª Fase tiene que estar orientada a alcanzar los objetivos siguientes:

- Definir el área de trabajo
- Planificar el trabajo a realizar, teniendo en cuenta los tiempos requeridos por los procesos de aseguramiento de la calidad (verificación) y de control y seguimiento.
- Informar sobre el plan de trabajos, el personal propio, los colaboradores exteriores y las empresas especializadas que desarrollarán las diferentes actividades del Proyecto.
- Verificar el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista.
- Verificar que se han sintetizado e identificado los elementos esenciales que condicionarán el desarrollo del Proyecto.
- Confirmar que se ha completado y precisado la información disponible, manteniendo al efecto contactos con los organismos pertinentes, realizando detalladas visitas al sitio del proyecto, preparando una documentación gráfica (dibujos, fotografías, etc.) de los aspectos más relevantes y recopilando cuantos datos estén disponibles y puedan ser de interés (características de las obras recientes ejecutadas en el entorno, problemas geotécnicos frecuentes en la zona, geometría de las estructuras existentes en las cuencas de los ríos en el entorno del corredor, problemática ambiental de la zona, etc.). A este respecto se utilizará toda la información disponible que pueda suministrar el MOP.
- Analizar, a la vista de toda la información disponible, el diseño propuesto en el anteproyecto o en los esquemas entregados por el MOP, para identificar dificultades en su desarrollo y/o mejoras posibles que serán objeto de estudio detallado posterior.
- Definir la campaña de toma de los datos complementarios (geología, geotecnia, tráfico, medio-ambiente, climatología, topografía, etc.), que se utilizarán en etapas posteriores del Proyecto.

Los documentos serán los enumerados en los siguientes puntos.

### 2. CRONOGRAMAS Y PERSONAL

## 2.1. CRONOGRAMAS POR ACTIVIDADES

Se presentarán y revisarán los cronogramas actualizados, por actividades, para la redacción del Proyecto y para el Plan de Aseguramiento de la Calidad, y en particular:

- Diagrama de Gantt para redacción del proyecto con indicación de los condicionantes, en el que deberá quedar explícitamente reflejado el tiempo que se considera necesario para los procesos de verificación y de control y seguimiento de los documentos preparados por el Contratista.
- Notas aclaratorias al cronograma.

## 2.2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

Se Someterá para la aprobación del MOP:

- Subcontratista para la ejecución de los sondeos
- Laboratorio que realizará los ensayos sobre las muestras
- Cronograma para la ejecución de los trabajos de campo y laboratorio
- Trámites para los Permisos de paso.
- Personas que dirigen la campaña y realizan la descripción en campo, incluyendo:
  - Organigrama. Nombres y cualificación del personal
  - Cronograma de intervención. Actividades. Tiempos

## 3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y ORGANISMOS AFECTADOS

### 3.1. ANTECEDENTES

- Análisis de los condicionantes técnicos especificados en el Pliego de Cargos para la redacción del Proyecto.
- Análisis de los condicionantes impuestos o propuestos por otros Organismos.
  - Incidencias en las soluciones a adoptar en el Proyecto

### 3.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

- Planes urbanísticos de los Municipios afectados. Planos y normas urbanísticas de las zonas afectadas.
  - Incidencia en las soluciones a adoptar en el Proyecto.

### 3.3. ORGANISMOS AFECTADOS

- Contactos mantenidos con todos aquellos Organismos y Compañías de Servicios que puedan ser afectados por la ejecución de las obras:
  - Documentación acreditativa
  - Información gráfica. Preparación de un panel (escala 1:10.000, por ejemplo) con la planta del alineamiento previsto en el proyecto, en el que se recoge la geometría y características esenciales de las utilidades.

## 4. ESTUDIO DE TRÁNSITO

- Información existente
  - Movilidad según encuestas en el corredor
  - Datos de aforos suministrados por la ATTT o cualquier otra Institución, de existir
- Recolección de información complementaria (según necesidades y/o posibilidades), o en su defecto preparar la información.
  - Encuestas origen/destino
  - Anotaciones de placas
  - Aforos en principales intersecciones
- Estimación del tránsito en vía principal y enlaces
- Pronóstico del tránsito en vía principal
  - Según las hipótesis de crecimiento basados en un programa de macrosimulación.
- Clasificación de tránsito a efectos del dimensionamiento de la estructura de pavimento
- Niveles de servicio en vía principal (Procedimiento del Manual de Capacidad Vial Americano)

- Hipótesis de cálculo de capacidad e intensidad de tráfico en hora punta (IH100)
- Cálculo de niveles de servicio
- Análisis de necesidad de previsión de ampliación de carriles adicionales a futuro
- Estudio de necesidad de carril adicional o lecho de frenado en rampas y pendientes singulares
- Estudio de funcionamiento de enlaces
  - Hipótesis de cálculo
  - Cálculo de niveles de servicio en los ramales de enlace y en la conexión ramal- vía principal
  - Funcionamiento de la conexión enlace-vía secundaria cuando sea necesario por las características de ésta y el tráfico.

## 5. ALINEAMIENTO

1. **Presentación de planos de conjunto** (escala 1:10.000, por ejemplo) con las soluciones estudiadas en el proyecto, en los que se reflejen los condicionantes esenciales (geológicos y geotécnicos, hidráulicos, medioambientales, obras de fábrica, climáticos, urbanísticos, servicios afectados, patrimonio, etc.).
2. **Síntesis del estudio comparativo** que justificó, en el Anteproyecto en caso de existir, la elección de la solución propuesta, así como el resumen de las condiciones impuestas por terceros.
3. **Análisis previo de posibles ajustes de alineamiento**, atendiendo a las condiciones impuestas por terceros, representados todos ellos en un plano de conjunto.
4. **Planos**, a escala 1:1000, del alineamiento inicial y de los posibles ajustes.

## 6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### 6.1. VUELO

- Datos del equipo de vuelo, cámara (calibración) y película.
- Dos colecciones de contactos, una de ellas con los puntos de apoyo pinchados, con los datos de identificación: altura de vuelo, hora de obtención y fecha, nivel de verticalidad, número de cliché, número de pasada y escala aproximada, nombre de la empresa y nombre del proyecto.
- Colección de negativos originales.
- Gráfico de vuelo en papel reproducible.

### 6.2. POLIGONAL PRINCIPAL Y PUNTOS DE APOYO

- Sistema de coordenadas empleado.
- Método de enlace a la Red Geodésica Nacional (R.G.N.).
- Enlace con tramos adyacentes.
- Gráfico de las poligonales observadas y puntos de apoyo, a escala 1:50.000 sobre hojas MTN con referencia de vértices geodésicos de la nueva Red de Orden Inferior (ROI).
- Reseñas de los vértices de la R.G.N. utilizados como enlace y orientación, facilitadas por el Instituto Geográfico Nacional Tomy Guardia.
- Hojas de observaciones de campo y fichero (ASCII) de las observaciones y vértices que intervienen en el cálculo.
- Cálculo y compensación de las poligonales haciendo constar los errores de cierre, la longitud de la poligonal y tolerancia, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas para la redacción del Proyecto.
- Reseñas, croquis y fotografías de los vértices y puntos de apoyo. Coordenadas y cota.
- Información sobre el enlace de la poligonal con una red de nivelación (N.A.P. o N.P.) y gráfico de situación.
- Reseñas de los puntos de nivelación N.A.P. o N.P. facilitadas por el Instituto Geográfico Nacional.

- Libretas de campo de la nivelación.
- Cálculo y compensación de los anillos, haciendo constar los errores de cierre obtenidos, la longitud de los anillos y tolerancia.
- Reseñas, croquis y cotas de los puntos de nivelación, así como tipo de señalización.
- Cálculo de puntos de apoyo.

### 6.3. RESTITUCIÓN

- Certificado de calibración del instrumento de restitución. Partes de orientación.
- Gráfico de distribución de hojas.
- Copia indeformable de planos cartográficos.
- Ficheros sobre soporte magnético de la cartografía.
- Librería de código utilizada.

## 7. ESTUDIO GEOLÓGICO. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

### 7.1. GEOLOGÍA

- Planos de antecedentes.- Se presentarán los planos previamente existentes sobre los que se habrá marcado la traza inicialmente prevista. Se deberán incluir los siguientes:
  - Geológicos.- Se presentarán el plano geológico, y en su defecto se incluirán otros planos de menor escala como el Mapa Geológico de Síntesis 1:200.000 o mapas geológicos provinciales; también se incluirá la parte correspondiente al alineamiento de los planos geológicos del Anteproyecto
  - Geotécnicos.- Se presentará el mapa geotécnico 1:200 000
  - Hidrogeológicos.- Se completará la información con planos hidrogeológicos de la zona.

Todos estos mapas irán acompañados de sus correspondientes leyendas.

- Borrador del plano geológico de superficie a escala 1:5 000 o superior en formato 11X17” y coloreados (se admite a mano). Incluirá dibujo del eje inicial de alineamiento de la vía principal y posición aproximada de las estructuras. En estos borradores se podrá presentar una cartografía de unidades geológicas del sustrato, dejando para fases posteriores la determinación de suelos de recubrimiento y alteración, y la diferenciación por litologías de las unidades. Para cada unidad diferenciada se aplicará una sigla en leyenda y planos.
- Borrador de la geología general de la zona, incluyendo el encuadre general, estratigrafía, tectónica, geomorfología e hidrogeología
- Descripción a grandes rasgos de la geología del proyecto.
- Caracterización geomecánica de los macizos rocosos atravesados por la traza:
  - Borrador de las hojas de campo. Localización de los puntos de medida
  - Determinación de las discontinuidades características de cada desmonte, indicando la influencia de los planos de discontinuidad en la estabilidad del mismo.
- Zonas concretas que se recomienda evitar en el alineamiento definitivo:
  - Deslizamientos naturales existentes
  - Deslizamientos potenciales y fósiles
  - Terrenos muy compresibles (como apoyo del terraplén)
  - Terrenos colapsables
  - Zonas karstificadas
  - Rellenos antrópicos
  - Explotaciones mineras abandonadas
  - Zonas permanentemente encharcadas o endorreicas, turberas etc.
- Zonas a investigar de manera especial en la campaña geotécnica.
- Información sobre obras existentes o en ejecución en la zona: desmontes y terraplenes en terrenos similares, túneles de carretera o ferrocarril existentes, obras de fábrica. A este respecto se preparará una colección de fotografías de las obras y se recopilará la información disponible sobre las características de taludes, naturaleza y geometría de los cimientos, pilas y estribos de las estructuras, incidentes durante la construcción, zonas de desprendimientos, corrimientos, etc.

## 7.2. YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS

- Evaluación preliminar del balance de tierras según los tanteos iniciales del alineamiento. Se determinará la necesidad de préstamos y/o vertederos. Se indicarán cuales son las unidades geológicas apropiadas para la obtención de tierras en caso de ser necesarias.
- Descripción de los yacimientos y canteras detectados.
- Ensayos recogidos de los yacimientos y canteras en explotación.
- Propuesta de ensayos de contraste en las canteras y yacimientos inventariados.
- Propuesta inicial de utilización de yacimientos y canteras.

## 7.3. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

En esta fase se realizará una propuesta de los reconocimientos de campo y ensayos de laboratorio que se van a realizar para la caracterización de los terrenos afectados por el movimiento de tierras de la vía principal, enlaces y préstamos.

### 7.3.1. PROPUESTA DE LA CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTOS

- Naturaleza de la investigación en cada localización. Se realizará un cuadro resumen en el que se indicarán los desmontes y terraplenes existentes en el alineamiento con referencias a su posición longitud y altura. En cada uno de ellos se indicarán los reconocimientos previstos. En el caso de los préstamos se presentará una relación con su localización, profundidad de explotación y reconocimientos propuestos para su estudio.
- Resumen de la investigación de campo que se propone y justificación de su dimensión:
  - Número de catas
  - Número de penetraciones dinámicas
  - Longitud de sondeos geofísicos
  - Número de sondeos mecánicos. Longitud total de sondeos
- Tipo y cuantificación de maquinaria para la investigación de campo:
  - Catas
  - Penetraciones dinámicas
  - Sondeos geofísicos
  - Sondeos mecánicos (tipo de toma muestras con la descripción de sus características: longitud máxima de la muestra que puede extraer, diámetro de la boca, diámetro interior, diámetro exterior de la zapata, ángulo del útil de corte etc).

- Localización. Todos los reconocimientos propuestos se representarán en un plano de planta y perfil longitudinal de los viales.
  - Ensayos de laboratorio
- Plan de ensayos determinado en función del tipo de muestra, la naturaleza del terreno y el objeto del análisis. Se especificarán los ensayos a realizar en cada caso y se presentará un cuadro con las unidades previstas de cada ensayo.

## 8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

### 8.1. CLIMATOLOGÍA

- Datos recogidos de estaciones climatológicas y publicaciones existentes.
- Revisión crítica de los datos disponibles.
- Estaciones seleccionadas. Criterios de selección. Representación gráfica conjunta con el alineamiento inicial.
- Elaboración estadística de los datos climatológicos.
- Determinación de lluvias para distintos períodos de retorno. Test de comprobación. Contraste con los mapas de isóneas del Ministerio de Obras Públicas y cuadro resumen de las precipitaciones máximas adoptadas para los cálculos posteriores.
- Determinación de datos climáticos significativos. Resumen. Determinación de días aprovechables en la ejecución de las obras y teniendo en cuenta los días festivos que marca el Gobierno Nacional. Caracterización agroclimática de la zona de proyecto.

### 8.2. HIDROLOGÍA

- Recopilación de datos de los Organismos competentes afectados en cuanto a zonas inundables, datos foronómicos y cualquier otro dato de interés que pudiera afectar a la traza en estudio (aprovechamientos, presas, zonas especiales, redes de riego, etc.).
- Listados de datos foronómicos. Plano de situación de las estaciones de aforo con representación del alineamiento inicial. Estudio crítico de los datos obtenidos.
- Períodos de retorno a considerar en el cálculo de caudales. Justificación.

- Estudio de las cuencas principales y caudales generados por ellas, con aportación de los planos justificativos del proceso (definición de cuencas, planos de cultivos, etc.) a la escala apropiada (1:50.000 y 1:10.000), y con la amplitud, toponimia y calidad de edición necesaria que permita el seguimiento del proceso.
- Análisis del comportamiento hidráulico de los cauces principales con la determinación previa de las dimensiones mínimas de las obras de paso correspondientes. Dicho análisis incluirá información gráfica sobre las obras de paso existentes aguas arriba y aguas abajo de la propuesta, así como sobre las eventuales protecciones de riberas.

## 9. INFORME AMBIENTAL PRELIMINAR

Este informe debe contener la categorización del proyecto.

## 10. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

### 10.1. MEMORIA

1. Antecedentes. Análisis de datos de partida
2. Objeto del plan
3. Dirección del proyecto
  - 3.1. Equipo de redacción
  - 3.2. Equipo de verificación para Aseguramiento de Calidad (control externo)
4. Documentación
5. Responsabilidad de los distintos equipos
6. Procedimientos
  - 6.1. Procedimientos organizativos
  - 6.2. Procedimientos de redacción
  - 6.3. Procedimientos de verificación
7. Relaciones con el equipo de verificación del proyecto
8. Registro de calidad
9. Programa de trabajos
10. Relaciones con subcontratistas y colaboradores
11. Conclusiones

## 10.2. ANEXOS

- i. Experiencia ("curriculum vitae") del personal responsable
- ii. Antecedentes administrativos
- iii. Procedimientos organizativos
- iv. Procedimientos de redacción
- v. Procedimientos de verificación (control externo)

## 11. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO DEL ANTEPROYECTO

- Resumen de los capítulos fundamentales del presupuesto estimado para las obras definidas en el proyecto.
- Análisis de mediciones y precios con los que se ha justificado el presupuesto.
- Contraste con mediciones y precios actualizados específicamente preparados por el Contratista para su anteproyecto de diseño.
- Contraste con presupuestos de obras similares ejecutadas en Panamá.
- Análisis justificativo de las posibles desviaciones con respecto al presupuesto del Proyecto Preliminar.

## **2.- 2ª FASE: AVANCE PRELIMINAR DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (60%)**

### **12. INTRODUCCIÓN**

La documentación que forma parte de esta entrega, junto con la aportada en la fase anterior, debe ser la necesaria para poder justificar la geometría del alineamiento de los viales que se proponen como definitivos. Por tanto, el documento esencial será el que incluye los planos de planta y perfil longitudinal del tramo, de sus enlaces, de los pasos superiores e inferiores, túneles, viaductos y obras de drenaje más significativas.

La geometría propuesta para las carreteras e intercambiadores viales, deben ser coherentes con los diferentes condicionantes existentes: funcionales, ambientales, geológicos y geotécnicos, constructivos, económicos, hidráulicos, estéticos, urbanísticos, legales, etc. Por lo tanto, en la justificación explícita de la propuesta debe quedar clara y fehacientemente establecido que se han tenido todos ellos en cuenta y que el alineamiento propuesto es el que razonadamente se considera mejor.

En particular, en la selección del alineamiento de la solución vial se habrá tenido en cuenta el interés de reducir el número e importancia de las obras de paso y el objetivo de reducir el costo de su construcción, lo que lleva a su vez consigo que el proceso de construcción sea el más adecuado y, en todo caso, coherente con los plazos y ritmos de ejecución de las obras. Por ello es necesario incorporar en esta fase el "Estudio de tipologías estructurales" que delimite su influencia en el alineamiento y, al tiempo, acote el abanico de soluciones posibles, justificando la elegida, cuya definición geométrica se entregará en la fase 3ª.

Asimismo hay que abordar en esta fase el análisis de los eventuales túneles, si fueran necesarios, para identificar su posición más adecuada, para precisar su geometría y sus embocaduras, para evaluar su costo y poder así considerar su influencia en la optimización del alineamiento.

### **13. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 1ª FASE**

- Explicación de cómo han sido cumplimentadas las observaciones hechas a la documentación entregada en 1ª fase y en que documentos han sido reflejadas.
- Justificación, si procede, de su incumplimiento.

### **14. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

#### **14.1. ESTUDIO GEOLÓGICO DEFINITIVO DEL CORREDOR**

En esta entrega debe estar finalizado el capítulo de Geología y procedencia de materiales.

Se presentará un capítulo de antecedentes que incluya tanto las referencias de proyectos anteriores, bibliográficas y de planos, estos últimos incluidos en un apéndice.

Se presentarán los planos de planta geológica definitivos delineados en formato 11X17", a escala mínima 1:5.000. Estos planos deben incluir:

- Representación de la obra. Incluirá la representación de los ejes de vía principal y ramales con referencias a sus distancias al origen, las calzadas con las ocupaciones de desmontes y terraplenes según los taludes definidos en el proyecto, posición de las estructuras y túneles indicando su denominación.
- Representación geológica. Se indicarán con colores las diferentes unidades geológicas del sustrato, separando, siempre que sea posible diferentes litologías existentes dentro de cada una de ellas. Se indicará con diferente tono las zonas de afloramientos sanos de las zonas cubiertas por suelos de alteración. En este último caso se harán referencias puntuales sobre los espesores de suelos existentes según las observaciones de campo. Lo mismo es aplicable a las formaciones de recubrimiento cuaternarias. Cada unidad geológica o formación superficial diferenciada tendrá asociada una sigla tanto en planos como en leyenda.
- Representación hidrogeológica. Se representarán mediante simbología adecuada los cursos de agua permanentes, lagunas y charcas. Se indicarán además las zonas húmedas o de aparición de freatofitas. Se deberán marcar los manantiales y pozos. En los primeros se indicará el caudal aproximado, mientras que en los segundos se indicará la profundidad a la que aparece el agua.
- Representación geomorfológica. Se representará mediante simbología las diferentes formas del terreno utilizando diversos colores para cada uno de los agentes morfogenéticos (fluvial, gravitacional, cárstico, antrópico< ). Se prestará una especial atención a aquellos procesos que dependiendo de su intensidad puedan afectar a la obra.
- Representación de los reconocimientos realizados. Se representarán con simbología adecuada los diferentes reconocimientos realizados, tanto mecánicos (sondeos, penetrómetros y calicatas), como geofísicos o de caracterización (puntos de observación y estaciones geomecánicas).

El informe sobre la geología general de la zona incluirá una síntesis del trabajo consultado en los antecedentes, el estudio fotogeológico, la cartografía de campo y los reconocimientos realizados. Incluirá los siguientes apartados:

- Encuadre geológico general.- Se indicarán el entorno geológico en el que inscribe el alineamiento.

- Estratigrafía.- Se describirán las unidades afectadas y las diferentes litologías existentes dentro de cada una de las unidades.
- Tectónica.- Se hará referencia a las deformaciones sufridas por los terrenos, y en particular a aquellas características que tengan una especial incidencia sobre la estabilidad de los desmontes como son las direcciones predominantes de estratificación y diaclasado.
- Geomorfología.- Descripción geomorfológica de los terrenos atravesados con especial incidencia en aquellos procesos que pueden tener incidencia sobre la futura obra como son los deslizamientos, las erosiones superficiales, las zonas cársticas o las zonas inundables.
- Hidrogeología.- Se describirán los acuíferos de la zona y las características hidrogeológicas de cada una de las unidades afectadas, estimándose los parámetros hidrogeológicos como la permeabilidad o la transmisividad. Se definirán las posibles afecciones de la obra sobre los sistemas acuíferos. Por otro lado se definirán la necesidad de medidas de drenaje profundo cuando se corte el nivel freático. Se inventariaran los pozos y fuentes existentes en los alrededores, que será completado con los datos de niveles aportados por los reconocimientos efectuados.

En el informe sobre la geología de detalle, se definirán en orden creciente de distancias al origen, tramos homogéneos, tanto por la forma de desarrollarse la traza como por los materiales afectados. En cada uno de estos tramos se indicarán los aspectos tectónicos, geomorfológicos e hidrogeológicos más relevantes para la construcción.

