

	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
	DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
	SERVICIO DE PROYECTOS, FERROCARRILES Y OBRAS HIDRÁULICAS
	SECCIÓN DE PROYECTOS

CONTRATO DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA

ANTEPROYECTO DE LA AUTOVÍA DEL PIRINEO (A-21). TRAMO 4: VENTA DE JUDAS-YESA

SITUACIÓN: Autovía A-21 - Carretera N-240 (Pamplona-Huesca)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Mayo 2008

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO	2
2. OBJETO DEL CONTRATO	2
3. CONDICIONANTES GENERALES DEL ANTEPROYECTO	2
4. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR	4
5. FASES Y PLAZOS DE EJECUCIÓN PARCIALES Y TOTAL DE LOS TRABAJOS.....	4
5.1. FASES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	5
5.2. PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	5
6. PROGRAMA DE TRABAJOS.....	6
7. PRESUPUESTO MÁXIMO DEL CONTRATO	6
8. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
9. PERSONAL Y OFICINA DEL CONSULTOR.....	7
9.1. MEDIOS PERSONALES PARA LA REDACCIÓN DE LOS ANTEPROYECTOS	7
9.2. MEDIOS MATERIALES	7
10. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	7
11. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN EL ANTEPROYECTO	8
11.1. ANTECEDENTES	8
11.2. CARTOGRAFÍA	9
11.3. TOPOGRAFÍA	9
11.4. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES	11
11.5. EFECTOS SÍSMICOS	14
11.6. CLIMATOLOGÍA.....	14
11.7. HIDROLOGÍA	15
11.8. DRENAJE.....	16
11.9. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR	21
11.10. TRAZADO GEOMÉTRICO	21
11.11. TÚNELES	26
11.12. SEGURIDAD VIAL	29
11.13. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	32
11.14. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	33
11.15. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	36
11.16. ESTRUCTURAS	37
11.17. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	38
11.18. CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	39
11.19. SERVICIOS AFECTADOS.....	39
11.20. EXPROPIACIONES	40
11.21. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	44
12. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ANTEPROYECTO	44
13. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONSULTOR	45
14. CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR.....	45
15. PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN ANTEPROYECTO	46
16. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	46
17. CONTROL Y SEGUIMIENTO POR FASES	46
18. NORMATIVA APLICABLE	46

ANEXO Nº 1: PROSPECCIONES Y ENSAYOS

ANEXO Nº 2: PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN ANTEPROYECTO

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto describir los trabajos y enumerar las materias que han de ser objeto de estudio, definir las condiciones y criterios técnicos que han de servir de base para el mismo y concretar la redacción y presentación del Proyecto que debe elaborar el Consultor, para que el trabajo pueda ser aceptado por la Administración.

Incluye también la descripción de los documentos e información que la Administración pone a disposición del Consultor. A excepción de esta documentación, será de cuenta del Consultor la realización de todo el trabajo necesario para alcanzar el objeto del Contrato.

El presente pliego se considerará integrado en su totalidad al de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, formando, en consecuencia, parte de dicho Contrato.

2. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del Contrato es la prestación de servicios de consultoría y asistencia al Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra para la redacción del siguiente documento:

PLAN DE PROYECTOS: Plan Director de Carreteras de Navarra 2002-2009

TIPO DE DOCUMENTO: Anteproyecto.

REFERENCIA: A2104

TIPO DE ACTUACIÓN (según denominaciones del plan de Carreteras): 1 (Autovía de nuevo trazado, con formación de nueva calzada).

TÍTULO: ANTEPROYECTO DE LA AUTOVÍA DEL PIRINEO (A-21). TRAMO 4: VENTA DE JUDAS-YESA.

SITUACIÓN: Autovía A-12 - Carretera N-240 (Pamplona-Huesca)

El Anteproyecto para el que se solicita asistencia técnica consiste en la preparación, de acuerdo con lo exigido al respecto por la legislación vigente, de los documentos: Memoria y Anejos, Planos, y Presupuesto, necesarios para definir las obras que han de efectuarse y la forma de realizarlas, precisando las características de los materiales a emplear, así como su procedencia.

3. CONDICIONANTES GENERALES DEL PROYECTO

Los condicionantes básicos del Proyecto son los siguientes:

- Descripción de la actuación: La actuación consiste en proyectar el cuarto tramo (tramo 4: Venta de Judas-Yesa) de la Autovía A-21 del Pirineo en la Comunidad Foral de Navarra.