## 14.2. YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS

Se presentará completo este apartado incluyendo los siguientes puntos:

- Determinación de los materiales necesarios para la obra. Se indicarán los volúmenes de materiales necesarios de cada tipo requerido.
- Aprovechamiento de los materiales del proyecto. Se indicará el balance de tierras existente en el movimiento previsto, considerando los volúmenes de terrenos inadecuados. Se indicarán aquellos materiales del proyecto que puedan ser aprovechados como suelos para la mejora de explanada o como agregados.
- Descripción de las canteras y yacimientos granulares de la zona. Se indicará el posible aprovechamiento de cada una de ellas. Esta información se completará con una ficha por cada una de ellas en la que se indiquen los datos de localización, propiedad, litología, calidad del material, instalaciones, capacidad de producción de la planta producción y reservas. Este

último punto deberá ser real y estar basado no solamente en el volumen similar existente, sino que también en los aspectos de límites de concesiones o limitaciones medioambientales existentes en cada una de las explotaciones. Se indicará igualmente si los terrenos que albergan las reservas son en propiedad o por el contrario se encuentran en arrendamiento. En estas canteras y yacimientos se incluirán los ensayos de caracterización realizados por la propiedad y los de contraste que llevará a cabo el si los anteriores son escasos u ofrecen dudas que es preciso contrastar.

- Descripción, de forma similar a como se realiza con las canteras y yacimientos, de las diferentes plantas de hormigones y mezclas asfálticas de la zona.
- Caracterización de los préstamos. En caso de ser necesaria la obtención de tierras para solventar un déficit o por la posibilidad de aprovechamiento de una zona para la obtención de suelos granulares por la mejora de la explanada se, presentará una investigación específica de cada préstamo que incluya:
  - Delimitación en planta de los préstamos.
  - Realización de reconocimientos de campo, toma de muestras y mezclas.
  - Realización de ensayos de caracterización para comprobar la idoneidad de los materiales.
  - Confección de perfiles geotécnicos de cada préstamo necesarios para la cubicación y estimación de estériles.
- En caso de existir sobrante de tierras o terrenos inadecuados para su empleo, se deberán localizar emplazamientos de vertederos con un volumen suficiente para almacenar las tierras sobrantes.
- Localización de todas las canteras, yacimientos, plantas, préstamos y vertederos en una planta general que incluya la traza y las vías de comunicación.
- Por último se redactará una propuesta de utilización en función de las calidades, distancias y precios.

### **14.3. AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA)**

Complementando la información ya incluida en la 1ª fase, se presentará:

- Estudio geológico de superficie. Características litológicas y estructurales del macizo. Formaciones con expansividad potencial.
- Historia geológica de la zona. Actividad tectónica reciente. Estimación de tensiones residuales.

- Perfil geológico longitudinal. Formaciones y contactos observados o supuestos. Fallas y fracturas. Amplitud de la milonitización.
- Perfiles transversales de detalle en zonas singulares.
- Geología de los posibles emboquilles o embocaduras.
- Resultados de los trabajos de campo que específicamente se hayan realizado para acotar las incertidumbres respecto a la localización, costo y plazo de ejecución de los túneles.
- Hidrogeología:
  - Estimación de niveles piezométricos a lo largo del túnel
  - Acuíferos y fuentes de alimentación (áreas de recarga)
  - Estimación de permeabilidad y capacidad de almacenamiento de las diferentes formaciones. Barreras de flujo subterráneo
  - Localización de zonas karstificadas
- Clasificación geomecánica del macizo, determinada en base a las características de superficie y la eventual presencia de agua al nivel del túnel.
- Avance de soluciones constructivas. Sistema de excavación y de sostenimiento.
- Estimación de costos de construcción

#### **14.4. AVANCE DEL ESTUDIO GEOLÓGICO PARA LOS CIMIENTOS DE PILAS Y ESTRIBOS DE OBRAS DE PASO**

Para cada uno de los pasos superiores, pasos inferiores o viaductos se representará, a una escala adecuada, tanto en planta como en alzado, la información disponible sobre la naturaleza geológica de los terrenos en los que se cimentarán las obras o sus terraplenes de acceso. En dichos planos deberá representarse la planta y perfil de la carretera, así como las características de las obras de paso (geometría de estribos, posición de pilas, tipología del tablero) que se consideren adecuadas en coherencia con el "Estudio de tipologías estructurales".

A la vista de la naturaleza geológica de los terrenos, se realizará una estimación previa de sus parámetros geotécnicos y se establecerá la previsible tipología de los cimientos.

Se describirán asimismo los problemas potenciales de difícil evaluación con los datos geológicos disponibles y se procederá a realizar trabajos de campo específicos para acotar las incertidumbres y poder estimar con suficiente precisión la localización, geometría y costo de las obras de paso necesarias.

#### 14.5. AVANCE DEL INFORME GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

- Perfil geotécnico. Secciones complementarias:
  - Catas. Perfil de cada una
  - Penetraciones dinámicas
  - Perfiles geofísicos. Interpretación
  - Sondeos mecánicos:
    - Perfil de cada sondeo
    - Ensayos de laboratorio
  
- Estudio de desmontes:
  - Clasificación y espesores de los materiales provenientes de cada desmonte
  - Métodos de excavación
  - Estabilidad. Presencia de agua:
    - En suelos. Determinación de parámetros geotécnicos. Cálculo
    - En rocas. Características geomecánicas de discontinuidades. Cálculo
  
  - Medidas especiales de sostenimiento. Muros y anclajes. Hipótesis de empuje. Cálculo
  - Medidas especiales de drenaje
  - Taludes recomendados. Tratamiento de desmontes, cunetones, bancales
  - Fondo de excavación. Caracterización y tratamiento
  
- Estudio de rellenos:
  - Caracterización del cimiento y de la superficie de asiento en cada relleno
  - Tratamiento de la superficie de asiento
  - Soluciones para mejora, sustitución o tratamiento del cimiento en profundidad
  - Formación del relleno:
    - Características de los materiales a emplear
    - Método y maquinaria a emplear en su compactación
  
  - Estabilidad. Parámetros geotécnicos del relleno compactado. Cálculo
  - Asentamientos. Evolución en el tiempo:

- Del cimiento
- Del relleno
- Estudio de yacimientos, canteras y préstamos:
  - Localización, tipo de material
  - Investigación realizada. Campo y laboratorio. Ensayos de contraste
  - Croquis final acotado. Volumen explotable. Utilización
- Explanada:
  - Características de la explanada. Volumen requerido
  - Procedencia. Ensayos. Volumen disponible

#### 14.6. PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA EL ESTUDIO DE CIMENTACIONES Y TÚNELES

La propuesta de campaña geotécnica deberá representarse sobre los planos que se deben incluir en el "**Avance del estudio geológico para los cimientos y estribos de obras de paso**". Asimismo, la campaña geotécnica para los túneles (si aplica) deberá representarse sobre planos de planta y perfil longitudinal del túnel y su entorno, reproduciendo con claridad los datos geológicos disponibles más significativos. La campaña propuesta permitirá, en primer lugar, confirmar la posición de los túneles o, en caso contrario, justificar otros alineamientos mejores. En segundo lugar, precisar los parámetros que permitirán la definición del proceso constructivo, el dimensionamiento de las obras, la evaluación del plazo para su ejecución y la estimación del costo de las obras.

- Naturaleza de la investigación en cada estructura. Localización:
  - Catas. Profundidad a alcanzar. Ensayos de campo propuestos. Muestras alteradas e inalteradas a tomar y ensayos a realizar
  - Penetraciones dinámicas
  - Sondeos mecánicos. Profundidad a alcanzar, diámetro de perforación. Ensayos S.P.T. a realizar. Muestras inalteradas a tomar (profundidades y ensayos propuestos).
- Túneles. Localización de la investigación:
  - Sondeos mecánicos. Inclinación. Profundidad a alcanzar, diámetro y método de perforación propuesto. Muestras inalteradas a tomar (profundidades y ensayos propuestos). Ensayos de campo
  - Sondeos geofísicos complementarios. Localización. Métodos a emplear
- Resumen de la investigación que se propone:
  - Número de catas

- Número de penetraciones
- Longitud de sondeos o perfiles geofísicos
- Número de sondeos mecánicos. Longitud total de sondeos
- Clasificación y número de ensayos
- Cronograma para la ejecución de los trabajos de campo y laboratorio
- Personas que dirigen la campaña y realizan la descripción de campo:
  - Nombre, titulación y experiencia
  - Cronograma

Al organizar la realización de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, el Contratista deberá tener presente que un conjunto de ellos deberán estar ejecutados y los resultados disponibles para poder justificar en la documentación de la fase 3ª las tipologías de las obras de paso y las características definitivas de los túneles. Por ello, el Contratista deberá seleccionar para su ejecución inmediata aquellos trabajos y ensayos que aporten los datos imprescindibles para tal finalidad. El resto de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio servirán para confirmar la naturaleza de los terrenos y para precisar los parámetros geotécnicos que se utilizarán en la definición de las cimentaciones de las obras de paso y las dimensiones constructivas en los túneles.

## 15. SECCIONES TIPICAS

- Estudio de mediana. Justificación técnica y económica
- Hombros. Bermas. Justificación
- Niveles de servicio. Necesidad de ampliación futura. Carriles adicionales
- Definición de la geometría de las distintas secciones típicas a utilizar en el Proyecto:
  - Vía principal
  - Ramales de enlace
  - Pasos superiores
  - Pasos inferiores
  - Viaductos
  - Túneles/Trinchera
  - Vías de servicio y colectoras
- Análisis de la geometría en caso de ampliación futura:
  - Vía principal
  - Viaductos
  - Túneles/trinchera
  - Pasos superiores e inferiores
- Estudio de transiciones entre diferentes secciones típicas

## 16. ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO

### 16.1. SELECCIÓN DEL ALINEAMIENTO

- Definición de parámetros y criterios de diseño.
- Planta y perfil longitudinal de las alternativas parciales o ajustes estudiados, en función de los condicionantes geotécnicos, ambientales y de diseño en general.
- Alineamiento seleccionado: planos de planta y perfil longitudinal. Condicionantes geotécnicos.
- Informe sobre las razones de selección, fundamentado en el Manual de Capacidad Vial.
- Estudio de visibilidad en función de la necesidad de despejes laterales y de la implantación de barreras de seguridad. Basados en los Manuales de AASTHO de Seguridad Vial y Seguridad al costado de vías:
- Estudio de soluciones para los enlaces nuevos y existentes
- Tipología de los enlaces seleccionados. Planta y alzado.

### 16.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Explicación y desarrollo justificativo de los siguientes aspectos:

- En el estudio de alternativas.
  - Aspectos considerados fundamentales en la configuración y selección de las alternativas.
  - Procedimiento de obtención de cubicaciones y bases de datos utilizadas.
  - Relación de los elementos intervinientes en las cubicaciones de las alternativas estudiadas.
  - Designación, cubicaciones básicas y diagrama de acumulación del proyecto completa en cada alternativa estudiada.
- En el alineamiento alternativo seleccionado:
  - Referencia expresa de la posibilidad del libre trasiego de tierras a lo largo del proyecto o, en su caso, de los tramos de compensación independiente por existir fronteras insalvables.
  - Procedimientos de excavación previstos.

- Cubicaciones estimadas de las unidades de obra de movimiento de tierras.
- Material útil e inadecuado, y balance de tierras estimado.
- Ubicación y capacidad estimada de los préstamos y vertederos previstos.
- Diagrama de masas estimado.

## 17. ESTUDIO INICIAL DEL DRENAJE

### 17.1. RECOPIACIÓN DE DATOS

- Resumen de los condicionantes que afectan a la definición del drenaje:
  - Criterios específicos de los Organismos competentes
  - Condicionantes del drenaje existente
  - Condicionantes hidrogeológicas
  - Condicionantes medioambientales
  - Otros condicionantes.

### 17.2. DRENAJE TRANSVERSAL

- Definición de cuencas secundarias y subcuencas en planos a escala conveniente, con extensión, toponimia y curvas de nivel suficientes para su seguimiento.
- Emplazamiento de las obras de drenaje. Justificación de la tipología y criterios de implantación.
- Cálculo de caudales en las distintas cuencas y subcuencas, para los períodos de retorno considerados.
- Precálculo de secciones transversales y pendiente longitudinal de las obras
- Inventario del drenaje existente. Análisis de su aprovechamiento. Planos de detalle
- Inventario de las obras de fábrica y pasos en el entorno que pudieran afectar a la definición o justificación de las soluciones planteadas.
- Toma de datos de las obras existentes en el entorno, que afecten o sean afectadas por el drenaje que se proyecta (cotas de entrada y salida, secciones, o cualquier otro elemento existente que precise demolición, modificación o encaje con la obra que se proyecta).

### 17.3. DRENAJE LONGITUDINAL

- Estudio de caudales unitarios y superficies vertientes a los distintos elementos.
- Exposición de los criterios básicos utilizados para el dimensionamiento y definición de los distintos elementos.
- Predimensionamiento de todos los elementos constituyentes del drenaje longitudinal.
- Definición en planos de planta y detalles tipo.

#### **17.4. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES**

- Estudio de la necesidad de implantación de medidas extraordinarias.
- Predimensionamiento de elementos singulares.
- Predimensionamiento de elementos de drenaje en puentes y viaductos.

#### **17.5. ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LOS CAUCES DE LOS RÍOS**

- Estudio del paso de la carretera sobre los cursos naturales (ríos y arroyos) con análisis de la obra de paso óptima, sobreelevación y zonas de inundación.

### **18. ESTUDIO DE TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES**

#### **18.1. DETERMINACIÓN DE LAS OBRAS DE PASO**

- Descripción general de alineamiento. Ubicación de las obras de paso
- Relación de las obras de paso necesarias con determinación de su función, longitud aproximada y condicionantes de su cimentación
- Relación y justificación de precios unitarios básicos
- Criterios de gálibos: gálibo mínimo para pasos superiores y anchos de calzada. En el caso de puente sobre ríos, Determinar la sección del Cauce libre (Y máxima) y caudales de paso.

### **18.1.1. PASOS SUPERIORES**

- Criterios básicos
- Secciones típicas
- Tipologías consideradas
- Evaluación económica de cada tipo, con criterios homogéneos y comparativos
- Comparación técnica y económica de las tipologías consideradas, atendiendo también a la viabilidad del transporte de los elementos auxiliares y prefabricados al sitio de emplazamiento de la obra.
- Descripción de la solución adoptada y justificación de su elección

### **18.1.2. PASOS INFERIORES**

Se seguirá el mismo desarrollo que en el punto anterior.

### **18.1.3. VIADUCTOS**

Se seguirá el mismo desarrollo que en el punto anterior.

### **18.1.4. ESTRUCTURAS SINGULARES**

Se seguirá el mismo desarrollo que en el punto anterior.

### **18.1.5. PROPUESTAS DE ACABADOS**

- Barreras de seguridad
- Drenajes
- Iluminación
- Protecciones
- Pinturas
- Juntas de dilatación
- Elementos arquitectónicos

### **18.1.6. RESUMEN DE TIPOLOGÍAS SELECCIONADAS Y PRESUPUESTOS**

## 19. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En esta fase se elaborará un borrador del Estudio de Impacto Ambiental, cuyo análisis ambiental debe estar orientado a identificar los condicionantes que afecten al diseño y a las recomendaciones para definir el alineamiento.

- Borrador del Estudio de Impacto Ambiental

## 20. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO

Se realizarán mediciones aproximadas de las unidades fundamentales de obra, con un grado de aproximación coherente con el del desarrollo del proyecto en esta fase. Se establecerán precios adecuados a las mediciones de estas unidades. Se completará el presupuesto con la estimación del costo de capítulos que no han sido aún estudiados en su totalidad (caso de la señalización, por ejemplo).

El presupuesto resultante se comparará con el obtenido en la fase anterior y se analizarán las causas de desviaciones, de los diferentes capítulos.

El orden de los capítulos de esta "Actualización" conviene que sea similar, con las lógicas adaptaciones, al que se haya elaborado para la fase anterior.

## 21. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO

Ajuste del Programa a la situación real de los trabajos de redacción del Proyecto. El modelo de este documento y su contenido deberá ser similar al que se presentó en la fase 1ª.

## 22. RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y SU JUSTIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se deben homogeneizar, para el conjunto del itinerario, estos apartados del Proyecto. Para ello, se presentará la relación específica de todas las unidades de obra previsible en el tramo, así como los correspondientes precios unitarios y Especificaciones técnicas particulares.

**ESTAS UNIDADES ESTARÁN BASADAS EN EL CUADRO DE PRECIOS DEL MOP.**

### **3.- 3ª FASE: BORRADOR DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN (90%)**

La documentación que se relaciona en este punto se debe presentar en documento independiente para su aprobación por parte del MOP, y debe contener toda la documentación generada durante las fases 1ª y 2ª en su capítulo correspondiente.

Respecto a la documentación anterior presentada y supervisada, no se precisa su nueva entrega si el documento ya quedó completo y aprobado, pero deberá entregarse una nueva edición completa si ha requerido ampliaciones o correcciones apreciables. Sólo excepcionalmente es posible la entrega y sustitución de las hojas o planos con pequeños cambios, en caso de que su número sea reducido.

Una vez subsanadas las observaciones hechas durante el proceso control y seguimiento, el conjunto de la documentación presentada correspondientes a las fases 2ª y 3ª debe incluir el total de los documentos que especifica el Pliego de Cargos.

### **23. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 2ª FASE**

- Explicación de cómo han sido cumplimentadas las observaciones hechas a la documentación entregada en 2ª fase y en que documentos han sido reflejadas.
- Justificación, si procede, de su incumplimiento.

### **24. MEMORIA**

- Exposición de los antecedentes, objeto y solución adoptada debidamente justificada.
- Descripción sucinta de los capítulos técnicos del proyecto geométrico: alineamientos, puentes, drenajes, pavimentos, utilidades, etc.

### **25. GEOTECNIA**

#### **25.1. INFORME GEOTÉCNICO DEFINITIVO DEL CORREDOR**

- Introducción y trabajos realizados
- Descripción geotécnica del alineamiento
- Propiedades geotécnicas de los materiales

- Perfil geotécnico
- Estudio de desmontes
- Estudio de rellenos
- Estudio de yacimientos, canteras y préstamos
- Caracterización de explanadas
- ANEXOS de documentación, resultados de ensayos, columnas de sondeos y catas, fotografías, etc., según el detalle expuesto en la documentación para la fase 2ª y con justificación explícita de las decisiones y valores adoptados.

## **25.2. INFORME GEOTÉCNICO DE TÚNELES (SI APLICA)**

En función de la investigación realizada se deberá confirmar el alineamiento de los túneles, definir el método de perforación y las cargas a considerar en el cálculo de los revestimientos, si éstos son necesarios y concretar la posibilidad de aparición de surgencias de agua y su incidencia en el túnel.

## **26. DATOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS**

- Planos taquimétricos (topograficos de detalle levantados in situ a escala mayor o igual a 1:500) de las zonas de implantación de obras de fábrica y drenaje.
- Planos taquimétricos de las boquillas de túneles.
- Planos taquimétricos complementarios de la cartografía.
- Perfiles longitudinales y transversales de las vías con las que se conecte o que se crucen.
- Datos de coordenadas de obstáculos próximos a la traza.
- Datos topográficos de las utilidades.
- Datos topográficos de los trabajos geotécnicos de campo.
- Coordenadas de los hitos kilométricos de las carreteras existentes afectadas.

## 27. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

- Justificación de la clasificación del tránsito y explanadas (subrasante)
- Secciones estructurales estudiadas
- Valoración técnica
- Valoración económica
- Otros factores a tener en cuenta
- Descripción de la solución escogida en vía principal, en ramales de enlace, en carreteras, en caminos y en vías de servicio y colectoras, incluyendo su justificación explícita
- Estructura de pavimentos en las obras de paso
- Estructura de pavimentos en los túneles

## 28. ALINEAMIENTO

- Alineamiento definitivo. Planos de conjunto y de planta y perfiles longitudinales y transversales de los viales principales.
- Justificación y condicionantes del Análisis realizado en el borrador del Estudio de Impacto Ambiental.
- Planos de planta y perfiles longitudinales y transversales de ramales de cada enlace.
- Planos de planta y perfiles longitudinales y transversales de las variantes o reposiciones de carreteras y caminos.
- Planos de planta y perfiles longitudinales y transversales de las vías de servicio.
- Detalles de la incorporación y salida de la vía principal (carriles o cuñas de cambio de velocidad).
- Detalles de las conexiones entre viales.
- Planos de las diferentes secciones típicas que definan el proyecto, en los que se detalle la posición de elementos característicos dentro de la sección, como cunetas, elementos de drenaje profundo, barreras de seguridad, elementos de contención, postes, pórticos y señales tipo bandera de señalización vertical, luminarias, cerramientos, etc. y los que se estimen necesarios para justificar las soluciones adoptadas (isletas, estructura de pavimentos drenantes en obras de paso, etc.).

## 29. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El contenido de este capítulo corresponderá al estado último y definitivo de este ANEXO del Proyecto.

En este contenido se explicarán y desarrollarán, con el desglose justificativo adecuado, todos los aspectos necesarios en cada caso, en particular:

- El proceso de obtención de las cubicaciones definitivas;
- Los procedimientos de excavación utilizados y las unidades de movimiento de tierras de necesaria creación para su adecuada medición y valoración;
- Las compensaciones de necesario estudio, según los condicionantes del proyecto y las correspondencias posibles entre procedimientos y unidades de excavación y los rellenos de compensación;
- El cálculo de los coeficientes de paso entre el terreno excavado, transportado y colocado en rellenos, y coeficientes de paso medios a utilizar;
- El cálculo de cada compensación estudiada analíticamente, adjuntando las hojas de cálculo, desgloses numéricos y los gráficos, correspondientes a:
  - Los valores iniciales (parciales y acumulados) de cada cubicación diferenciada y elemento interviniente por separado.
  - El coeficiente de paso medio de material compensado.
  - La compensación transversal (parciales y acumulados).
  - El gráfico del diagrama de masas (valores de ordenada parciales y acumulados).
  - El cálculo analítico de la distancia media de transporte (superficie, volumen transportado y distancia media de transporte de cada área compensada y distancia media de transporte ponderada).
  - Los productos volumen x distancia media adicionales estimados para los trasiegos y compensaciones locales previas de los elementos incorporados, en su caso.
  - La distancia media de transporte global ponderada.
- El cálculo de cada compensación estimada, adjuntando los desgloses numéricos correspondientes a:
  - La cubicaciones diferenciadas y elementos intervinientes por separado.
  - El coeficiente de paso medio del material compensado.
  - Los productos volumen x distancia media adicionales estimados.
  - La distancia media de transporte global ponderada.

- El volumen necesario de préstamos y el volumen global vertido.
- La justificación de la capacidad de los préstamos y vertederos disponibles.
- La verificación de la existencia de balance nulo entre el volumen global aportado (material excavado y material de préstamo) y los volúmenes de rellenos compensados y vertidos, considerando los coeficientes de paso correspondientes.

### **30. REPLANTEO**

#### **30.1. BASES DE REPLANTEO**

- Gráfico de las poligonales observadas.
- Coordenadas de los puntos de partida, llegada y orientación.
- Cálculo y compensación de las poligonales haciendo constar errores de cierre y longitud de la poligonal.
- Reseñas, croquis y fotografías de las bases.
- Gráfico de los anillos de nivelación.
- Cálculo y compensación de los anillos, haciendo constar los errores de cierre obtenidos y la longitud de los anillos.
- Libretas de campo. Datos informáticos con estacionamiento y cota.

#### **30.2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS EJES. PERFILES TRANSVERSALES**

- Datos para el replanteo de los ejes.
- Relación de diferencias entre la cartografía y los datos obtenidos en el replanteo de campo.
- Perfiles transversales de campo, sobre soporte magnético.

#### **30.3. REPLANTEO DE OBRAS DE PASO Y TÚNELES**

- Pilas
- Estribos
- Boquillas de túneles

## 31. DRENAJE

### 31.1. DRENAJE TRANSVERSAL

- Actualización del cálculo de caudales.
- Cálculo de las profundidades de socavación, general y localizada, y de las zonas de inundación para la avenida de proyecto, en los puentes sobre cursos naturales de agua. Estudio de revestimientos y medidas protectoras.
- Dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal (O.D.T.) y sus elementos auxiliares (encauzamientos, boquillas, etc.), erosiones y aterramientos. Revestimientos.
- Planos de plantas definitivas y perfiles longitudinales de cada una de las O.D.T., de acuerdo con la topografía de detalle, que deberá quedar reflejada en los citados planos.
- Replanteo del drenaje transversal.
- Petición de informe a los Organismos competentes.
- Planos de planta indicando la superficie de terreno inundada a la entrada de cada ODT.

### 31.2. DRENAJE LONGITUDINAL, SUPERFICIAL Y PROFUNDO

- Determinación del caudal a evacuar entre arquetas o puntos de salida de la cuneta.
- Determinación de capacidades de los elementos de evacuación, con especificación de calados, caudales y velocidades resultantes.
- Estimación de los caudales a evacuar por el drenaje profundo.
- Capacidad de los elementos de drenaje profundo.
- Planos de drenaje longitudinal: planta y perfiles longitudinales necesarios.
- Planos de detalle de elementos y sus conexiones.
- Replanteo de elementos cuya localización no se deduzca directamente del replanteo general de la obra.
- Indicación del sitio de descarga.

### 31.3. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES

- Dimensionamiento y definición en planta y alzado de los mismos.
- Replanteo.
- Estudio de revestimientos.
- Detalles tipo.

## 32. ESTRUCTURAS Y MUROS

### 32.1. OBRAS DE PASO

- Actualización y finalización del "Estudio de Tipologías Estructurales" presentado en la 2ª fase.
- Planos con la geometría completa de cada una de las obras de paso y que contengan la topografía de detalle. En dichos planos debe figurar la geometría de todos los elementos estructurales: estribos, cimientos, pilas, tablero, elementos de apoyo, juntas y barreras de seguridad que, excepto los ajustes consecuencia de los cálculos estructurales detallados, serán los que definitivamente figurarán en el Proyecto de Construcción (fase 4ª). Los planos de armaduras, espesores de chapa, detalles constructivos y acabados "no estructurales", se presentarán en la fase 4ª.
- Análisis de los condicionantes de acceso a los puntos de ubicación de las pilas y estribos, en relación a las afecciones a terceros (Liberación de Servidumbre), al impacto ambiental y a sus costos. Propuesta de caminos de acceso.
- Mediciones detalladas (con excepción de las armaduras de refuerzo y de pretensado, que se medirán en esta fase por cuantías estimadas mediante cálculos aproximados y según experiencia por comparación con obras similares).
- Presupuestos estimados de las obras realizados a partir de las mediciones detalladas.
- Contraste para cada obra de paso de los presupuestos resultantes con los estimados en la fase anterior, al justificar la tipología seleccionada. Análisis de las eventuales diferencias.

## 32.2. MUROS

- Localización en planta
- Informe geotécnico
- Geometría detallada en alzado, que se ajustará en la fase 4ª
- Mediciones, con el mismo criterio que en el resto de las obras de paso
- Presupuesto

## 33. LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE Y UTILIDADES

### 33.1. LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE

- Criterios de Liberación de Servidumbre.
- Planos de parcelas afectadas y límites de Liberación de Servidumbre. Coordenadas para el replanteo de la poligonal y el derecho de vía.
- Relación de parcelas, propietarios, arrendatarios y beneficiarios, y datos necesarios.
- Estudio de las ocupaciones temporales y servidumbres.
- Influencia de la reposición de servicios y desvíos de tráfico en la Liberación de Servidumbre.
- Documento Resumen independiente con la Valoración desglosada estimada para la Liberación de Servidumbre.

### 33.2. UTILIDADES

- Croquis y datos topográficos de las utilidades.
- Documentación de los contactos con las compañías u organismos propietarios del servicio.
- Documentación enviada y recibida de las compañías propietarias de los servicios.
- Propuesta de desvío y reposición. Ocupación temporal o definitiva de terrenos.

## 34. IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) definitivo lo redacta y elabora la empresa constructora adjudicataria de las obras.

El contratista deberá presentar en esta fase el borrador definitivo, o avance del EsIA donde se incluyan, adicionalmente, los siguientes contenidos que pueden tener afecciones sobre los diseños finales (fase 4ª):

- Análisis Ambiental.
- Medidas correctoras y compensatorias previsibles a adoptar en el proyecto.
- Informe las posibles medidas a adoptar y su posible afección a los elementos del proyecto. Justificación y análisis de riesgos.

- Planos generales.

Una vez completados los trabajos de esta fase 3ª, el MOP someterá el EsIA al Ministerio de Ambiente para su aprobación. Las ampliaciones que se requieran al EsIA presentado deberán elaborarse y someterse en la fase 4ª para la aprobación final del estudio.

### **35. DESVÍOS PROVISIONALES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

- Fases de ejecución de la obra y desvío necesario en cada una de ellas.
- Planos de cada desvío y cada fase necesaria. (Planta y perfiles longitudinales y transversales).
- Ocupaciones temporales.
- La aprobación en la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre deberá ser tramitada por el Contratista finalmente encargado de la construcción.

### **36. UNIDADES DE OBRA DE ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES**

- Relación completa de las unidades de obra relacionadas con:
  - Movimiento de tierras
  - Estructura de pavimentos
  - Drenaje longitudinal, superficial y profundo
- Justificación de precios de las unidades anteriores con base en el Cuadro de Precios Unitarios del MOP.
- Relación y precios estimados del resto de unidades necesarias para la evaluación del Presupuesto.

### **37. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Especificaciones Técnicas correspondientes a las unidades de obra incluidas en el epígrafe anterior, que modifiquen el Pliego de Cargos y las Especificaciones Técnicas del MOP, ya sea en las características de los materiales o en el modo de ejecución, medición o abono.

El MOP analizará estas especificaciones técnicas y podrá rechazar, aprobar o modificar su contenido final.

### **38. MEDICIONES. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES**

#### **38.1. RELACIÓN DE MEDICIONES**

- Mediciones desglosadas, con las auxiliares necesarias, de:
  - Movimiento de tierras
  - Estructura de pavimentos
  - Drenaje longitudinal, superficial y profundo
- Mediciones aproximadas de los restantes capítulos.

### **39. PRESUPUESTO. ALINEAMIENTO Y DESVÍOS PROVISIONALES**

- Presupuesto de ejecución de las obras (EO)
  - Según mediciones y precios de unidades de alineamiento y desvíos provisionales
  - Según mediciones aproximadas y precios estimados del resto de capítulos
- Presupuesto de ejecución incluyendo beneficio industrial e ITBMS

### **40. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO**

A la vista de la información disponible al final de esta fase, se realizara un análisis de la posible desviación del presupuesto en relación a las previsiones de fases anteriores.

### **41. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO**

Ajuste del Programa a la situación real de los trabajos.

#### **4.- 4ª FASE: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN FINAL (100%)**

En esta fase se entregará un borrador completo del Proyecto Constructivo para aprobación del MOP, con los documentos objeto de fases anteriores ya corregidos. Esta fase incluirá los planos de taller de los elementos del diseño.

Serán objeto de control y seguimiento específico de esta fase los documentos que se relacionan a continuación.

#### **42. CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES AL PROYECTO GEOMÉTRICO Y DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 3ª FASE**

Explicación de cómo han sido cumplimentadas las observaciones hechas a la documentación entregada en 3ª fase y en que documentos han sido reflejadas.

Justificación, si procede, de su incumplimiento.

#### **43. MEMORIA**

Exposición de los antecedentes, objeto y solución adoptada debidamente justificada, de acuerdo con las Recomendaciones del Pliego de Cargos. Proyecto Constructivo.

#### **44. INFORME GEOLÓGICO DE TÚNELES (SI APLICA)**

Informe geológico definitivo de acuerdo con los resultados de la campaña propuesta, con especial referencia a:

- Confirmación de la validez de los datos de partida, en especial la situación topográfica de los túneles y la cartografía de precisión en las zonas de emboquillado.
- Justificación del alineamiento elegido desde el punto de vista geológico, una vez definidas y comparadas las posibles alternativas, indicando los criterios utilizados.
- Inventario de posibles explotaciones mineras, canteras, industrias, edificaciones, acuíferos etc., que puedan condicionar o resultar afectadas por la ejecución del túnel.

## 45. INFORME GEOTÉCNICO DE OBRAS DE PASO Y TÚNELES

Informe geotécnico de obras de paso. Para cada una de las obras de fábrica que se proyecten y en función del resultado de la campaña propuesta:

- Descripción de la obras de paso: tipología, ubicación y magnitud de la carga a transmitir al cimiento y de los asentamientos diferenciales que la obra de paso podrá admitir.
- Perfil geotécnico longitudinal de la obra de paso con ubicación de pilas y estribos.

Recomendaciones justificadas sobre:

- Tipo de cimentación: dimensionamiento y cálculo
- Carga admisible sobre el terreno
- Situación del plano de cimentación
- Reconocimientos complementarios a efectuar durante las obras
- En cimentaciones profundas: tipo de pilote, forma de ejecución y carga admisible por fuste y punta
- Especificación de calidad de los materiales a emplear en el cimiento
- Taludes de la excavación del cimiento
- Estas recomendaciones se recogerán en un Cuadro-resumen.

Informe geotécnico de túneles. Para cada uno de los túneles que se proyecten, y en función del resultado de la campaña propuesta:

- Identificación geotécnica de los materiales
- Caracterización geomecánica, hidráulica y de alterabilidad del macizo, y del proyecto del túnel en particular
- Determinación de las tensiones residuales y otros aspectos tensionales que puedan afectar al túnel
- Información sobre determinados tratamientos complementarios a realizar en el terreno (inyecciones, congelación, etc.)
- Prevención de posibles subsidencias
- División del túnel en tramos homogéneos, con previsión del comportamiento y estabilidad del frente, de los hastiales y del sostenimiento durante la ejecución de las obras, y del túnel durante su explotación

- Justificación del alineamiento o propuesta de variaciones
- Propuesta sobre secciones y sostenimientos
- Planta a escala 1:1000 ó 1:500 con la situación de las prospecciones realizadas
- Perfil geotécnico longitudinal del túnel a la misma escala, con los datos de los estudios geológicos e hidrogeológicos, completado con los resultados de las prospecciones realizadas con una "guitarra" en la que se marquen los tramos diferenciados por tipología, estructuras, hidrogeología, método de excavación, sostenimiento propuesto, clasificaciones geomecánicas y valores de sus parámetros, etc.
- Columnas de sondeo y otros tipos de prospección.
- Resultado de ensayos de laboratorio.
- Perfiles geotécnicos de las zonas de boquillas, con la mayor precisión posible.

## 46. OBRAS DE PASO Y MUROS

### 46.1. OBRAS DE PASO Y MUROS

- Planos definitivos y completos de cada obra de paso y muro. Los planos se deberán ejecutar conforme a las prescripciones y comentarios establecidos en la Normativa de aplicación en vigor indicada en el Pliego de Cargos. Además, deberán contener la siguiente información:
  - Planos de presentación con la topografía complementaria y los datos de alineamiento (radios en planta, gálibos, peraltes).
  - Materiales, coeficientes de seguridad, niveles de control previstos y recubrimientos en cada plano.
  - Replanteo de la obra de paso.
  - Cotas de cimentación de los diferentes elementos estructurales, tensiones admisibles, perfil geotécnico y actuaciones geotécnicas.
  - Representación del terreno existente y del terreno acondicionado en los planos de estribos y aletas.
  - Descripción de juntas y apoyos con sus movimientos previstos.
  - Despiece completo de las armaduras de refuerzo.
  - Longitudes de anclajes y solapes.
- Cálculos de cada obra de paso y muro. Los ANEXOS de cálculo y cálculos por ordenador, cumplirán las prescripciones y comentarios recogidos en la Normativa de

aplicación en vigor y en el Especificaciones Técnicas para la redacción del Proyecto, especialmente en lo relativo a la claridad de presentación, planteamiento de acciones, hipótesis y coeficientes de seguridad, discretizaciones y resúmenes de esfuerzos, armaduras y tensiones. Se incluirán también las comprobaciones de apoyos, juntas y -en su caso- sistemas antisísmicos.

## **46.2. CIMENTACIONES**

Se incluirá un resumen de lo establecido en el ANEXO de Geotecnia para cimentaciones de estructuras, como justificación de la tipología y dimensiones de las cimentaciones y de los modelos que se establezcan para evaluar la interacción suelo-estructura.

## **47. TÚNELES (SI APLICA)**

- Projectados conforme a lo establecido en la Normativa de aplicación en vigor indicada en el Pliego de Cargos.
- Informe de seguridad del túnel en fase de diseño (Informe de cumplimiento de Normativa).
- Definición y planos de cada una de las secciones de revestimiento.
- Métodos y planos de las fases de excavación y sostenimiento, con especial atención a las zonas de boquillas.
- Definición de los elementos del sostenimiento
- Estanqueidad y drenaje
- Propuesta de auscultación
- Cálculos estructurales de revestimiento, provisional y definitivo
- Galerías de unión entre túneles paralelos, nichos, apartaderos, etc.
- Acabados
- Tratamiento de los posibles hundimientos
- Iluminación
- Ventilación
- Control y detección
- Instalaciones eléctricas
- Sistemas de seguridad

## **48. DRENAJE**

### **48.1. DRENAJE TRANSVERSAL**

- Cálculos estructurales justificativos.
- Planos de detalles generales y particulares de cada obra.

## 48.2. ELEMENTOS DE DRENAJE SINGULARES

- Planos de detalles generales y particulares de los elementos y sus conexiones.
- Cálculos estructurales si proceden.
- Replanteo de detalle, tanto en planta como en alzado.

## 49. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD

- Descripción.
- Planos generales y de detalle.
- Diseño y dimensionado de señales tipo bandera y pórticos. Cálculos estructurales y de cimentación.

## 50. OBRAS COMPLEMENTARIAS

- Descripción de las obras.
- Planos generales y de detalle de cada una de las obras.
- Cálculos justificativos y replanteo:
  - Cerramiento
  - Iluminación
  - Pantallas antirruído
  - Semáforos, etc.

## 51. REPOSICIONES

Proyectos de cada uno de los servicios a reponer conforme lo indicado en el Pliego de Cargos, separados por compañías de servicios.

## 52. IMPACTO AMBIENTAL

El EsIA se deberá completar en esta fase y tramitar su aprobación final en dicho Ministerio, incluyendo las ampliaciones necesarias al estudio solicitadas por el Ministerio de Ambiente.

Una vez aprobado, se deberá elaborar un informe sobre lo exigido en la Resolución del Estudio de Impacto Ambiental y las medidas adoptadas en el proyecto para su cumplimiento: medidas preventivas, correctoras y compensatorias adoptadas, y su inclusión en los documentos del Proyecto.

### **53. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Análisis particularizado para la obra en proyecto (ejecución de túneles, voladuras, pasos sobre ferrocarriles, ríos, etc.).

### **54. PLAN DE OBRA**

### **55. OTROS DOCUMENTOS**

- Revisión de precios
- Presupuesto de inversión
- Ensayos de control de calidad

### **56. UNIDADES DE OBRA**

- Justificación de Precios.
- Cuadros de precios de todas las unidades del Proyecto conforme al cuadro de Precios del MOP

### **57. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Especificaciones Técnicas correspondientes a todas las unidades de obra del proyecto que modifiquen el Pliego de Cargos y las Especificaciones Técnicas del MOP, ya sea en las características de los materiales o en el modo de ejecución, medición o abono.

El MOP analizará estas especificaciones técnicas y podrá rechazar, aprobar o modificar su contenido final.

### **58. MEDICIONES**

De la totalidad de las unidades del Proyecto.

### **59. PRESUPUESTOS (SI APLICA)**

- Presupuestos parciales
- Presupuesto de ejecución de las obras (EO)
- Presupuesto de Inversión (incluido ITBMS y presupuesto de la Liberación de Servidumbre).

### **60. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO**

A la vista de la información disponible al final de esta fase, confirmación del presupuesto estimado inicialmente o revisión del mismo, con las aclaraciones pertinentes.

## ANEXO 5 – TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA REDACCIÓN DE DISEÑOS PRELIMINARES

### ÍNDICE

ANEXO 5 – TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA REDACCIÓN DE DISEÑOS PRELIMINARES .....	599
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	600
2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO .....	600
3. TÉRMINOS DE REFERENCIA DE DISEÑO.....	601
4. CONDICIONES PARTICULARES .....	607
5. ALCANCE DE LOS TRABAJOS .....	610
5.1. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO.....	610
5.1.1. MEMORIA .....	610
5.1.1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	610
5.1.1.2. ANEXOS A LA MEMORIA .....	611
5.1.1.3. PLANOS.....	614
5.1.1.4. PRESUPUESTO .....	614
5.1.2. ÍNDICE DE LOS DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL DISEÑO PRELIMINAR.....	615
5.2. FASES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	619
5.2.1. TRABAJOS PREVIOS.....	620
5.2.1.1. PROGRAMA DE TRABAJOS .....	620
5.2.1.2. TRABAJOS DE CAMPO Y ESTUDIOS PRELIMINARES.....	621
5.2.1.2.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	621
5.2.1.2.2. ESTUDIO DE TRÁNSITO.....	622
5.2.1.2.3. PLANEAMIENTO .....	623
5.2.1.2.4. SERVICIOS EXISTENTES .....	624
5.2.1.2.5. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS.....	624
5.2.2. INFORMES TÉCNICOS .....	625
5.2.2.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	625
5.2.2.2. TRÁNSITO .....	625
5.2.2.3. ALINEAMIENTO .....	626
5.2.2.4. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA .....	629
5.2.2.5. HIDROLOGÍA, DRENAJE Y PAVIMENTOS .....	638
5.2.2.6. ESTRUCTURAS .....	641
5.2.2.7. TÚNELES Y SOLUCIONES CUT&COVER .....	645
5.2.2.8. OTRAS ACTIVIDADES.....	648
5.2.2.9. MEDIO AMBIENTE .....	652
5.2.2.10. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO .....	652
5.2.2.11. PRESUPUESTO .....	657
5.2.2.12. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS .....	658
5.2.2.13. EDICIÓN DEL PROYECTO.....	659
5.2.2.14. MODIFICACIONES FINALES .....	660
5.2.3. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	660
5.3. PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	661

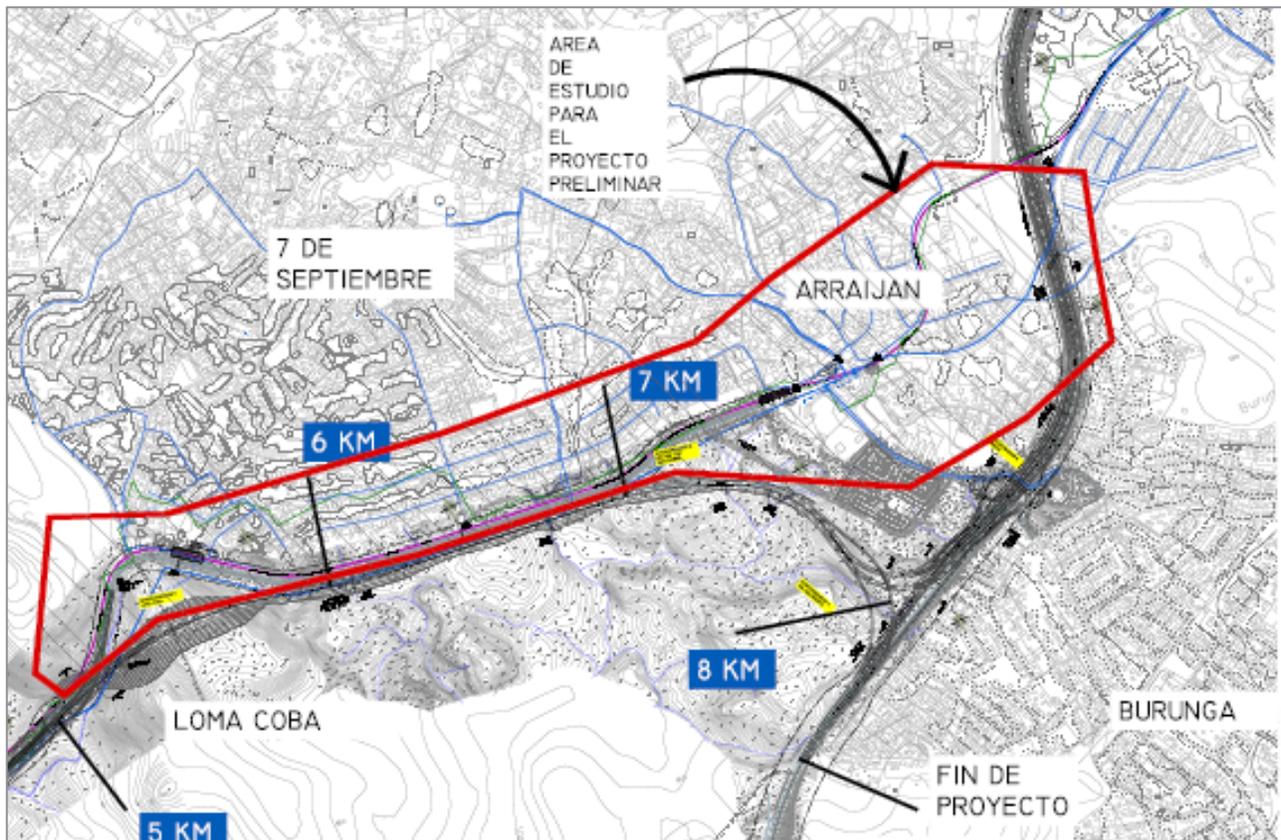
## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El Contratista deberá definir El **Diseño Preliminar** indicado en el presente Pliego de Cargos con suficiente nivel de detalle para determinar todos y cada uno de los objetivos buscados en el contrato, conforme se indica en la **Sección 1 del Anexo 3 “Términos de referencia”**.

## 2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El área de estudio, conforme se indica en la **Sección 1 del Anexo 3 “Términos de referencia”**, es la que se muestra en la **Figura 1**:

Figura 1 Area de Estudio



### 3. TÉRMINOS DE REFERENCIA DE DISEÑO

Los condicionantes básicos a considerar en el **Diseño Preliminar** son los siguientes:

- Velocidad de diseño: la correspondiente al tipo de vía actual.
- Velocidad de proyecto en Vías y ramales directos: mayor o igual a 60 km/h
- Velocidad de diseño en enlaces y ramales semidirectos: mayor o igual a 40 km/h
- Diseño con base en la normativa AASTHO (ediciones más recientes).
- Máxima sobreelevación transversal (peralte) = ajustado a la plataforma actual rehabilitada
- Máxima pendiente longitudinal = ajustada a la plataforma actual rehabilitada
- **Características geométricas:** las que resulten de los diseños según criterios establecidos en el Anexo 3 del pliego de cargos.
- Todas las salidas e incorporaciones a la vía serán por la derecha según el sentido de avance del tránsito, salvo en los retornos.
- Longitud mínima de carriles de incorporación/salida: 60 m en caso de no poderse cumplir AASTHO.
- El proyecto incluirá el estudio de trayectorias de vehículos pesados en todos los ramales de enlace, glorietas, accesos y conexiones. El vehículo será el definido en el Anexo 3.
- Nivel de servicio C para el año horizonte (20 años)
- Sistema de drenaje de pluviales cerrado hacia el exterior de la plataforma, con sumideros en los laterales de las calzadas fuera de la zona de rodadura.
- Reposición de utilidades bajo las aceras.
- Programación del Diseño Preliminar : **máximo 8 meses desde la Orden de Proceder.**
- Los estudios de alternativas de soluciones y los diseños conceptuales deben ser completados en un plazo **máximo de 4 meses desde la Orden de Proceder.**
- **Instrucciones Particulares:**
  1. El proyecto incluirá cuantos datos sean precisos para poder gestionar la liberación de servidumbre a que pudiera haber lugar.
  2. Se deberá elaborar el Informe de Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental, definiendo las características y méritos ambientales y la categorización de cada Diseño Preliminar. Se identificarán impactos que puedan resultar limitativos en el estudio de soluciones. Todos los costos de estos trámites serán a cargo del Contratista.
  3. Se realizará una memoria técnica con la definición completa de las obras a realizar, y un informe separado para cada uno de los servicios y utilidades que precisen ser modificados y supongan un impacto directo en el diseño, que deberá contar con la aprobación del dueño de la utilidad.
  4. Se mantendrán los contactos oportunos con los Organismos y Entidades que pudieran verse afectados o que pudieran aportar datos de interés a la redacción del Proyecto.
  5. El proyecto se coordinará con cuantas actuaciones previstas puedan afectar al mismo. En particular el proyecto de la línea 3 de Metro y la demanda que generará la puesta en servicio de la ampliación de la carretera Panamericana.

6. Las Soluciones que así lo requieran, podran ser a Nivel y/o Desnivel.
7. Los estudios y diseños deberán someterse al MOP para aprobación.

En el siguiente cuadro se resume el alcance y detalle de los trabajos, y el objeto que se persigue con cada estudio.

<b>CAPÍTULO DE DISEÑO</b>	<b>CONDICIONES DE APLICACIÓN</b>
<b>CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA</b>	<b>ESCALA 1:1000</b>
<b>GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES</b>	
ESTUDIO GEOLÓGICO	<b>Estudio general de la geología del área</b>
PRESTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES	Identificación para calcular distancias de transporte
CANTERAS	
INSTALACIONES DE SUMINISTRO	
<b>EFFECTOS SÍSMICOS</b>	<b>Determinar grado de sismicidad</b>
<b>CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA</b>	
CLIMATOLOGÍA	SI
HIDROLOGÍA	SI, Identificar los caudales a drenar.
<b>TRÁNSITO</b>	
AÑO HORIZONTE	20 AÑOS
NIVEL DE SERVCIO AÑO HORIZONTE	
VIAS PRINCIPALES Y URBANAS	C
INTERCAMBIADORES	C
MICROSIMULACIÓN	SI APLICA
<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL LAS VÍAS</b>	<b>IDENTIFICAR TRATAMIENTOS ESPECIALES DEL TERRENO</b>
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	NO APLICA
PERFILES SÍSMICOS	NO APLICA
OTRAS PRUEBAS ESPECÍFICAS	NO APLICA
<b>ALINEAMIENTO GEOMÉTRICO</b>	<b>ESCALA 1:1000</b>
<b>VIAS PRINCIPAL</b>	
RADIO MÍNIMO EN PLANTA	PARA LAS VELOCIDADES ESPECIFICADAS
PENDIENTE MÁXIMA	6% - (8% EXCEPCIONAL)
ESTUDIO DE VISIBILIDAD, PARA DEFINIR SOBRE ANCHOS.	EL MÁS RESTRICTIVO ENTRE AASTHO Y ALTURA OBSTÁCULO 20CM PUNTO DE VISTA: 1.5 M ALTURA POSICIÓN EN PLANTA: 1.2 M DESDE BORDE DE

<b>CAPÍTULO DE DISEÑO</b>	<b>CONDICIONES DE APLICACIÓN</b>
	HOMBRO INTERIOR
SECCIONES TÍPICAS	USAR AASTHO 2011 Y GEOMETRIA DE VIAS EXISTENTES
INTERSECCIONES, ENLACES Y VÍAS DE SERVICIO	USAR AASTHO 2011
<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>	<b>VALORES ESTIMADOS</b>
TALUDES DE CORTE	Según Cálculo (referirse al REP 2004)
TALUDES DE RELLENO	Según Cálculo (referirse al REP 2004)
PRETAMOS Y VERTEDEROS	Según Especificación Técnica del MOP
DISTANCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE	No aplica
<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS</b>	<b>PROPUESTA DE DIMENSIONAMIENTO</b>
TIPO DE PAVIMENTO (VIA COLECTORA O MARGINAL URBANA)	FLEXIBLE (MEZCLA MODIFICADA) o HORMIGON 650psi Flexión. SEGÚN ESTUDIO
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	AASTHO
RAMALES DE ENLACE	HORMIGON
REFUERZOS DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EXISTENTE	Donde se evidencie problemas de soporte. Demostrar por deflectometría.
<b>DRENAJE</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE DRENAJES</b>
PERIODO DE RETORNO	
OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	100 AÑOS
PUENTES	500 AÑOS
RESTO DE OBRAS	50 AÑOS
TIPO DE CUNETA	TRAPEZOIDAL O ENTUBADA
CUNETAS ESPECIALES	CUNETA LLANERA
CONTROL DE CAUDAL EN OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL	CONTROL DE ENTRADA (HW=1.2D)
ESTUDIOS HIDRÁULICOS	DONDE APLIQUE
CABEZALES DE DRENAJES	CON ALETAS MURO Y LOSA DE PROTECCIÓN DE EROSIÓN. (CONFORME A DETALLE TÍPICO DEL MOP)
<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS</b>	<b>Identificar el tipo de cimentación en puentes y estructuras tipo muro</b>
SONDEOS	Nº DE SONDEOS – LONGITUDES MÍNIMAS (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	NO APLICA
PERFILES SÍSMICOS	NO APLICA
OTRAS PRUEBAS ESPECÍFICAS	NO APLICA

<b>CAPÍTULO DE DISEÑO</b>	<b>CONDICIONES DE APLICACIÓN</b>
ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN ESPECIFICACIONES ESPECIALES	DONDE APLIQUE PREVER EN LOS DISEÑOS Y COSTOS DE PROYECTO ENSAYO SÓNICO, UN PILOTE POR PILA.
<b>ESTRUCTURAS</b>	
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)
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.
MUROS	LA TIPOLOGIA DEBERÁ SER APROBARA POR EL MOP PREVIA A PRESENTACION 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 50CM del SUELO NATURAL. LOS DRENAJES NO DEBEN SER VISTOS POR LOS CONDUCTORES
<b>TÚNELES O SOLUCIONES EN TRINCHERA SOTERRADAS O SEMISOTERRADAS</b>	<b>APLICA PARA LOS ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS Y ALTERNATIVAS SELECCIONADAS (EN SU CASO)</b>
<b>DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁNSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b>	<b>DE ACUERDO AL MANUAL DEL SIECA 2014 SÓLO A NIVEL ESQUEMÁTICO PARA CÁLCULO DE PRESUPUESTO DE LAS OBRAS</b>
DESVÍO GENERAL A TRAVÉS DE ITINERARIOS ALTERNATIVOS	
DESVÍOS PROVISIONALES	MANTENER NUMERO DE CARRILES EN DESVIOS, 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.
<b>SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>	<b>DE ACUERDO A MANUAL SIECA – 2014 SÓLO PARA EL CÁLCULO DE PRESUPUESTO DE LAS OBRAS</b>
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	EN TODO EL PROYECTO
SEÑALIZACIÓN VERTICAL	EN TODO EL PROYECTO
BALIZAMIENTO	EN TODO EL PROYECTO

<b>CAPÍTULO DE DISEÑO</b>	<b>CONDICIONES DE APLICACIÓN</b>
BARRERAS DE SEGURIDAD	NEW JERSEY EN TODO EL TRAMO EN PUENTES USAR BARRERA DE CONCRETO CON PASAMANOS Y NIVEL DE CONTENCIÓN 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. BARRERAS HOMOGÉNEAS CON LAS DISEÑADAS EN EL TRAMO OBJETO DE REHABILITACIÓN
<b>INTEGRACIÓN AMBIENTAL</b>	
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 DEL DISEÑO PRELIMINAR
<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	SÓLO PARA EL CÁLCULO DE PRESUPUESTO DE LAS OBRAS
<b>ILUMINACIÓN</b>	
VIA PRINCIPAL	ILUMINADA
INTERCAMBIADORES (ENLACES)	ILUMINADOS
VIAS COLECTORAS Y MARGINALES EN SU CASO	ILUMINADAS
CAMINOS	SEGÚN CONDICIÓN ACTUAL
CERRAMIENTOS (CERCA PERIMETRAL)	DONDE APLIQUE
INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, COMUNICACIONES O SIMILARES	SOTERRADOS EN ZANJA, DE ACUERDO A NORMAS VIGENTES.
<b>REPLANTEO</b>	<b>SI</b>
BASES DE REPLANTEO	MOJON DE CONCRETO
REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS	SI
REPLANTEO DE LAS ESTRUCTURAS	SI
<b>COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS, SERVICIOS Y UTILIDADES</b>	<b>SI</b>
<b>AFECTACIONES A TERCEROS (LIBERACIÓN DE SERVIDUMBRE)</b>	<b>SI, INCLUSO TRÁMITES EN MIVIOT PARA DELIMITACIÓN DE NUEVA SERVIDUMBRE</b>
<b>REPOSICIÓN DE UTILIDADES</b>	<b>SI</b>
IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UTILIDADES	SI (SÓLO LAS DE IMPACTO EN SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS)
PREDISEÑO DE REPOSICIONES	SI (SÓLO LAS DE IMPACTO EN SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS)
DOCUMENTOS DE REPOSICIÓN DE UTILIDADES	SI (PARA ENVÍO A COMPAÑÍAS)
<b>PLAN DE OBRAS</b>	<b>SI (POR FASES Y CAPÍTULOS DE OBRA)</b>

CAPÍTULO DE DISEÑO	CONDICIONES DE APLICACIÓN
ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	SI APLICA
ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	NO APLICA

El siguiente cuadro indica las escalas a que deben realizarse los estudios del Diseño Preliminar :

NÚMERO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	ESCALAS	
		Principal	Detalles
2,2	Plano de situación	VAR	
2,3	Plano de conjunto con alzado esquemático	VAR	
2.4.1	Trazado de vía. Planta y perfil longitudinal	1/1.000 H 1/100 V	1/ 20
2.5.1	Secciones típicas en calzadas principales y otras	1/ 100	1/ 20
2.5.2	Secciones típicas en obras de fábrica	1/ 100	
2.6.1	Drenaje. Plantas	1/1.000	
2.6.2	Drenaje. Perfiles longitudinales	1/5.000 H 1/500 V	
2.6.4	Drenaje. Pequeñas obras de desagüe transversal y situación de bombeos	1/200	
2.7.1	Plano de situación de las estructuras principales	VAR	
2.7.2	Esquema general de estructuras y túneles	S.E.	
2.7.3	Puentes y viaductos. Plano de conjunto	1/500	
	Puentes y viaductos. Secciones transversales	1/200	
	Puentes y viaductos. Alzados	1/200	
	Puentes y viaductos. Cimentaciones	1/200	
2.7.4	Muros. Plano de situación	VAR	
	Muros. Plantas, alzados y secciones	1/200	1/20
2.7.5	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	
2.8.1	Soluciones de tránsito durante las obras. Planta general de situación	VAR	
2.8.2	Soluciones de tránsito durante las obras. Plantas de accesos	1/5.000	
2.8.4	Soluciones de tránsito durante las obras. Secciones tipo	1/100	
2.10.1	Medidas correctoras y compensatorias de impacto ambiental. Plantas generales con esquemas de tratamiento en puntos singulares	1/5.000	
2.11.1	Cerramientos. Plantas Generales	1/5.000	

NÚMERO	DESIGNACIÓN DEL PLANO	ESCALAS	
		Principal	Detalles
2.12.1	Iluminación y medios de comunicación. Plantas generales con esquemas de tratamiento en puntos singulares	1/5.000	
2.14.1	Aparcamientos. Plano general de situación	VAR	
2.14.2	Aparcamientos. Plantas. Acceso	1/5.000	
2.15.3	Aparcamiento. Secciones típicas		1/100 1/200
2.16.1	Áreas de mantenimiento. Plano general de situación	VAR	
2.1	Áreas de mantenimiento. Plantas. Accesos Áreas de pago de peaje y de control del mismo. Plano general de situación	1/5.000	
6.2			
2.17.1		VAR	
2.18.1	Áreas destinadas a otros usos. Plano general de situación	VAR	
2.19.1	Reposiciones. Plano general de la situación de los servicios afectados y de las reposiciones que se prevén	VAR	VAR

#### 4. CONDICIONES PARTICULARES

El objeto de los trabajos será la de planificar y definir las obras generales resultantes del Diseño Preliminar de forma que el MOP, una vez recibidos, pueda:

- a) Elaborar la planificación general de los proyectos viales que se deben acometer a futuro en el tramo objeto del proyecto, para determinar las prioridades de actuación, su viabilidad y sus presupuestos estimados de inversión. Todo ello considerando que se debe prestar un nivel de servicio adecuado durante los 20 años estimados de periodo de diseño.
- b) Estimar la superficie de ocupación que será necesaria para construir los proyectos viales de reordenación y adecuación de carreteras, y delimitar la servidumbre vial y pluvial necesaria para realizar las obras definidas en los diseños preliminares. A tal efecto, el Contratista deberá realizar además los trámites correspondientes en el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT).

El Diseño Preliminar deberán definir la mejor solución desde un punto de vista técnico y económico para, en su día, poder licitar los Estudios Definitivos y su construcción con garantías absolutas de su viabilización y mediante el procedimiento administrativo más conveniente para los intereses del ESTADO.

Los diseños se elaborarán conforme lo indicado en este Anexo, siguiendo las indicaciones técnicas de los Términos de Referencia para estudios y diseños incluidos en el Anexo 3 en caso de ser necesario.

El Diseño Preliminar deberá coordinarse en todo momento con cuantos proyectos estén previstos en el área de estudio, así como con las instituciones y organismos promotores de los mismos y/o afectados por las obras.

Se trabajarán los siguientes elementos funcionales y estéticos de la vía a un nivel de **estudio de prefactibilidad** para conseguir el objetivo del contrato.

El contrato comprende los siguientes trabajos **para el Diseño Preliminar**, considerando que la funcionalidad y el nivel de servicio requerido se debe asegurar en toda la carretera Panamericana en su conjunto, en el área del proyecto:

- **Estudio de tráfico** que permita determinar la capacidad necesaria para los diferentes viales proyectados. Para ello el Contratista adjudicatario se basará en los estudios de tráfico 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. Dentro de los escenarios de tráfico se estudiarán los escenarios indicados en el punto 3 de este Anexo.
- **Estudio de alternativas de trazado**, hasta elegir aquella que resulte óptima teniendo en cuenta no sólo los condicionantes intrínsecos a los viales, sino, y muy especialmente, las afectaciones a terceros que se detallan en el punto siguiente, especialmente al Metro y a los servicios existentes bajo el terreno.
- **Estudio de soluciones de las obras de fábrica:** viaductos, puentes, túneles en mina, túneles “cut&cover”, muros, etc.
- **Estudio general del terreno** con objeto de determinar el perfil del subsuelo que permita determinar las condiciones de cimentación de viaductos y los procesos constructivos más apropiados para los túneles o soluciones “cut&cover”.
- **Análisis preliminar del drenaje y pavimentos**
- **Viabilización:** deberá viabilizarse la solución elegida con aquellos Organismos e Instituciones que resulten afectados. Principalmente, y sin ánimo de ser exhaustivos, se consensuará la solución con los organismos siguientes:
  - Metro de Panamá, S.A.
  - Dirección de Planificación de Metro de Panamá, S.A.
  - ATTT.
  - Ministerio de Ambiente.
  - IDAAN.
  - Municipio de Arraiján.
  - Desarrollos urbanos Mall Arraiján Norte y Town Center Arraiján

- **Estudio de los sistemas constructivos** de la solución elegida: obras de fábrica, túneles, desmontes, rellenos, cimentaciones, viaductos, etc.
- **Análisis de la interacción al tránsito durante la ejecución de las obras.** En este sentido, el proyecto deberá buscar una solución que minimice la afectación al tránsito durante la ejecución de las obras, manteniendo en todo momento el número de carriles de las calles afectadas y si es posible evitando su corte al tráfico.
- **Determinación y delimitación de las nuevas servidumbres necesarias para ejecutar las obras, y valoración estimada de las necesidades de liberación de servidumbre a futuro.**
- **Evaluación Ambiental Preliminar (EAP)**, que permita categorizar los impactos y viabilizar urbanística y medioambientalmente la nueva infraestructura en fases posteriores del estudio.
- **Estudio económico – financiero**, que permita determinar la mejor forma de proceder administrativamente para la construcción, explotación y mantenimiento de los nuevos viales.

El estudio contendrá previsiones sobre la demanda de uso e incidencia económica y social de la obra en su área de influencia y sobre la rentabilidad del proyecto. Se determinarán el coste estimado de la inversión a realizar, así como el sistema de financiación propuesto para la construcción de la obra con la justificación, así mismo, de la procedencia de ésta.

- **Valoración estimada de las obras y plazo de ejecución**

Teniendo en cuenta los plazos previstos para la realización de los distintos trabajos, el Contratista adjudicatario **deberá producir dentro del cuarto mes** del contrato un documento que contenga la información imprescindible para llevar a cabo la viabilización de los proyectos y para identificar las interferencias e impactos con el proyecto de rehabilitación de la carretera Panamericana objeto de las obras de este contrato. El Contratista adjudicatario deberá comprobar la viabilidad de la solución proyectada teniendo en cuenta aquellas modificaciones derivadas de las consultas realizadas con terceras partes afectadas, de tal manera que en las sucesivas etapas, el Diseño Preliminar aprobado contenga todas las determinaciones que deban ser consideradas por el total de las entidades o empresas participantes, así como todos aquellos derivados de la viabilización, sea cual fuera el estadio temporal en que se produzca.

El levantamiento de topografía de la zona y el alcance de la campaña de investigaciones geotécnicas deberán ser propuestos por el Contratista para aprobación del MOP.

## **5. ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

### **5.1. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ESTUDIO**

El Estudio contendrá la documentación que, a título informativo, se relaciona a continuación. En principio, se ofrece un índice general que quizá pueda necesitar adaptaciones lógicas a las peculiaridades de los trabajos. En el caso de que no sea necesario en este estudio la inclusión de un determinado documento (por ejemplo, un anexo), se mantendrá la numeración del resto, sin ningún tipo de reajuste; no obstante, el Director del Proyecto podrá alterar esta relación según las necesidades del contrato, pero sin que suponga una modificación del ámbito del mismo.

En cualquier caso, el estudio deberá contar con todos aquellos documentos, en cantidad y profundidad adecuados, que sean necesarios para definir la solución objeto de contrato y facilitar la viabilización del mismo.

#### **5.1.1. MEMORIA**

##### **5.1.1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

En la Memoria descriptiva se justificará globalmente la solución proyectada y se describirá cómo será su construcción y sus elementos funcionales, obras singulares, estética y entorno medioambiental y territorial.

Contendrá, a título orientativo y sin limitarse a, los siguientes apartados:

- Objeto del proyecto.
- Antecedentes.
- Coordinación con otros Organismos y Servicios.
- Descripción del proyecto.
- Estudio de las alternativas.
- Justificación de solución elegida.
  - Alineamientos
  - Geología y geotécnica
  - Puentes y estructuras
  - Túneles (si aplica)
  - Métodos constructivos
  - Análisis preliminar del drenaje y pavimentos
- Afectaciones al tránsito
- Evaluación Ambiental
- Estudio económico-financiero
- Presupuesto estimado y plazo de ejecución de las obras.
- Documentos que integran el proyecto.
- Personal que ha intervenido en la redacción del proyecto.
- Conclusiones.

### 5.1.1.2. ANEXOS A LA MEMORIA

En los que se incluirán todos los datos de tráfico, topográficos, hidrológicos, hidráulicos, geológicos, geotécnicos, territoriales, ambientales, y cuantos cálculos y estudios se hubieran utilizado en su elaboración a nivel de estudio de prefactibilidad.

#### Anexo n° 1- Cartografía y topografía

Contendrá una descripción clara y completa de la restitución cartográfica y del modo de obtención de la topografía, el tipo de aparatos empleados y su precisión. Incluirá también todos los listados de los cálculos necesarios para su correcto entendimiento; así como la descripción y situación de las bases generadas.

#### Anexo n° 2.- Geología y geotecnia

Contendrá un estudio geológico general de la zona a fin de detectar las problemáticas de las diferentes alternativas y analizar la importancia de las mismas en la elección de los alineamientos. También deberá contribuir a la elección de los sistemas constructivos.

Comprenderá:

- Estudio geotécnico de la traza (cortes, terraplenes y cimentaciones):
  - Informe geológico.
  - Informe geotécnico.
  - Utilización de materiales de excavación.
  - Características drenantes del terreno e investigación de aguas someras.
  - Estabilidad de taludes.
  - Cimentación de estructuras:
- Estudio de túneles y soluciones cut&cover:
  - Perfil del terreno
  - Tipo de materiales.
  - Prospección y selección.
  - Métodos constructivos más apropiados
  - Emboquilles

Contendrá también las columnas obtenidas en sondeos y calicatas y los gráficos de las prospecciones sísmicas y eléctricas si las hubiere; en particular, en las zonas de traza en corte, con los que deducirá la clasificación de las excavaciones. En el plano geológico-geotécnico constarán las localizaciones de sondeos y calicatas referenciados por coordenadas.

Reunirá la documentación de las investigaciones del subsuelo y la definición de los parámetros geotécnicos y geomecánicos para el diseño de las cimentaciones y procesos constructivos de túneles y soluciones cut&cover. También la documentación de ensayos realizados.

#### Anexo n° 3.- Estudio de Tránsito

Contendrá un estudio amplio de tránsito, con la metodología empleada, hipótesis consideradas, cálculos y resultados. Los resultados del estudio determinarán, a priori, la capacidad necesaria de los viales (número de carriles) considerando un periodo de vida útil de 20 años.

#### Anexo n° 4.- Alineamiento geométrico y replanteo

Contendrá la justificación de los alineamientos de todas las alternativas, criterios, listados y datos de cálculo en planta y alzado de todos los viales y reposiciones; así como la definición geométrica completa de intersecciones, enlaces y demás elementos de la vía.

#### Anexo n° 5.- Hidrología general, drenaje y pavimentos

Recogerá los datos climatológicos y pluviométricos de la zona y una estimación de los caudales que será necesario drenar.

El Diseño Preliminar identificará las capacidades de los drenajes existentes y la necesidad de ampliarlos en función del resultado de los estudios considerando las obras terminadas y, en consecuencia, los cambios que se producirán en los coeficientes de escorrentía y superficies receptoras de agua. Se considerará especialmente la hipótesis de tormenta con aporte de agua en un breve espacio de tiempo, conforme a las regulaciones del IDAAN.

#### Anexo n° 6.- Tipología de las estructuras

El anexo incluirá el análisis de la tipología elegida para cada estructura.

#### Anexo n° 7.- Liberación de servidumbre, servidumbres y ocupaciones temporales

De la solución elegida, contendrá:

- Clasificación y medición de los diferentes tipos de suelos y bienes a expropiar.
- Valoración estimada de liberación de servidumbres.
- Criterios de valoración.
- Valoración total estimada

#### Anexo n° 8.- Túneles y soluciones cut&cover

Describirá las longitudes, secciones tipo, materiales atravesados, método constructivo más apropiado, así como las instalaciones necesarias a proyectar en fases posteriores de diseño.

Las soluciones cut&cover hacen referencia a secciones típicas semienterradas o enterradas, cubiertas total o parcialmente, que no llegan a considerarse un túnel.

#### Anexo n° 9.- Evaluación medioambiental

Incorporará una evaluación ambiental preliminar, determinando la categoría ambiental de la obra para el posterior proceso de viabilización ambiental.

#### Anexo n° 10.- Servicios afectados

Recogerá los servicios (utilidades) más relevantes de la zona, afectados o no por la ejecución de las obras, incluso los servicios de la Administración y públicos, sujetos o no a concesión, y cuya modificación esté sometida a procedimiento especial.

No será objeto del contrato proyectar su restitución, pero se contactará con los suministradores para obtener la certeza sobre la factibilidad de llevar a cabo la reposición de aquellos servicios que por su complejidad pudieran dar lugar a algún tipo de problemática que impacte en las soluciones seleccionadas.

#### Anexo n° 11.- Afectaciones al tránsito

Se estudiará de manera muy general la afectación al tránsito durante las obras, a fin de conocer si hubiera alguna problemática singular que impacte en las soluciones finales a diseñar.

#### Anexo n° 12.- Planeamiento urbanístico

Se recogerá el planeamiento urbanístico en vigor de los municipios afectados, servidumbres existentes, etc., y se cotejará con la ocupación de suelo proyectada. Se hará referencia a cualquier planificación prevista y su impacto en el proyecto.

### Anexo n° 13.- Coordinación con otros organismos y servicios

Contendrá la relación de los organismos contactados durante el proyecto y los resultados de las gestiones llevadas a cabo.

Se adjuntará copia de las cartas y correos electrónicos enviados o recibidos al respecto.

### Anexo n° 14.- Estudio económico-financiero

Contendrá la valoración de costes y beneficios previstos en un horizonte temporal de 35 años, incluyendo:

- Costos del proyecto
- Beneficios de la alternativa
- Rentabilidad del proyecto
- Alternativas de financiación

#### **5.1.1.3. PLANOS**

Los planos del proyecto deberán seguir el índice que se señala más adelante en este Anexo.

La numeración de los planos será la indicada en este Anexo o por el Director del Proyecto, de tal forma que si finalmente no fuera necesario o faltara algún tipo de plano, el Director del Proyecto decidirá al respecto. En cualquier caso, los planos deberán ser en número suficiente para que queden perfectamente definidas todas las actuaciones de proyecto.

#### **5.1.1.4. PRESUPUESTO**

Se realizará un presupuesto estimado de cada alternativa, para lo cual se realizará un estudio preliminar de las obras que permita establecer los equipos de trabajo más apropiados para su ejecución.

El presupuesto se configurará con la medición y valoración de todas las actividades proyectadas, de acuerdo al alcance del estudio. Éstas se nombrarán de manera que no haya indefiniciones ni pueda dar lugar a duda en su interpretación. Podrán utilizarse macroprecios justificados para aquellas unidades de difícil descomposición.

En las mediciones se incluirán todos los datos necesarios para un correcto seguimiento de las mismas. Para garantizarlo se incluirán cuantas mediciones auxiliares sean precisas, con las salvedades propias del alcance de este trabajo.

El presupuesto deberá presentarse con los siguientes apartados:

- Mediciones auxiliares
- Mediciones generales
- Cuadro de precios con base en el cuadro de precios del MOP
- Presupuestos parciales
  - o *Informe del presupuesto*
- Presupuesto Estimado de las Obras
- Presupuesto Estimado de Inversión

El denominado “*Informe del presupuesto*” contendrá un resumen de las unidades de obras más significativas ordenadas por importancia presupuestaria dentro del proyecto, con porcentajes y peso total.

Se incluirá también un índice suficientemente extenso, que facilite el manejo del mismo, tanto en el apartado de mediciones como de presupuestos.

#### **5.1.2. ÍNDICE DE LOS DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL DISEÑO PRELIMINAR**

Como resumen de lo indicado en los apartados anteriores, cada Diseño Preliminar se estructurará de la siguiente manera:

##### **DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA**

- 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA
- 2.- ANEXOS A LA MEMORIA:
  - Anexo n° 1.- Cartografía y topografía
  - Anexo n° 2.- Geología y geotecnia
  - Anexo n° 3.- Estudio de Tránsito
  - Anexo n° 4.- Alineamiento geométrico y replanteo
  - Anexo n° 5.- Hidrología general, drenaje y pavimentos
  - Anexo n° 6.- Tipología de las estructuras
  - Anexo n° 7.- Liberación de servidumbre, servidumbres y ocupaciones temporales
  - Anexo n° 8.- Túneles y soluciones cut&cover
  - Anexo n° 9.- Evaluación medioambiental
  - Anexo n° 10.- Servicios afectados
  - Anexo n° 11.- Afectaciones al tránsito
  - Anexo n° 12.- Planeamiento urbanístico
  - Anexo n° 13.- Coordinación con otros organismos y servicios
  - Anexo n° 14.- Estudio económico-financiero

## DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

0. Índice general
1. Situación
2. Definición geométrica de la alternativa seleccionada
  - 2.1. Plantas generales
    - 2.1.1. Emplazamiento y Director de hojas
    - 2.1.2. Plantas generales
    - 2.1.3. Plantas de replanteo
    - 2.1.4. Planta y perfil conjunto de cada vial
  - 2.2. Perfil longitudinal
    - 2.2.1. Perfil longitudinal conjunto
    - 2.2.2. Viales principales
    - 2.2.3. Viales de conexión
    - 2.2.4. Reposiciones
  - 2.3. Perfiles transversales
    - 2.3.1. Perfiles conjuntos
    - 2.3.2. Perfiles por viales
3. Definición geométrica de alternativas
  - 3.1. Plantas de alternativas
    - 3.1.1. Alternativa 1
      - Situación actual
      - Planta general
      - Planta de replanteo
    - 3.1.2. Alternativa 2
  - ...
  - 3.2. Perfiles longitudinales
    - 3.2.1. Alternativa 1
      - Perfil longitudinal completo de detalle
      - Viales principales
      - Viales de conexión
      - Reposiciones
    - 3.2.2. Alternativa 2

- ...
- 3.3. Perfiles transversales
  - 3.3.1. Alternativa 1
  - 3.3.2. Alternativa 2
- ...
- 4. Secciones típicas
- 5. Puentes y Estructuras
  - 5.1. Planta general de localización de estructuras
  - 5.2. Estructura 1
  - 5.3. Estructura 2
- ...
- 6. Túneles y soluciones cut&cover
  - 6.1. Planta general de localización
  - 6.2. Secciones típicas
  - 6.3. Métodos constructivos
- ...
- 7. Servicios afectados
  - 9.1.- Planta general situación actual  
(por tipo de servicio)
  - 9.2.- Planta general de reposiciones relevantes  
(por tipo de servicio)
- ...
- 8. Ocupaciones del terreno
- 9. Afectación medioambiental
- 10. Fases de obra

#### DOCUMENTO N° 3.- PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES AUXILIARES
- 2. MEDICIONES GENERALES
- 3. CUADRO DE PRECIOS
- 4. PRESUPUESTOS PARCIALES
  - 4.1. *INFORME DEL PRESUPUESTO*

5. PRESUPUESTO ESTIMADO DE LAS OBRAS
6. PRESUPUESTO ESTIMADO DE INVERSIÓN

Alguno de los documentos, anexos, etc. aquí enumerados podrá faltar en el proyecto según las necesidades específicas del mismo. Si así fuera, el Director del Proyecto determinará sobre la reenumeración del resto.

Del mismo modo, si se detectara la necesidad de incluir algún otro documento, anexo, etc. no previsto en esta lista, el Contratista deberá proponerlo al Director del Proyecto, que decidirá sobre su nombre y numeración.

## 5.2. FASES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la determinación de los plazos de elaboración de documentos se establece un sistema de redacción de documentos por hitos o entregas parciales que permita realizar un adecuado seguimiento del estudio, y favorezca la revisión de la información de forma progresiva, de tal manera que modificaciones concretas, no supongan afectaciones a un gran número de documentos.

Para el seguimiento de la evolución de los trabajos se establecen las siguientes actividades principales:

- ⇒ Trabajos previos
  - Programa de trabajos
  - Trabajos de campo y estudios preliminares
- ⇒ Informes técnicos
  - Cartografía y topografía
  - Tráfico
  - Trazado
  - Geología y geotécnica
  - Hidrología, drenaje y pavimentos
  - Estructuras
  - Túneles y soluciones cut&cover
  - Afectaciones (otras actividades)
  - Medio Ambiente
  - Estudio económico-financiero
- ⇒ Informes sobre el desarrollo de los trabajos

## 5.2.1. TRABAJOS PREVIOS

### 5.2.1.1. PROGRAMA DE TRABAJOS

En las dos primeras semanas del contrato a partir de recibir la Orden de Proceder (OP), el Contratista presentará a la aprobación del Director del Proyecto un programa de trabajos en el que definirá detalladamente los plazos parciales en los que propone completar las diferentes fases del Diseño Preliminar .

El Contratista presentará en el programa de trabajos una previsión de los plazos de entrega de cada uno de los informes, teniendo en cuenta que su contenido deberá ser revisado y aprobado por parte del MOP, y que servirá de base para los trabajos posteriores.

Por su parte, al inicio del programa el Director del Proyecto propondrá un calendario de reuniones para el seguimiento técnico de los trabajos, que se irá actualizando a medida que se vaya avanzando en el desarrollo los mismos y según las circunstancias que vayan surgiendo. A dichas reuniones, además del personal del MOP que éste considere oportuno, deberá asistir el Autor del Proyecto y los miembros de su equipo que se estime oportuno en cada caso. De las citadas reuniones, se levantará la correspondiente acta, con el visto bueno del Director y del Autor del Proyecto.

En el programa de trabajos se deberán tener en cuenta los informes que se solicitan en el presente Pliego de Cargos.

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

<b>Programa de trabajos</b>	
HITO 0: Programa de trabajos	2ª SEMANA

## 5.2.1.2. TRABAJOS DE CAMPO Y ESTUDIOS PRELIMINARES

### 5.2.1.2.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En una primera fase se recopilará la información cartográfica existente de la zona objeto de estudio, así como la cartografía que pueda proporcionar el MOP a título informativo, pudiéndose considerar válida para un primer análisis de soluciones. La cartografía final se obtendrá por restitución de vuelo fotogramétrico a escala 1:1000 en las primeras fases de los estudios, o por topografía clásica, que complementará y revisará la cartografía suministrada por el MOP. La información cartográfica recogida y revisada, junto con la restitución del vuelo se utilizará como base para los trabajos de estudio de alternativas y representación de la solución seleccionada. No obstante, si de la revisión de los datos cartográficos suministrados se deduce que la cartografía suministrada es suficiente para la escala del estudio, se llevarán a cabo únicamente trabajos de ampliación y actualización de la cartografía en las áreas donde se requiera para la correcta definición del proyecto.

Una vez realizado el estudio de alternativas de alineamientos sobre la base cartográfica, después de analizar la información disponible y el planeamiento existente, se delimitará la zona a levantar para obtención de topografía adicional, parcelas y servicios afectados. El Contratista propondrá la superficie a levantar por topografía clásica, que deberá ser aprobada por el MOP.

El estudio de alternativas de alineamientos final y los documentos del proyecto se diseñarán con base en la restitución cartográfica realizada por el Contratista a escala 1:1000. El diseño y documentos de proyecto de la alternativa seleccionada se diseñarán sobre topografía obtenida por el Contratista a escala 1:500 si se justifica debido a la consolidación urbana y a las condiciones topográficas del área donde se desarrollan los estudios conforme a las directrices del Director de Proyecto.

El Contratista deberá revisar, actualizar y completar los levantamientos en las zonas donde resulte necesario durante el desarrollo del proyecto.

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

<b>Cartografía y topografía</b>		
HITO 1:	<u>Informe de Topografía nº 1.- Cartografía de Restitución a escala 1:1000</u>	4ª SEMANA

### 5.2.1.2.2. ESTUDIO DE TRÁNSITO

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. Se recopilarán también todos los datos de demanda de viajeros de la línea 3 del metro, así como cuantos otros datos sean necesarios para completar un estudio de movilidad peatonal en el área del proyecto.

#### 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 Diseño Preliminar, la carretera Panamericana y calles aledañas.

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 la ampliación de la carretera Panamericana.

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 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.

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

<b>Tráfico</b>	
HITO 2: <u>Informe de Tráfico nº 1.- Estudio de tránsito y prognosis</u>	6ª SEMANA

#### 5.2.1.2.3. PLANEAMIENTO

Se obtendrá información relativa al Planeamiento urbanístico vigente y servicios municipales afectados, planes urbanísticos de los Municipios afectados y planos y normas urbanísticas de las zonas afectadas.

Se indicará la adaptación del proyecto al mismo, evaluándose las posibles interferencias con las diferentes zonas según su clasificación urbanística.

La información recopilada se plasmará en mapas a escala suficiente para comprobar la situación relativa entre las zonas de afectación del alineamiento propuesto y el alcance previsto para las zonas de diferentes usos del suelo, de acuerdo con el planeamiento urbanístico vigente en cada uno de los municipios afectados. Si fuera precisa alguna actuación no incluida en el planeamiento, el Contratista preparará la documentación necesaria que le solicite el MOP para informar de la misma.

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

<b>Planeamiento</b>	
HITO 3: <u>Informe de Planeamiento nº1.- Planeamiento vigente y futuro</u>	5ª SEMANA

#### 5.2.1.2.4. SERVICIOS EXISTENTES

Se obtendrán todos aquellos servicios y servidumbres afectados por la ejecución de las obras, tanto de Instituciones Públicas como Privadas.

Se prestará especial atención a aquellos servicios públicos, sujetos o no a concesión, que se afecten, y cuya modificación esté sujeta a procedimiento especial. En particular al proyecto de saneamiento de la bahía de Panamá Oeste en los distritos de Arraiján y La Chorrera, así como a los proyectos de nuevas tuberías de abastecimiento previstos por IDAAN.

Para ello se mantendrá comunicación con las entidades afectadas, para lo cual el MOP facilitará al Contratista las credenciales necesarias para llevar a cabo esta tarea.

Los servicios afectados identificados in situ o facilitados por las instituciones y/u organismos afectados se plasmarán en planos a la escala adecuada, subdivididos por tipo de servicio y compañía o entidad, identificando y señalando la ubicación de los mismos y servidumbres afectadas por el diseño geométrico del proyecto, entre los que se citan, sin exhaustividad, los siguientes:

- líneas eléctricas, telegráficas y telefónicas;
- redes de riego, abastecimiento de aguas o saneamiento;
- comunicaciones;
- oleoductos y gasoductos
- galerías subterráneas

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

Servicios existentes	
HITO 4: Informe de Servicios nº 1.- Servicios existentes	8ª SEMANA

#### 5.2.1.2.5. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Para una adecuada coordinación y viabilización del Diseño Preliminar , se mantendrán comunicaciones con todos los Organismos, Instituciones, empresas Públicas o Privadas afectados por la actuación. Estas comunicaciones servirán, tanto para la obtención de datos necesarios para la elaboración del proyecto, como servicios afectados, planes urbanísticos, etc, como para la adecuada coordinación y viabilización de soluciones durante el proyecto.

Se incluirán todas las comunicaciones enviadas y recibidas durante la redacción del proyecto ordenadas por organismo.

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

<b>Coordinación con Organismos</b>	
HITO 5: <u>Informe de Coordinación con Organismos n°1.- Comunicaciones enviadas y solicitud de información</u>	3ª SEMANA

## 5.2.2. INFORMES TÉCNICOS

### 5.2.2.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El Contratista presentará los trabajos realizados como consecuencia del levantamiento del área aprobada en el informe anterior.

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

<b>Cartografía y topografía</b>	
HITO 6: <u>Informe de Topografía n° 2.- Presentación de trabajos de topografía</u>	8º SEMANA

### 5.2.2.2. TRÁNSITO

Según los resultados del estudio de tránsito descrito en los trabajos previos, se obtendrá:

- ⇒ Categorías de tráfico a efectos del dimensionamiento de la estructura de pavimento
- ⇒ 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 (última edición).

Se incluirá:

- Hipótesis de cálculo de capacidad e intensidad de tránsito en hora punta (IH100)
- Cálculo de niveles de servicio
- ⇒ Análisis de necesidad de previsión de ampliación de carriles dentro del periodo de proyecto
- ⇒ Estudio de necesidad de carriles adicionales por rampas, pendientes o trenzados
- ⇒ Estudio de funcionamiento de intercambiadores

Se incluirá:

- Hipótesis de cálculo
- Cálculo de niveles de servicio en los ramales de enlace
- **Microsimulación**

Se obtendrán también los resultados de movilidad peatonal que permitan definir itinerarios peatonales, pasos elevados, etc.

### 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, intercambiadores, tramos de trenzado, intersecciones con o sin semáforos, etcétera), susceptibles de tratamientos específicos para la mejora de la circulación (carriles especiales, intersecciones a distinto nivel, etc.).

Igualmente las soluciones propuestas en el estudio deberán asegurar el nivel de servicio C en el periodo de proyecto, tanto en las rutas de la carretera Panamericana, como en los enlaces e intersecciones.

Se elaborarán los siguientes informes y/o documentos en el plazo propuesto:

Tráfico	
HITO 7: Informe de Tráfico nº 2.- Capacidad y niveles de servicio	12ª SEMANA

### **5.2.2.3. ALINEAMIENTO**

La primera fase del estudio de alternativas se diseñará sobre la restitución de la cartografía elaborada a escala 1:1000, a partir del vuelo realizado, o sobre la cartografía suministrada por el MOP en caso de que ésta tenga la precisión suficiente. Podrán comenzarse los trabajos si se dispusiera de una cartografía de la zona a escala 1:2000 o superior.

Con base en las alternativas que se analicen en esta fase se determinará la franja topográfica a restituir a escala 1:500 en caso de ser necesario, tratando de acotar ésta al máximo. Igualmente la base cartográfica existente y los primeros diseños serán la base de la documentación a remitir a los Organismos afectados por el proyecto, con objeto de agilizar al máximo las tareas de coordinación y recabar todos los condicionantes que pudieran influir en la fase de selección de alternativas y su diseño final. Para esta tarea se podría aceptar el empleo de mapas como google o similares.

Se tendrán en cuenta para los últimos cambios y ajustes de alineamiento los problemas que puedan crearse por la ocupación de terrenos, tendiendo a la mínima afectación.

Asimismo, se analizarán en la medida de lo posible las condiciones geotécnicas, geológicas, paisajísticas, constructivas y económicas de las diferentes soluciones, teniéndose en cuenta los problemas que pudieran presentarse tanto durante la construcción de la obra como para la conservación posterior de la misma.

Se analizarán las posibles afectaciones o influencias que pueda contener el alineamiento propuesto definitivamente en relación con la seguridad de los futuros usuarios (distancias mínimas de

visibilidad, peraltes, etc.) y se propondrán medidas o mejoras que garanticen la seguridad de los mismos cuando circulen por las nuevas vías objeto del proyecto.

Finalmente, si es necesario, se reajustará el diseño en los aspectos que puedan surgir por interacción con terceros.

Se darán coordenadas del replanteo del eje a partir de las bases colocadas en la fase de levantamiento topográfico en caso de así ser requerido por el Director de Proyecto.

### **Definición de los trazados o alineamientos**

El Contratista deberá realizar tantos ajustes en planta y alzado como su profesionalidad le aconseje y el Director del Proyecto apruebe, para obtener la solución viable más económica.

La traza se definirá con reposición expresa de los accesos a las fincas y propiedades no ocupados por las obras, o a sus restos. Se definirán los planos en planta, alzado y perfiles transversales con las características geométricas principales. Quedarán definidas de igual modo las variantes de carreteras y caminos, y canalizaciones de arroyos si las hubiera.

En los planos de perfiles longitudinales se definirán además de los radios de curvatura y diagramas de peraltes.

### **Anexo de alineamiento**

En el anexo de Alineamiento se presentarán el estado de alineaciones y rasantes por las coordenadas (x, y, z) de cada eje en progresivas a distancias iguales de veinte (20) metros, intercalando además los puntos de tangencia entre alineaciones y los vértices de los acuerdos en alzado.

En todas las intersecciones, intercambiadores, uniones, bifurcaciones, carriles adicionales, etc. se definirá igualmente el estado de alineaciones y rasantes de los ejes, definiéndose las coordenadas, acimutes y pendientes en todos los puntos singulares, tales como puntos origen y final del eje en planta, corazones de calzadas y arcones, etc., indicando en todos ellos el PK o distancia a origen (DO) correspondiente al ramal y al eje del vial. Asimismo, en estas zonas se dibujarán perfiles transversales, incluyendo el perfil completo que incluya todos los ejes de definición.

Los perfiles transversales serán tomados desde el plano topográfico a escala 1:500 para la solución seleccionada, y sobre la cartografía de restitución para todas las alternativas, cada 20 m y grafiados en los planos de esa denominación. Deberán reflejarse, a partir de un plano de comparación específico para cada perfil, las cotas de rasante y terreno de todos los puntos singulares de la plataforma: eje y bordes de la mediana, bordes de arcones interiores, exteriores y de calzada, así como de los pies de taludes, tanto en desmonte como en terraplén, indicando la distancia al eje de

estos puntos. A su vez, se incluirán en los transversales las obras de fábrica, tanto existentes como proyectadas.

También incluirán la delineación de drenes, colectores, servicios afectados, estructura de pavimentos, barreras, muros y cuanta información se considera necesaria para la óptima interpretación del perfil y su medición, en caso de que estos elementos afecten al diseño de la sección transversal.

En el caso de secciones típicas con previsión de ampliación del número de carriles se analizará la situación futura por si ésta pudiera condicionar la inicialmente proyectada.

El diseño geométrico se realizará a partir de las especificaciones de la AASTHO y normas de diseño vial del MOP, y en general según lo especificado en el punto del Pliego de Cargos referente a la Normativa Técnica Aplicable.

### **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. Se analizarán, en su caso, las zonas donde no pueda cumplirse lo indicado anteriormente, adoptando las medidas complementarias necesarias para mantener la seguridad vial.

### **Desarrollo de los trabajos**

En el desarrollo del trazado se contemplan una serie de hitos intermedios en cada una de los cuales se presentará un informe para su revisión:

#### Informe de alineamiento nº 1: Secciones típicas.

Se definirán las diversas secciones típicas que sean necesarias a priori de acuerdo a la normativa indicada, con objeto de definir los anchos de los viales en la fase de estudio de alternativas.

Se tendrá en cuenta las secciones existentes en las puntos de conexión con el viario existente.

#### Informe de alineamiento nº 2: Estudio de Alternativas.

El Contratista planteará una propuesta inicial de trazado, y las alternativas estudiadas, para revisión y consulta con terceros afectados.

#### Informe de alineamiento nº 3: Alternativa de trazado propuesta.

Se presentará el trazado propuesto de las diferentes alternativas haciendo hincapié en la elegida tras ser consensuada con todos los organismos implicados.

En este informe se incluirán plantas, perfiles longitudinales y transversales y listados de los viales, ramales de intercambiadores y desvíos y reposición de caminos.

Informe de alineamiento n° 4: Modificación final del trazado propuesto.

Una vez finalizado el proceso de coordinación con terceras partes, y atendidas las indicaciones que técnica y económicamente se consideren viables, se incorporarán las modificaciones que éstas supongan y se presentará el alineamiento definitivo.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Trazado</b>	
HITO 8: Informe de alineamiento n° 1.- Secciones típicas	3ª SEMANA
HITO 9: Informe de alineamiento n° 2.- Estudio de Alternativas	8º SEMANA
HITO 10: Informe de alineamiento n° 3.- Alternativa de trazado propuesta.	16º SEMANA <sup>(1)</sup> 20ª SEMANA
HITO 11: Informe de alineamiento n° 4.- Modificación final del trazado propuesto.	30º SEMANA

**(1): esta semana se presentará el borrador del estudio de alternativas de alineamiento de todo el Diseño Preliminar .**

#### 5.2.2.4. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

En esta actividad se realizarán los siguientes trabajos:

- Geología y procedencia de materiales, incluyendo estudio geológico e identificación de préstamo y canteras.
- Geotecnia del área, incluyendo la propuesta de campaña geotécnica, realización de las prospecciones de campo, y las conclusiones y recomendaciones.
- Cimentación de estructuras.
- Túneles y soluciones cut&cover.

#### Desarrollo de los trabajos

Los trabajos se desarrollarán conforme a las indicaciones establecidas por el MOP.

Los trabajos de campo de geotecnia, tanto investigaciones de la campaña como ensayos de laboratorio se abonarán por unidades realmente ejecutadas según los cuadros de precios unitarios. Las cantidades incluidas en el precio referencial son estimadas. El Contratista deberá proponer la campaña geotécnica a realizar a la Dirección del proyecto para su aprobación.

En el desarrollo de la geotecnia se contemplan una serie de hitos intermedios con una serie de informes que se presentarán para su revisión.

#### Informe de geología.

El estudio geológico de los terrenos atravesados por los viales se realizará tomando como base la información bibliográfica disponible.

Los estudios se iniciarán con la recopilación y evaluación de la información Geocientífica y Geotécnica disponible para la región.

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.

Los datos obtenidos durante los levantamientos Geológicos Geotécnicos de superficie serán procesados y evaluados a través de la elaboración de mapas y cortes Geológicos, los mismos que permitirán elaborar un modelo Geológico del material que existe en el tramo sobre el cual se implantarán los pre-diseños Geotécnicos de las obras en superficie y/o en subterráneo

Se confeccionará un plano de planta geológica a escala 1:5.000, con un ancho de banda mínimo de 200 m. Estos planos deberán incluir:

- *Representación de la obra.* Incluirá la representación geométrica de las alternativas, las calzadas con las ocupaciones de desmontes y terraplenes según los taludes definidos en el proyecto, posición de las estructuras, trincheras y túneles indicando su denominación.
- *Representación geológica.* Se indicarán con colores las diferentes unidades geológicas del sustrato, separando, siempre que sea posible, diferentes litologías existentes dentro de cada una de ellas. Se 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. 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, en superficie y subterráneos. Se indicarán además las zonas húmedas. Se deberán marcar los manantiales y pozos.

- *Representación geomorfológica.* Se representará mediante simbología las diferentes formas del terreno, utilizando diversos colores para cada uno de los agentes morfogenéticos (fluvial, gravitacional, cárstico, antrópico...). Se prestará una especial atención a aquellos procesos que dependiendo de su intensidad puedan afectar a la obra.
- *Representación de los reconocimientos realizados.* Se representarán con simbología adecuada los diferentes reconocimientos realizados, tanto mecánicos (sondeos, penetrómetros y calicatas) como geofísicos o de caracterización (puntos de observación y estaciones geomecánicas).

Se acompañará de los planos a escala 1:200.000 y 1:50.000 existentes.

Para todos los macizos rocosos que hayan de excavarse se describirán sus discontinuidades, así como los tipos de roca existentes. El número de discontinuidades a medir será el necesario para determinar con precisión el comportamiento mecánico del macizo rocoso.

En el caso de suelos se debe identificar su origen, potencia y distribución, indicando su posible comportamiento a partir de las clasificaciones habituales de la Mecánica del Suelo

#### Informe de geotecnia nº 1: Propuesta de campaña geotécnica.

Se definirá la campaña geotécnica que se considere necesaria para obtener la información precisa de acuerdo al alcance del estudio.

### **Investigaciones geotécnicas**

Este documento constará como mínimo de los siguientes puntos:

- Propuesta de investigación:
  - a) Calicatas y geofísica.

Se definirán los emplazamientos previstos, indicando la siguiente información, en forma de tabla:

D.O.	Nº de elemento	Descripción situación	Objetivo	Técnicas a emplear	Observaciones acceso/permisos
------	----------------	-----------------------	----------	--------------------	-------------------------------

Los diferentes campos deberán contener la información:

- Punto kilométrico de la traza. Distancia al eje. Coordenadas propuestas.
- Nº elemento: Codificación del elemento.

- Descripción situación: Se debe adjuntar una ficha adicional con foto de la zona propuesta.
- Objetivo: Se debe detallar la función; p.e., aprovechamiento de materiales, espesor de suelos, estabilidad (en caso de tratar de determinar deslizamientos, reptaciones, etc)...
- Técnicas a emplear: Calicatas, tomografía, sísmica de refracción u otras técnicas.
- Planos: Se debe suministrar planos a escala 1:1000 de los emplazamientos junto a plano director de hojas. En dichos planos debe aparecer la cartografía geológica.
- Valoración económica con base en los cuadros de precios unitarios.

b) Sondeos

Se definirán los emplazamientos propuestos indicando la siguiente información en forma de tabla:

D.O.	Nº de elemento	Descripción situación	Objetivo
------	----------------	-----------------------	----------

.../...

Longitud/ Inclinación	Ensayos presiométricos (cotas)	Ensayos de permeabilidad Lugeon (cotas)	Observaciones acceso/permisos
-----------------------	--------------------------------------	-----------------------------------------------	----------------------------------

Se seguirán las indicaciones descritas en el apartado a).

Planos: Se debe suministrar planos a escala 1:1000 de los emplazamientos junto a plano director de hojas. En dichos planos debe aparecer la cartografía geológica.

En caso de ser necesaria la ejecución de accesos a algún punto de investigación, se detallará la mejora de accesos a realizar y su valoración económica para aprobación del MOP. Se debe incluir una relación de propietarios afectados en caso de autorizarse la ejecución de accesos a puntos de investigación. El MOP facilitará al Contratista la relación de propietarios o bien le dotará de las credenciales necesarias para conseguir dicha información.

### Ensayos de laboratorio

Se propondrá una relación de ensayos de laboratorio sobre las muestras estimadas en la propuesta de investigaciones. Esta relación de ensayos podrá verse modificada durante la ejecución de los trabajos, lo que deberá ser sometido a la aprobación del Director de proyecto.

La propuesta de ensayos indicará el objetivo que pretende cada uno siguiendo un formato similar al ejemplo siguiente:

Sondeo	Muestra	Elemento del proyecto	Ensayos propuestos	Objeto ensayos
1+750	MI-1 (5,50-6,00)	Terraplenes.	Granulometría, límites, consolidación unidimensional, peso específico sobre muestra inalterada	Definir compresibilidad de los suelos. Condiciones de cimentación
23+350	TP-6 (26,15-26,40)	Túnel	Humedad, densidad aparente. Carbonatos RCS con bandas extensométricas Lámina delgada	Condiciones tensión –deformación roca.

Los ensayos de laboratorio en las muestras para el diseño de túneles, en caso de haberlos, serán principalmente de identificación y de tipo geomecánico elemental. Una relación no exhaustiva es la siguiente:

- identificación de suelos: granulometría, peso específico aparente, humedad, sulfatos, carbonatos, materia orgánica;
- identificación de rocas: composición mineralógica, clasificación litológica, textura, fracturación, alteración;
- determinación de la velocidad de propagación de ondas en testigos de roca;
- resistencia a compresión simple de suelos;
- ensayos triaxiales en roca;
- ensayos de corte sobre roca matriz y discontinuidades;
- ensayo de carga puntual en rocas;
- velocidad de propagación de ondas sísmicas longitudinales y transversales;
- ensayos de compresión simple en roca con control deformacional post-rotura.

Se incluirá la propuesta de ensayos y su valoración económica para aprobación del MOP.

Informe de geotecnia nº 2: Campaña de investigaciones y resultados de ensayos

### **Investigaciones geotécnicas**

Se presentarán la valoración de los resultados de la campaña geotécnica. Para esto se propone un formato de tabla, donde constará como mínimo la siguiente información:

D.O.	Nº de elemento	Descripción situación	Objetivo	Técnicas empleadas
0+000	C-3+200	Ladera sur. Cota aprox. +425	Recubrimiento de suelos en zona de boquilla. Desmonte lado derecho.	Calicata

.../...

Observaciones acceso/permisos	Profundidad alcanzada (cata)	Niveles atravesados	Muestreo
Propietario: Nº teléfono	3,4 m (+421,6)	(0,00-0,30) Tierra vegetal: Arcilla limosa de consistencia firme	
		(0,30-2,30) Grava con arcilla. Densa. Gravas matriz sostenidos clastos subredondeados de naturaleza caliza.	MA-3+200 (01) 1,50-1,80 en saco
		2,30: Final de calicata por roca (lutitas con areniscas en niveles decimétricos) GM-II. Estructura S0=30°/270°	

### Ensayos de laboratorio

El informe deberá tener un formato similar al indicado a continuación:

1. Antecedentes y objeto del informe.
2. Aspectos geotécnicos. En este apartado se describirán de forma somera las características geológicas-geotécnicas obtenidas en las perforaciones y resto de investigaciones. La descripción se hará de forma individualizada para cada una.
3. Ensayos en calicatas:
  - 3.1.- D.O. (punto kilométrico o distancia a origen)
  - 3.2.- Elemento.
  - 3.3.- Objeto.

3.4.- Nivel: Descripción del material.

3.5.- Muestra.

3.6.- Ensayos realizados: Granulometría, límites, CBR, Proctor (Normal/Modificado), Lambert, equivalente de arena, sulfatos, carbonatos, sales solubles, yeso, etc.

4.- Ensayos de sondeos.

Seguirá la misma subdivisión que el punto 3 anterior.

5.- Síntesis de resultados

Como síntesis de los resultados obtenidos en los ensayos realizados se suministrará un apartado que primordialmente se constituye como una síntesis de los parámetros obtenidos:

- Introducción.
- Tabla síntesis de los ensayos "in situ": Presiómetros, dilatómetros y ensayos Lefranc/Lugeon.
- Tablas síntesis con los resultados de los ensayos de laboratorio: Se dividirá en dos tablas, una para suelos y otra para rocas. En cada tabla se aportarán los resultados de los ensayos y los correspondientes parámetros deducidos.
- Conclusiones: Éstas básicamente se centrarán en destacar los valores anómalos de los ensayos y la aplicación de los valores obtenidos a las siguientes fases de proyecto.

En las técnicas geofísicas se suministrarán:

- a.- Resultados en la propiedad física medida.
- b.- Descripción de la técnica empleada.
- c.- Perfiles interpretados geológicamente.
- d.- Valoración de los resultados.

## **Cartografía geológica**

En este apartado se procederá a revisar la cartografía geológico-geotécnica realizada con la integración de los resultados de los sondeos, calicatas y estudio geofísico. En este informe se considerará como definitiva la cartografía y, además de la planta geológica, se suministrará el perfil geotécnico interpretado.

Informe de geotecnia nº 3: Geotecnia del área.

Constará de los siguientes apartados:

## Suelos

1. Caracterización geotécnica de los suelos, rocas, macizo rocoso y materiales excavados.
2. Desmontes o cortes: Para cada desmonte resultante de la tramificación se presentará:
  - Modelo geológico-geotécnico (perfiles).
  - Investigación realizada.
  - Descripción de la geología.
  - Caracterización geotécnica.
  - Análisis de estabilidad.
  - Conclusiones y recomendaciones:
    - Estabilidad y medidas de sostenimiento.
    - Métodos de excavación.
    - % de aprovechamiento.
    - Talud recomendado.
3. Rellenos: Para cada relleno resultante de la tramificación se presentará:
  - Modelo geológico-geotécnico (perfiles).
  - Investigación realizada.
  - Descripción geológica.
  - Caracterización geotécnica.
  - Análisis de estabilidad.
  - Conclusiones y recomendaciones:
    - Talud recomendado.
    - Material de apoyo.
    - Acondicionamiento del apoyo, saneos.
    - Tipo de material a emplear.
    - Medidas de drenaje.

El estudio hidrogeológico constará de los siguientes apartados:

1. Antecedentes: Mapa hidrogeológico e inventarios existentes.
2. Inventario de puntos de agua. Se deberá realizar un inventario de todos los puntos haciendo constar en una ficha tipo:

1.- Situación	6.- Profundidad nivel freático
2.- Uso	7.- Cota de la boca
3.- Tipo de acuífero	8.- Unidad geológica
4.- Profundidad estimada	9.- Posible afectación al alineamiento.
5.- Caudal l/s estimado	

3. Implicaciones geotécnicas.
4. Medidas correctoras.

## Cimentación de estructuras

Se estudiarán por separado cada una de las obras de fábrica y muros proyectados, analizando los resultados de su estudio geotécnico y concluyendo sobre el tipo de cimentación más adecuado.

Se indicará su tipología, ubicación y el 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.

Con el conocimiento de esos datos y el apoyo de la campaña de campo y ensayos de laboratorio desarrollados para el estudio de la geotecnia, ampliada en caso necesario, 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 y en su caso la profundidad de los pilotes.

De cada estructura o muro se realizará una planta y un perfil geotécnico a escala adecuada para representar el corte completo en un plano 11x17", en el que se graficarán la situación de las cimentaciones de estribos, pilas y muros, y la de los sondeos, catas y penetraciones dinámicas, tanto en planta como en alzado.

Al pie de cada perfil se anotarán los distintos estratos atravesados, indicando el espesor y características geotécnicas, resistencia y compresibilidad de aquellos que han determinado la cimentación adoptada, y las cargas de hundimiento de las penetraciones dinámicas realizadas, destacando las correspondientes a aquellos horizontes que son determinantes para el diseño de la cimentación.

Los planos del proyecto deberán incluir los datos precisos para definir la ubicación, orientación, dimensiones aproximadas y cotas del plano de la cimentación de todas y cada una de las estructuras proyectadas.

#### Informe de geotecnia nº 4: Túneles y soluciones cut&cover.

El informe final del estudio geotécnico contendrá como mínimo los apartados siguientes:

- a) descripción y caracterización geotécnica de los terrenos y cuantificación de sus características geomecánicas, hidráulicas y de alterabilidad;
- b) estimación de la alterabilidad, expansividad y otras propiedades de los materiales;
- c) posibles acciones sísmicas o dinámicas (zonas sísmicas, zonas con vibraciones, voladuras, impactos);
- d) división del túnel en tramos de características sensiblemente homogéneas estableciendo para cada uno de ellos una previsión del comportamiento y estabilidad de las obras durante la ejecución y la explotación, sobre la base de las características indicadas en el punto anterior;
- e) justificación del alineamiento o propuesta de variaciones;
- f) propuestas sobre secciones y sostenimientos en su caso;
- g) planta a escala 1/1.000 o 1/500, con la implantación de los sondeos realizados u otro tipo de prospecciones;

- h) perfil longitudinal del túnel o la estructura a la misma escala, que incluya los datos de los estudios geológico e hidrogeológico, completado con los resultados de las prospecciones y la información geomecánica, así como la división en tramos y clasificación del terreno;
- i) columnas de sondeo y otros tipos de prospección;
- j) resultados de ensayos de laboratorio.
- k) Resumen y recomendaciones

Los parámetros de proyecto se obtendrán bien directamente mediante caracterización geomecánica del terreno o bien indirectamente a través de clasificaciones empíricas.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Geología y Geotécnia</b>	
HITO 12: <u>Informe de geología</u> : Geología	4ª SEMANA
HITO 13: <u>Informe de geotecnia nº 1.-</u> Propuesta de campaña geotecnica	6º SEMANA
HITO 14: <u>Informe de geotecnia nº 2.-</u> Campaña de investigaciones y resultados de ensayos	12º SEMANA
HITO 15: <u>Informe de geotecnia nº 3.-</u> Geotecnia del área	16º SEMANA
HITO 16: <u>Informe de geotecnia nº 4.-</u> Estructuras, Túneles y soluciones cut&cover	16º SEMANA (1) 20º SEMANA

**(1): debe incluirse un adelanto con la entrega del borrador del estudio de alternativas.**

### 5.2.2.5. HIDROLOGÍA, DRENAJE Y PAVIMENTOS

Informe de Hidrología: Climatología e hidrología.

En este informe se presentan los datos de climatología a utilizar en la determinación de caudales de cuencas, y se presentará un mapa de las cuencas interceptadas por el trazado, adjuntando los cálculos de caudales de avenida.

Informe de drenaje: Drenaje preliminar.

Se señala la necesidad de proyectar y definir las obras de drenaje transversal con el detalle suficiente que permita conocer la magnitud y afectación de las mismas.

En este sentido, se estudiará el drenaje transversal y longitudinal a nivel de estudio de prefactibilidad con el objetivo de tener una suficiente aproximación del presupuesto de esta partida, así como para identificar posibles afectaciones severas a los diseños proyectados que pudieran afectar a la geometría y encaje de la alternativa seleccionada.

Se definirán geométricamente las obras de fábrica que afecten a cauces y arroyos.

Informe de pavimentos: propuesta de pavimentos.

Se obtendrán, en primer lugar, los factores de dimensionamiento: tránsito pesado, explanada y materiales para las secciones de pavimentos.

La categorización del tránsito pesado se determinará en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (T.P.D.A.<sub>p</sub>) en el carril de proyecto, para el año de puesta en servicio, en cada uno de los subtramos diferenciados en el Estudio de Tránsito.

El tipo de explanada se obtendrá de las conclusiones expuestas en el Estudio Geotécnico, para cada subtramo diferenciado, en función del índice de capacidad portante (C.B.R.) y según los criterios de clasificación de la Normativa de Aplicación.

Se propondrá la sección más recomendable del pavimento para todos los viales del proyecto, y en particular:

- *Viales principales*

Se plantearán las distintas secciones estructurales posibles para pavimento de hormigón hidráulico. 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.

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.

- *Ramales de intersecciones y enlaces*

Se seleccionará la sección estructural más adecuada en cada caso, mediante un análisis comparativo similar al descrito en el apartado anterior. El tipo de pavimento para los viales de conexión al vial principal será el indicado por el Director del Proyecto o el Pliego de Cargos.

- *Reposiciones*

La sección de pavimento se diseñará reponiendo la sección existente del vial a reponer.

- *Pavimento sobre tableros de puentes y viaductos*

Se tomará en consideración la naturaleza y características generales de flexibilidad de los tableros, 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, etcétera).

Se examinarán las siguientes posibilidades:

- 1) empleo de pavimento de hormigón, incorporado o superpuesto, sobre estructuras de hormigón y tramos adyacentes con pavimentos de este material;
- 2) mezclas bituminosas especiales de pequeño espesor o microaglomerados, en tableros metálicos;
- 3) mezclas bituminosas densas, drenantes o microaglomerados en tableros de hormigón, con pavimento bituminoso en los tramos adyacentes.

- *Pavimentos en túneles y soluciones cut&cover*

Se valorarán aspectos como las características del fondo de la excavación (necesidad de regularización, capacidad de soporte) o existencia de contra-bóveda de hormigón, en su caso, previsiones de iluminación, y longitud del túnel o estructura, en la medida en que esto puede llevar a proyectar una capa de rodadura indiferenciada de la prevista en los tramos contiguos de los viales, 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.

Igualmente se considerarán las recomendaciones de la normativa de aplicación, o en caso de existir vacíos de la normativa específica indicada por el MOP en materia de tipos de pavimentos a proyectar en túneles largos.

- *Refuerzo del pavimento existente en calles*

Se proyectará y presupuestará un refuerzo y/o reposición del pavimento en todos aquellos viales que se vean afectados por las obras y por el tránsito de la maquinaria pesada de obra que pudiera deteriorar el pavimento existente.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Hidrología, drenaje y pavimentos</b>	
HITO 17: <u>Informe de hidrología.</u> - Climatología e Hidrología	3ª SEMANA
HITO 18: <u>Informe de drenaje.</u> - Drenaje preliminar	7º SEMANA
HITO 19: <u>Informe de pavimentos.</u> - Propuesta de pavimentos	16º SEMANA

### 5.2.2.6. ESTRUCTURAS

En el proyecto de estructuras se contemplan una serie de hitos intermedios, en cada uno de los cuales se presentará un informe para su revisión:

#### Informe de estructuras nº 1: Estudio de tipologías.

El estudio de las posibles tipologías estructurales se realizará por estructura o conjunto de estructuras de características similares.

En el planteamiento de las alternativas tipológicas de las estructuras se considerarán, en especial, los siguientes condicionantes:

#### **a) Funcionales**

- Adecuación de la estructura al obstáculo a salvar: gálibos (mínimo 5.50 m para pasos sobre viales), capacidad de desagüe, etc.
- Influencia de la estructura en el confort del usuario de la vía: reducción del número de juntas, tratamiento de la conexión terraplén-estructura, posibilidad de deformaciones verticales debidas a flechas o contraflechas, etc.
- Previsión de posibles transportes especiales.
- Seguridad viaria de los elementos proyectados.
- Adecuación de la sección transversal. Posibilidad de ampliación.

#### **b) Estéticos**

- Grado de exposición visual de la estructura.
- Calidad estética de los elementos y del conjunto de la estructura, relacionada con el tipo de lectura a que será sometida.
- Integración en el conjunto de la obra. Coherencia visual.
- Integración en el entorno. Permeabilidad.
- Estética de acabados: impostas, barreras, barandillas, etc.

#### **c) Estructurales-geotécnicos**

- Adecuación de la tipología a la geometría del alineamiento.

- Adecuación de la tipología a las luces o vanos propuestos.
- Adecuación de la tipología estructural a las condiciones geotécnicas del terreno.
- Adecuación al grado de sismicidad de la zona.
- Sensibilidad de la tipología a deformaciones iniciales o diferidas.

**d) De durabilidad**

- Agresividad del ambiente.
- Envejecimiento del material utilizado.
- Necesidad de conservación.
- Facilidad de Inspección y Mantenimiento.
- Reducción o eliminación de elementos problemáticos: juntas, apoyos, etc.

**e) Constructivos**

- Adecuación del proceso constructivo propuesto a la tipología estructural analizada.
- Accesibilidad a pilas y estribos.
- Afectaciones a tránsito existente.
- Posibilidad de repetición de formas, materiales y procesos.
- Utilización de prefabricación.
- Integración en el proceso constructivo general de la obra.
- Plazo de ejecución y garantía de su cumplimiento.
- Grado de difusión de la técnica constructiva propuesta entre los constructores.

**f) Económicos**

- Importancia de la estructura o del grupo de estructuras analizado en el presupuesto de la obra.
- Costo aproximado basado en mediciones ajustadas de las unidades más significativas.
- Grado de incertidumbre del costo de algunos elementos.
- Valoración estimativa de los medios auxiliares requeridos para la construcción.
- Costo de mantenimiento de la estructura.
- Posibilidad de economía por repetición de elementos o de la estructura.

Asimismo el estudio de las estructuras tendrá en cuenta los diversos procesos constructivos:

#### **a) Viaductos**

- Voladizos sucesivos (segmentados) con dovelas hormigonadas “in situ” mediante carros de avance.
- Voladizos sucesivos con dovelas prefabricadas.
- Cimbrados por tramos sucesivos.
- Autocimbra.
- Empuje de tablero desde un estribo o desde ambos estribos.
- Viga de lanzamiento.

#### **b) Pasos superiores**

- Cimbra convencional o montaje con autogrúa.

#### **c) Pasos inferiores**

- Montaje con autogrúa o cimbra convencional.

En cualquier caso, el estudio de alternativas tipológicas se planteará conjuntamente para todas las estructuras de características similares con el fin de conseguir una uniformidad en el tratamiento, cualidad de gran importancia tanto desde el punto de vista estético como económico. Evidentemente, los viaductos serán objeto de un tratamiento específico muy detallado, analizando especialmente la adopción de procesos constructivos homogéneos que permiten optimizar económicamente los medios auxiliares a emplear (vigas de lanzamiento, autocimbra, carros de avance, sistemas de empuje, etc.).

La valoración económica de las distintas alternativas planteadas para cada estructura se realizará tras un preencaje de formas y dimensiones que permita medir con gran aproximación el hormigón de tableros, pilas y estribos y en el caso de soluciones metálicas el acero estructural del tablero.

Los aceros pasivos en armaduras de refuerzo y el acero de pretensado se obtendrán aplicando las cuantías por m<sup>3</sup> y m<sup>2</sup>, habituales para las tipologías analizadas.

En el estudio económico se harán intervenir las siguientes partidas:

- m<sup>3</sup> hormigón incluso encofrado.
- kg acero activo.
- kg acero pasivo.
- kg acero estructural laminado o Cor-ten preferiblemente.
- acabados.

que se extenderán tanto a tablero como a las pilas, estribos y cimentaciones.

#### Informe de Estructuras nº 2: Estructuras y muros.

Localizadas y enumeradas las estructuras necesarias en la propuesta inicial de soluciones, así como sus longitudes aproximadas, y una vez optimizado el alineamiento correspondiente de acuerdo con lo especificado en el apartado anterior, se procederá en esta fase del proyecto al encaje definitivo de cada estructura de acuerdo a las tipologías seleccionadas para las mismas.

El encaje definitivo consistirá fundamentalmente en la resolución de los siguientes problemas:

- Implantación de la estructura en la topografía específica de proyecto.
- Determinación de los accidentes, obstáculos, vías existentes, zonas de gran pendiente, cauces con agua, etc. que condicionan la disposición de los elementos de apoyo de la estructura y que, por tanto, tienen una clara incidencia en la distribución de luces que deberá contemplarse en la siguiente fase del proyecto.
- En el caso de pasos sobre vaguadas, la incidencia de la estructura sobre las laderas, estudiando la mejor implantación de los estribos, en función del ángulo de ataque del eje con las curvas de nivel y de la pendiente del terreno.
- Reconocimiento, sobre el terreno, de la implantación realizada para cada estructura, comprobando su idoneidad y verificando la exactitud de los condicionantes locales y topográficos considerados en el encaje de detalle realizado en oficina.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Estructuras</b>	
HITO 20: <u>Informe de estructuras nº 1.- Estudio de Tipologías</u>	10º SEMANA
HITO 21: <u>Informe de estructuras nº 2.- Estructuras y muros</u>	16º SEMANA (1) 24º SEMANA

**(1): para el borrador del estudio de alternativas**

### 5.2.2.7. TÚNELES Y SOLUCIONES CUT&COVER

Para este tipo de estructuras se incluirán tanto la obra civil como la definición preliminar de las instalaciones en caso de requerirse, ya que la obra civil debe considerar los espacios y especificaciones requeridos para ellas.

#### **Obra civil**

##### *1. Sección típica*

Se estudiará la sección típica de forma que a partir de los datos aportados por el MOP, en cuanto a anchura de plataforma y necesidades de gálibo, se llegue a diseñar la sección óptima a la vista de las características geotécnicas de los terrenos atravesados, de forma que pueda garantizarse la estabilidad de la misma, con el menor sostenimiento y el mínimo coste de excavación. Se definirán diversas secciones típicas en caso de que la variación del terreno lo exija, precisando en qué tramos se prevé su utilización.

Asimismo, se definirá el sistema de drenaje.

##### *2. Excavación, sostenimiento y revestimiento*

Se considerarán los aspectos relacionados con la excavación y el sostenimiento en los túneles, definiendo cuantos tipos sean necesarios, para garantizar la ejecución de la obra y su estabilidad a corto y largo plazo, en función de los terrenos y accidentes geológicos atravesados a lo largo de su trazado.

Se estudiará y definirá el método de excavación, con indicación de sus fases, métodos a utilizar y precauciones adicionales a tener presentes, durante la ejecución del túnel en zonas singulares o con algún tipo de problemática especial, dependiente de las características del terreno o de los condicionantes geométricos y topográficos existentes.

Se procurará elegir un método que no produzca sobreexcavaciones, que en todo caso serán por cuenta siempre del Contratista de las obras, tanto ella como su relleno con hormigón, fijándose el límite de la línea de abono.

En el caso de decidir realizar la excavación en dos fases, avance y destroza, se especificarán las dimensiones, en especial la altura, de las secciones respectivas. Asimismo, se indicará la necesidad de precorte, tanto en avance como en destroza.

En las boquillas se diseñarán los taludes de excavación y su tratamiento, utilizando los métodos habituales de mecánica de rocas y de suelos. En especial, se cuidará la selección del punto de embocadura y su diseño y el de los muros de acompañamiento. Se diseñarán atendiendo a su integración final en el paisaje, a la incidencia de la luz en las entradas y salidas, a la incidencia de los humos y gases procedentes de la ventilación del túnel de otra calzada, etc.

Los sostenimientos se diseñarán teniendo en cuenta los distintos condicionantes expuestos en los párrafos anteriores, debiendo definirse con precisión cuantos tipos de sostenimiento sean necesarios

a lo largo del trazado, para garantizar la estabilidad de la sección excavada. Se procederá a un cálculo analítico para predimensionar los sostenimientos que contemple la interacción terreno-sostenimiento, y que permita definir los elementos necesarios en cada caso.

A lo largo del túnel, se definirán cuantos tramos sean necesarios, asignándoles a cada uno de ellos los tipos de sostenimientos establecidos para garantizar su estabilidad. Asimismo, para cada tipo de sostenimiento se definirán los elementos que lo constituyen con indicación del orden establecido para su colocación, y el retraso máximo para su puesta en obra desde el momento en que se ejecute la excavación.

Se estudiará la necesidad o no de revestimiento y se justificará la solución adoptada.

Se estudiará y justificará la utilización de diversos tratamientos, comparando tanto el rendimiento como el coste, la seguridad, y en general las ventajas que se puedan obtener, sobre otros métodos de puesta en obra o ejecución para los diferentes tratamientos necesarios, entre los que se citan, sin exhaustividad, los siguientes:

- empíquetado;
- micropilotes;
- inyecciones;
- anclajes;
- preavance
- explosivos;
- láminas drenantes y anticontaminantes.

Se diseñarán, en su caso, en el proyecto de obra civil, todo lo necesario para el posterior encaje de las instalaciones y en particular los pozos y galerías necesarios para el funcionamiento de las instalaciones de ventilación, coordinando su diseño con el de la excavación principal.

### 3. *Estanqueidad y drenaje*

Se definirán los sistemas para conseguir la estanqueidad de la sección interior del túnel, y la recogida y evacuación de aguas procedentes del terreno y las que lleguen a la plataforma como consecuencia del tráfico o del lavado y limpieza de los túneles. La selección de los sistemas y tipología de las soluciones adoptadas en cada caso, estará en función de las previsiones que se hagan sobre la presencia de agua en el túnel, aportadas por los correspondientes estudios llevados a cabo con ese fin, y a la vista de la sección a lo largo de los distintos tramos del túnel, función de su alineamiento en planta y alzado.

### 4. *Sistemas constructivos*

Se definirán las fases y el proceso de ejecución de los distintos aspectos que comprende la ejecución completa de la obra, correspondientes a la excavación, sostenimiento, impermeabilización y drenaje, revestimiento interior, falsos túneles, emboquilles, y acabados de plataforma (aceras, nichos de ventilación, etcétera).

## 5. *Auscultación*

Se definirán los aspectos relacionados con el control de tensiones y deformaciones que se habrá de realizar durante la construcción del túnel. Se presentarán los criterios a seguir respecto a la auscultación, en dicha fase y durante la explotación del túnel, con objeto de tenerlo en cuenta en el presupuesto final de la obra.

Se justificará el empleo de los diferentes instrumentos de auscultación (medidores de convergencias, medidores de presión, extensómetros, piezómetros).

## **Instalaciones**

Se definirán y tendrán en cuenta a nivel de prefactibilidad para la obra civil del túnel todas las instalaciones necesarias para el funcionamiento del mismo en régimen de explotación.

Dichas instalaciones son, entre otras, las siguientes:

- iluminación;
- ventilación;
- control y detección;
- energía eléctrica y suministro en alta y en baja tensión.
- sistemas de extinción de incendios;
- apartaderos, galerías de retorno, galerías de comunicación entre tubos.

Las instalaciones y sistemas de seguridad que finalmente se prevean en el diseño del túnel se determinarán de acuerdo a la normativa de aplicación o, en caso de imprecisiones en ésta, la indicada por el MOP sobre Sistemas de Seguridad en Túneles.

### 1. *Iluminación*

El proyecto de iluminación del túnel considerará los criterios de la normativa de aplicación.

### 2. *Ventilación*

Se estudiará la necesidad o conveniencia de disponer un sistema de ventilación para diluir, hasta los niveles requeridos, los gases nocivos provenientes de la combustión de los carburantes. Se definirá el sistema de ventilación hasta un nivel de detalle que permita identificar aspectos que tengan influencia en la obra civil asociada, como por ejemplo nichos laterales para alojar ventiladores o falsos techos para alojar los sistemas de ventilación semitransversal.

### 3. *Detección y control*

Todo el sistema de detección será automático.

Se debe considerar la conexión del conjunto del sistema de control y detección a un centro de control propio del túnel o, en su caso, a un puesto central de control público.

### 4. *Instalaciones eléctricas*

Se estudiará y considerará el sistema de alimentación en alta y baja tensión para el funcionamiento de las instalaciones necesarias anteriormente citadas. Asimismo, se estudiará la necesidad de suministro de energía eléctrica durante la ejecución de las obras de excavación del túnel.

### Normativa técnica

En el proyecto de obras subterráneas serán de aplicación la normativa técnica indicada en el Pliego de Cargos o, en caso de imprecisiones en ésta, la indicada por el MOP sobre Obras Subterráneas y Sistemas de Seguridad en Túneles.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

Túneles	
HITO 22: <u>Informe de túneles nº 1.-</u> Propuesta de secciones típicas	11º SEMANA
HITO 23: <u>Informe de túneles nº 2.-</u> Instalaciones propuestas	14º SEMANA
HITO 24: <u>Informe de túneles nº 3.-</u> Obra civil de túneles	16º SEMANA <sup>(1)</sup> 24º SEMANA

(1): para el borrador del estudio de alternativas

### 5.2.2.8. OTRAS ACTIVIDADES

Para completar los trabajos previos una vez se hayan desarrollado las actividades previstas, se confeccionarán los siguientes informes:

#### Informe de otras actividades nº 1.- Ocupación de terrenos y afectaciones a terceros

Se delimitarán los bienes y derechos afectados por la ejecución de todas las obras de la solución elegida. Se estimará la superficie de ocupación que será necesaria para construir los proyectos viales de mejora de capacidad de la carretera, y delimitar la servidumbre vial y pluvial necesaria para realizar las obras definidas en los diseños preliminares. A tal efecto, el Contratista deberá realizar además los trámites correspondientes en el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento territorial.

Se prepararán los planos correspondientes donde se dibujarán los límites de servidumbre, ocupación temporal o servidumbres, indicando las parcelas de especial relevancia por su afectación al proyecto o a las obras.

El MOP facilitará al Contratista los propietarios de las parcelas afectadas o dotará a éste de las credenciales necesarias para su obtención. No obstante será responsabilidad del Contratista elaborar todos los trabajos indicados en este punto.

El borde de la servidumbre se definirá por su contorno poligonal, asignando las coordenadas del sistema utilizado en el proyecto a los vértices de ésta. En el correspondiente anexo del proyecto se incluirá el listado de coordenadas de dicha poligonal.

Se tendrán en cuenta la franja de servidumbre pública correspondiente a los viales proyectados de acuerdo con la legislación vigente.

Se incluirán unos cuadros-resumen donde se identificarán, en la medida de lo posible, los siguientes datos de las parcelas afectadas:

- *N° de parcela de proyecto*

Serán numeradas en orden correlativo partiendo del uno, adjudicando el mismo número al propietario y a los posibles arrendatarios, distinguiéndolos por su condición.

- *Condición*

Se indicará si es propietario, arrendatario, precarista, etc. o cualquier derecho o condición que ostente sobre el bien afectado.

- *Nombre y apellidos*

Se indicará el nombre y dos apellidos del propietario actual, herederos, diversos propietarios o arrendatarios.

- *Domicilio*

Se indicará el domicilio habitual del afectado. Si resultaran herederos o diversos propietarios, se plasmará el domicilio habitual de contacto de uno de ellos.

- *Superficies afectadas*

Se indicará en m<sup>2</sup> haciendo referencia si es liberación de servidumbre, servidumbre u ocupación temporal.

- *Aprovechamiento*

Se indicará el aprovechamiento actual del terreno.

- *Bienes afectados*

Se indicarán los bienes existentes en dicha parcela afectados por las obras estimando la cuantía de las afectaciones producidas a edificaciones, pozos, cerramientos, instalaciones, etc.

- *Afectación eléctrica, telefónica o de otros servicios*

Se indicará en m<sup>2</sup>, haciendo referencia si es liberación de servidumbre, servidumbre u ocupación temporal.

- *Datos catastrales*

Se indicará la naturaleza catastral del bien afectado, asignándole su naturaleza rústica o urbana así como el n° de finca.

Además se señalarán la denominación del área y cualquier otro dato que pudiera resultar de interés.

Cualquier otro bien o derecho afectado por el Diseño Preliminar deberá indicarse y describirse.

#### Informe de otras actividades n° 2.- Servicios afectados

Se incluirán en este apartado los presupuestos estimados para la reposición de servicios y servidumbres.

Salvo justificación expresa en contrario o por indicación del Director del Proyecto, la reposición de todos y cada uno de los servicios o servidumbres afectados con afectación directa a la solución proyectada será objeto de un estudio específico, con definición de su proyecto de reposición y su valoración correspondiente, que se incorporará al presupuesto de ejecución de las obras.

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.

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.

#### **Planos**

Se incluirán los planos de las reposiciones proyectadas, diferenciando por tipo de servicio y propietario.

### Informe de otras actividades n° 3.- Afectaciones al tránsito

Se elaborarán los planos de planta donde se reflejen las fases de ejecución de las obras y las afectaciones al tránsito y soluciones previstas en cada caso.

Se procurará en la medida de lo posible proyectar las obras de forma que todos los viales existentes mantengan el mismo número de carriles durante la construcción, evitando los cortes de tráfico por periodos prolongados de tiempo.

### Informe de otras actividades n° 4.- Planeamiento Urbanístico

Se describirán las afectaciones al planeamiento vigente y previsto, indicando:

- Modificaciones realizadas en la solución seleccionada debido a planeamientos previstos y su impacto en el presupuesto de las obras.
- Modificaciones propuestas al planeamiento vigente para encajar la solución proyectada.

### Informe de otras actividades n° 5.- Coordinación con Organismos

Se incorporarán todas las respuestas, documentación, planos, etc, en general toda la información enviada y recibida durante el desarrollo del proyecto, procedente de los Organismos, Instituciones, compañías, etc, contactados.

Se incluirá un listado con las afectaciones más relevantes que impactan en la solución proyectada.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Otras actividades</b>	
HITO 25: <u>Informe de otras actividades n° 1.- Ocupación de terrenos y afectaciones a terceros</u>	23° SEMANA
HITO 26: <u>Informe de Servicios n° 2.- Reposición de servicios afectados</u>	16ª SEMANA (1) 20° SEMANA
HITO 27: <u>Informe de otras actividades n° 2.- Afectaciones al tránsito</u>	16ª SEMANA (1) 24° SEMANA
HITO 28: <u>Informe de Planeamiento n° 2.- Planeamiento Urbanístico</u>	20° SEMANA
HITO 29: <u>Informe de Coordinación con Organismos n° 2.- Coordinación con Organismos</u>	25° SEMANA

**(1): para el borrador del estudio de alternativas**

### 5.2.2.9. MEDIO AMBIENTE

Se elaborará un Informe Preliminar Ambiental según se describe en el numeral 6.16.1 de la Sección 3 del Anexo 3 “Términos de Referencia”. Se identificarán y analizarán los elementos y aspectos medioambientales y de patrimonio de la zona, indicando las afectaciones relevantes que pudieran afectar al diseño de las alternativas y que pudieran condicionar la geometría y tipologías de éstas.

Se determinará la Categoría Ambiental de la obra y se indicarán los procedimientos administrativos a seguir en las posteriores fases del estudio para viabilizar completamente el proyecto una vez adjudicadas las obras.

En cualquier caso, durante el desarrollo de los trabajos se mantendrán las reuniones correspondientes con el Ministerio de Ambiente para asegurar la viabilidad ambiental de las obras y soluciones estudiadas, así como recabar cualquier información o requerimiento relevante que pueda suponer un impacto directo en el diseño de la solución seleccionada.

Igualmente se realizará una estimación de las medidas de compensación y corrección con base a la experiencia previa en proyectos en el área y se incluirá un estimado de su valoración en el presupuesto general de las obras.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Medio Ambiente</b>	
HITO 30: <u>Informe de Medio Ambiente</u> .- Evaluación Ambiental Preliminar (EAP)	25° SEMANA

### 5.2.2.10. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

El Contratista deberá confeccionar el estudio de viabilidad y el plan económico-financiero del Diseño Preliminar, que justifique su necesidad y establezca la programación de los proyectos, la programación de la inversión y los métodos más adecuados para construir y explotar las obras proyectadas en su conjunto.

El estudio de viabilidad podrá elaborarse para distintos escenarios que a juicio del Contratista, previa aprobación del MOP, fueran viables atendiendo a la demanda que exista y a la forma de remuneración del Contratista de las obras.

El **estudio de viabilidad** deberá contener, al menos, los datos, análisis, informes o estudios que procedan sobre los puntos siguientes:

a) Finalidad y justificación de la obra.

b) Previsiones sobre la demanda de uso e incidencia económica y social de la obra en su área de influencia y sobre la rentabilidad de cualquier solución, bajo modelo concesional o no.

Se deberá incluir en este apartado los datos de tránsito que resulten de la campaña de aforo que el Contratista tendrá que realizar como parte de los trabajos del Diseño Preliminar. Para el análisis de la rentabilidad se deberá tener en consideración todas las obras de rehabilitación, mejora y conservación previstas en el programa de actuaciones elaborado por el Contratista y aprobadas finalmente por el MOP. El Contratista, atendiendo al plazo previsto para las obras y al costo estimado, deberá evaluar la rentabilidad del proyecto después de realizar un estudio detallado de los beneficios y costos que generaran las actuaciones proyectadas. En el estudio deberá incluir una relación de precios unitarios para cada una de las actuaciones.

El estudio de tráfico y demanda se elaborará con base en un modelo de asignación de tráfico (a partir de los estudios de tránsito y demanda existentes) en el que se simularían distintos escenarios consecuencia de la puesta en servicio de las nuevas infraestructuras que tienen impacto directo o indirecto sobre el proyecto:

- i. Puesta en servicio de la ampliación de la Panamericana
- ii. Puesta en servicio de la línea 3 del metro

c) Valoración de los datos e informes existentes que hagan referencia al planeamiento urbanístico.

d) El análisis ambiental de las alternativas y las correspondientes medidas correctoras y protectoras estimadas que tengan impacto suficiente sobre los diseños y programación de las obras.

El Contratista deberá contemplar los posibles riesgos ambientales que puedan derivarse de las características del proyecto y que se tienen que considerar en el análisis y valoración global del estudio económico-financiero.

e) Justificación de la solución elegida, indicando las características geométricas de los viales.

Si el Director del proyecto lo considera necesario, el Contratista deberá considerar la hipótesis de gestionar los proyectos mediante un modelo concesional y, en este caso, justificar la idoneidad de la solución que plantea señalando los diferentes escenarios desde los que se puede acometer el proyecto. A estos efectos, se podrá incluir diferentes soluciones que pueda plantear el Contratista en virtud de los criterios de rentabilidad que se determine en el estudio.

En el supuesto de que el estudio de viabilidad prevea la implantación de centros de conservación, el Contratista deberá justificar el número y ubicación de los centros atendiendo a criterios de rentabilidad y operatividad. El estudio deberá considerar la posibilidad de integrar en un mismo centro de conservación el control de la operación y mantenimiento de los viales que, durante la ejecución del contrato, el MOP le indique al Contratista. Para ello, el Contratista deberá incluir un estudio de costes de los medios materiales y personales con los que el centro deberá contar para atender a las diferentes actuaciones que se le encomienden.

f) Riesgos operativos y tecnológicos en la construcción y explotación de la obra.

En el caso de analizar un modelo concesional, el Contratista deberá indicar las condiciones que debe cumplir la concesión para la conservación y explotación de los viales a los efectos de que la concesión no se considere como generadora de deuda para El ESTADO. A estos efectos, el Contratista deberá considerar los mecanismos que deberán regir el expediente administrativo de la futura concesión administrativa, en su caso, con el objeto de transmitir al futuro concesionario o administrador de la vía el riesgo de construcción, de disponibilidad y de demanda en función del siguiente sistema de pagos:

- Por operaciones de inversión
  - Por obras
  - Por construcción de estaciones de aforo
  - Por centro de conservación
- Por indicadores o estándares de calidad
- Por aumento o disminución de tráfico

Teniendo en cuenta los indicadores, el Contratista deberá establecer un régimen de bonificación y penalización para el sistema de pagos. Se calculará el canon a pagar al concesionario o administrador por cada uno de los tres conceptos y por km de carretera.

g) Coste de la inversión a realizar, así como el sistema de financiación propuesto para la construcción de la obra con su justificación y la procedencia de ésta.

Se deberá elaborar un plan económico financiero para cada uno de los escenarios que proponga el Contratista. El plan económico financiero se elaborará en papel y en soporte informático compatible con los programas Microsoft Excel 2007 y Numbers (Mac), y de manera que permita realizar un análisis de sensibilidad de los ratios de rentabilidad y solvencia ante variaciones de la inversión, inflación, tránsito y cualquier otra variable económica que intervenga en la rentabilidad.

El **plan económico financiero** deberá incluir como mínimo:

- Flujos de caja que reflejarán los flujos de caja del proyecto, los flujos de caja financieros, los flujos de caja dedicados al pago de impuestos, los flujos de caja de los promotores y los flujos de caja del capital, con el fin de verificar la coherencia entre las disponibilidades de liquidez y la aplicación de estos medios financieros
- Se exigirá que los flujos operativos estimados superen a los flujos del servicio de la deuda en un porcentaje determinado y que será mayor cuanto mayor sea el grado de incertidumbre. El Contratista propondrá al MOP el o los porcentajes más recomendables para utilizar en el estudio.
- Financiación y ratio anual de cobertura del servicio de la deuda. Las inversiones iniciales y la ampliación de capacidad de infraestructuras se financiarán con base a un porcentaje A con financiación ajena y en un porcentaje B con fondos propios. El Contratista propondrá al MOP el valor de los porcentajes A y B más recomendables para utilizar en el estudio.
- El programa económico deberá realizar una estimación de la rentabilidad del proyecto para los accionistas, considerando como salida de caja los desembolsos de capital y como entrada los repartos de dividendos.
- Efecto que tendría sobre la rentabilidad y solvencia desviaciones en las cifras reales de inflación, coste y tránsito respecto a la estimación realizada en el caso base.
- Costes de inversión y mantenimiento. Se deberá considerar que:
  - La dotación al fondo de reversión se realizará proporcionalmente a los ingresos previstos para cada año desde el año que se realiza la inversión hasta el final de la concesión o periodo de mantenimiento.
  - El inmovilizado material se amortizará conforme lo establecido por el MEF.
- Comportamiento económico de futuras ampliaciones
- Costos de explotación y mantenimiento.
- El programa económico deberá permitir un análisis de sensibilidad de las siguientes variables:
  - Sensibilidad al tránsito
  - Sensibilidad al presupuesto de inversión

- Sensibilidad a la inflación y al tipo de interés
- Flujos de caja operativo antes y después de impuestos
- Flujos de caja. Caso base para todos los años.
- Balance de situación. Caso base para todos los años.
- Para el tránsito se realizará una hipótesis media para todos los años distinguiendo entre vehículos ligeros y pesados.
- Intensidad Media Diaria en hipótesis media
- Inversiones iniciales por carretera.
- Los ratios de rentabilidad serán:
  - TIR del proyecto antes de impuesto
  - TIR del proyecto después de impuestos
  - TIR de los flujos de caja del accionista

En la elaboración del plan económico financiero se atenderá a las siguientes normas:

- Todas las magnitudes monetarias deberán expresarse en dólares americanos (USD) de cada año.
- Los flujos de caja del proyecto se calcularán como: ingresos operativos menos gastos operativos corrientes, menos la inversión.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Estudio Económico-Financiero</b>	
HITO 31: <u>Informe Económico-financiero.</u> - Estudio Económico-Financiero	30° SEMANA (*)

(\*): *este plazo se podrá modificar a criterio del MOP en función de las necesidades que presente el desarrollo del contrato.*

### 5.2.2.11. PRESUPUESTO

Para la elaboración del presupuesto se tendrá en cuenta la justificación de los precios a considerar en los presupuestos de las partidas más importantes.

En el **cuarto mes** se deberá realizar una medición y valoración previa, con obtención de rangos de fiabilidad, en función de las unidades elegidas, con las siguientes finalidades:

- a) Obtener la planificación de las mejoras por prioridades, para que el MOP pueda ajustar la financiación del proyecto en caso de ser necesario.
- b) Que se identifiquen las áreas de actividad y unidades específicas en las que el riesgo se concentre y exija una mayor dedicación en su análisis y evaluación.
- c) Que se obtenga una valoración aproximada de las obras que deban incluirse en el contrato, en caso de ser necesario como resultado de los estudios.

Los capítulos del presupuesto seguirán los índices y contenidos indicados en el presente Anexo del Pliego de Cargos.

Las cantidades de obra, el análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas se corresponderán estrechamente y estarán compatibilizados entre sí, en los procedimientos constructivos, métodos de medición, y bases de pago propuestos.

Las cantidades de obra se calcularán considerando:

- las unidades de obra a ejecutarse (adjuntando la metodología de cálculo),
- la unidad de medida,
- los diseños propuestos indicados en los planos,
- las secciones transversales, cortes longitudinales, diseños y detalles constructivos específicos en su caso.

La definición de las unidades de obra y el cálculo de las cantidades de obra deben ser lo suficientemente precisos y estar dentro de un rango razonable de las cantidades de obra reales, definido como  $\pm 15\%$  de dichas cantidades reales.

Los análisis de precios unitarios se efectuarán para cada partida del proyecto, considerando la composición de mano de obra, equipo, materiales y rendimiento correspondientes. Los análisis se efectuarán con el detalle suficiente tanto para los costos directos, como los indirectos (gastos generales fijos, variables, utilidad). El Presupuesto de obra deberá ser calculado basado en las cantidades de obra y los análisis de precios unitarios, diferenciando los costos directos, indirectos y los impuestos que correspondan.

Se calcularán y resumirán los siguientes montos del presupuesto:

- Presupuesto estimado de construcción (PEC) como suma de todos los presupuestos parciales incluyendo costos directos e indirectos.
- 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).
- 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.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Presupuesto</b>	
HITO 32: <u>Informe de Presupuesto</u> .- Presupuesto de las obras	29° SEMANA <b>(entrega parcial 16° SEMANA ) (1)</b>

**(1): se presentará un adelanto con el borrador del estudio de alternativas**

#### **5.2.2.12. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS**

El Contratista deberá elaborar el cronograma de ejecución de obra de cada Diseño Preliminar , considerando las restricciones que puedan existir para el normal avance de las mismas, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc. El cronograma se realizará empleando el método PERT-CPM y el Software MS Project, Primavera o similar, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto; también se presentará un diagrama de barras con cada una de las tareas y etapas del proyecto.

El Contratista deberá dejar claramente establecido, que el cronograma es aplicable para las condiciones climáticas de la zona. Así mismo presentará un programa de utilización de equipos y materiales, concordando con el PER-CPM, y deberá considerar los periodos de trabajo en horas nocturnas en caso de ser necesario.

En la programación general se tendrá en cuenta la coordinación con las obras objeto de este contrato y la nueva línea 3 del metro.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Presupuesto</b>	
HITO 33: <u>Cronograma de ejecución de obras</u>	29º SEMANA

### **5.2.2.13. EDICIÓN DEL PROYECTO**

En el cuarto mes (SEMANA 16) se entregará al MOP un borrador del Estudio de Alternativas del Diseño Preliminar para su revisión, análisis y/o aprobación si procede.

**Igualmente, el Contratista entregará al MOP en un plazo no superior a 4 meses los diseños conceptuales de las soluciones seleccionadas en el Diseño Preliminar, identificando claramente en la Memoria Resumen los impactos y actuaciones de mejora que deben acometerse en el periodo de diseño estimado (20 años). En este sentido, el Contratista deberá proponer al MOP, para su aprobación, dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la recepción de la Orden de Proceder, los contenidos y alcances de los diseños conceptuales del Diseño Preliminar que deben presentarse y entregarse al MOP dentro de los primeros 4 meses de contrato.**

En el séptimo mes se entregará una copia borrador al MOP para su supervisión final.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Edición del proyecto</b>	
HITO 34: Edición y entrega del borrador del proyecto	30º SEMANA

#### 5.2.2.14. MODIFICACIONES FINALES

Las modificaciones que surjan de la revisión técnica del MOP y del proceso de información con terceras partes afectadas, en caso de requerirse, se deberán incorporar al ejemplar definitivo del proyecto durante los treinta (30) días calendario siguientes a la recepción de las observaciones realizadas por el MOP.

Como guía, se proponen los siguientes plazos:

<b>Edición del proyecto</b>	
HITO 35: Modificaciones finales y entrega del proyecto definitivo	36° SEMANA

#### 5.2.3. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá presentar al Director del Proyecto durante los cinco (5) primeros días de cada mes, un informe mensual donde detalle la marcha general de los mismos, el grado de cumplimiento del programa de trabajos aprobado y la propuesta de facturación mensual que estará basada en los HITOS completados y entregados dentro del mes anterior.

Asimismo, todos los informes y documentación que genere durante el desarrollo del Diseño Preliminar se deberá gestionar y almacenar en el gestor documental implementado para el seguimiento del contrato, tal y como se establece en el Pliego de Cargos.

### 5.3. PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

En el siguiente cuadro se resumen los plazos propuestos en los apartados anteriores, debiendo considerarse que el borrador del estudio de alternativas de alineamiento presenta entregas anteriores en fecha según lo especificado en este Anexo.

Las variaciones sobre los mismos deberán estar justificadas y aprobadas por el Director del Contrato.

REF.	HITO	DESCRIPCION	PLAZO
<b>1</b>		<b>PROGRAMA DE TRABAJOS</b>	
1.1	0	Elaboración del programa de trabajos	SEMANA 2
<b>2</b>		<b>TRABAJOS DE CAMPO Y ESTUDIOS PRELIMINARES</b>	
2.1	1	Informe de topografía n° 1.- Cartografía de Restitución a escala 1:1000	SEMANA 4
2.2		Trabajos de campo de topografía (*)	
2.3	2	Informe de tráfico n° 1.- Estudio de tránsito y prognosis	SEMANA 6
2.4	3	Informe de Planeamiento n° 1.- Planeamiento vigente y futuro	SEMANA 5
2.5	4	Informe de servicios n° 1.- Servicios existentes	SEMANA 8
2.6	5	Informe de coordinación con Organismos n° 1.- Comunicaciones enviadas y solicitud de información	SEMANA 3
<b>3</b>		<b>INFORMES TÉCNICOS</b>	
3.1		CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	
3.1.1	6	Informe de Topografía n° 2.- Presentación de trabajos de topografía	SEMANA 8
3.2		TRÁFICO	
3.2.1	7	Informe de Tráfico n° 2.- Capacidad y niveles de servicio	SEMANA 12
3.3		TRAZADO	
3.3.1	8	Informe de Alineamiento n° 1.- Secciones típicas	SEMANA 3
3.3.2	9	Informe de Alineamiento n° 2.- Estudio de Alternativas	SEMANA 8
3.3.3	10	Informe de Alineamiento n° 3.- Alternativa de trazado propuesta.	SEMANA 20
3.3.4	11	Informe de Alineamiento n° 4.- Modificación final del trazado propuesto.	SEMANA 30
3.4		GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA	
3.4.1	12	Informe de geología: Geología	SEMANA 4
3.4.2	13	Informe de geotecnia n° 1.- Propuesta de campaña geotecnica	SEMANA 6
3.4.3		Trabajos de campo de geotecnia (*)	
3.4.4	14	Informe de geotecnia n° 2.- Campaña de investigaciones y resultados de ensayos	SEMANA 12
3.4.5	15	Informe de geotecnia n° 3.- Geotecnia del área	SEMANA 16
3.4.6	16	Informe de geotecnia n° 4.- Estructuras, Túneles y soluciones cut&cover	SEMANA 20

REF.	HITO	DESCRIPCION	PLAZO
3.5		HIDROLOGÍA, DRENAJE Y PAVIMENTOS	
3.5.1	17	Informe de hidrología.- Climatología e Hidrología	SEMANA 3
3.5.2	18	Informe de drenaje.- Drenaje preliminar	SEMANA 7
3.5.3	19	Informe de pavimentos.- Propuesta de pavimentos	SEMANA 16
3.6		ESTRUCTURAS	
3.6.1	20	Informe de estructuras nº 1.- Estudio de Tipologías	SEMANA 10
3.6.2	21	Informe de estructuras nº 2.- Estructuras y muros	SEMANA 24
3.7		TÚNELES	
3.7.1	22	Informe de túneles nº 1.- Propuesta de secciones típicas	SEMANA 11
3.7.2	23	Informe de túneles nº 2.- Instalaciones propuestas	SEMANA 14
3.7.3	24	Informe de túneles nº 3.- Obra civil de túneles	SEMANA 24
3.8		OTRAS ACTIVIDADES	
3.8.1	25	Informe de otras actividades nº 1.- Ocupación de terrenos y afectaciones a terceros	SEMANA 23
3.8.2	26	Informe de Servicios nº 2.- Reposición de servicios afectados	SEMANA 20
3.8.3	27	Informe de otras actividades nº 2.- Afectaciones al tránsito	SEMANA 24
3.8.4	28	Informe de Planeamiento nº 2.- Planeamiento Urbanístico	SEMANA 20
3.8.5	29	Informe de Coordinación con Organismos nº 2.- Coordinación con Organismos	SEMANA 25
3.9		MEDIO AMBIENTE	
3.9.1	30	Informe de Medio Ambiente.- Evaluación Ambiental Preliminar (EAP)	SEMANA 25
3.10		ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	
3.10.1	31	Informe Económico-financiero.- Estudio Económico-Financiero	SEMANA 30
3.11		PRESUPUESTO	
3.11.1	32	Informe de Presupuesto.- Presupuesto de las obras	SEMANA 16/SEMANA 29
3.12		CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
3.12.1	33	Cronograma de ejecución de obras	SEMANA 29
3.13		EDICIÓN DEL PROYECTO	
3.13.1	34	Edición y entrega del borrador del proyecto	SEMANA 30
3.14		MODIFICACIONES FINALES	
3.14.1	35	Modificaciones finales y entrega del proyecto definitivo	SEMANA 35
4		INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	
4.1		Informe mensual	5 PRIMEROS DÍAS/MES

REF.	HITO	DESCRIPCION	PLAZO
------	------	-------------	-------

(\*) El Contratista deberá proponer el alcance de los trabajos y plazo previsto de ejecución de los mismos para aprobación del MOP.