Tiene su origen a la altura de el enlace de la Venta de Judas, en el p.k. 0+500 (aproximadamente) la autovía se separa de la N-240 para discurrir paralelamente a la misma por el sur hasta el p.k. 2+500, en el que la autovía vuelve a discurrir por el corredor de la carretera actual.

Posteriormente, la autovía discurre al sur de la N-240 actual, dejando al norte las ruinas romanas existentes a la altura del p.k. 3+600. A partir de este punto, y siguiendo las observaciones de la D.I.A., se ha alejado el trazado de la ladera opuesta, en la que se encuentra la Foz de Lumbier, con el objeto de que la autovía aproveche al máximo la plataforma de la carretera N-240 actual (disponiendo muros en algunos puntos para evitar desmontes excesivos). Esta carretera se repondrá en paralelo, en una longitud de 1.340 m.

Los accesos a Liédena se realizarán a través de un enlace situado al oeste de dicha población y un semienlace completo situado al este.

El enlace oeste (completo) se ha modificado con respecto al del Estudio Informativo, en el que se contemplaba un semienlace que sólo permitía los movimientos entre Liédena y Pamplona con el fin de dar acceso desde Sangüesa a la autovía, tanto en dirección a Pamplona como en dirección a Jaca, evitando, de este modo, el paso del tráfico por la población de Liédena.

Una vez pasado el enlace oeste, el trazado salva el río Irati mediante un viaducto de 330 m de longitud situado, aproximadamente en el p.k. 5+200.

Con respecto al trazado del Estudio Informativo en este tramo, el trazado en planta de la solución propuesta se ha modificado ligeramente con el objeto de alejar la autovía de la localidad de Liédena, resultando una solución intermedia entre las alternativas A3 y A2 del Estudio. El paso de la autovía junto a dicha localidad se realiza, igualmente, a través de un falso túnel de unos 400 metros. La longitud del falso túnel se debe a la minimización de las afecciones a Liédena (especialmente al campo de fútbol) y a la cantera 'Caleras de Liskar, S.A.', situada al norte de Liédena.

El semienlace este se sitúa a la altura del p.k. 6+780 y contempla el acceso a la localidad desde Jaca y el acceso a la autovía en dirección a dicha localidad. El enlace oeste (completo) se ha modificado con respecto al del Estudio Informativo, en el que se contemplaba un semienlace que sólo permitía los movimientos entre Liédena y Pamplona con el fin de dar acceso desde Sangüesa a la autovía, tanto en dirección a Pamplona como en dirección a Jaca, evitando, de este modo, el paso del tráfico por la población de Liédena.

A partir de la boca de salida del falso túnel, el trazado vuelve junto a la carretera actual, superado el enlace este de Liédena, aproximadamente en el p.k.7+000, discuriendo paralelo a ella hasta la boca del túnel del P.K. 7+800, desde este punto está prevista la construcción de un túnel de 1.300 m.

Siguiendo las observaciones de la D.I.A., con el fin de evitar la afección a un humedal existente junto a la N-240, el trazado se ha aproximado en la medida de lo posible a dicha carretera, hasta alcanzarla en el p.k. 9+070.

La modificación en planta del trazado de la autovía para que discurra sobre la actual carretera N-240 hace necesaria la reposición de la misma entre los p.k 7+500 y 9+750 de la autovía.

Finaliza el trazado en el P.K. 10+600, conectando con el tramo V.

- **Longitud aproximada del tronco:** 10,6 km
- **Enlaces:** 2
- **Viaductos:** 1
- **Longitud aproximada del viaducto:** 0,3km
- **Túneles:** 1
- **Longitud aproximada del túnel:** 1,3 km
- **Falso túnel:** 1
- **Longitud aproximada del falso túnel:** 0,4 km
- **Velocidad de proyecto:** 120 km/h. No obstante, la velocidad de proyecto definitiva se adoptará en función del coste por kilómetro de la actuación que se deduzca de la propia redacción del proyecto, de acuerdo con el siguiente baremo:
 - Coste ≤ 4 millones de euros/km: velocidad de proyecto 120 km/h (AV-120).
 - Coste > 4 millones de euros/km y menor o igual a 5,9 millones de euros/km: 100 km/h (AV-100).
 - Coste > 5,9 millones de euros/km: velocidad de proyecto 80 km/h (AV-80).

- **Características geométricas:**

- . **Calzada:** 2x7,00 m (2 carriles de 3,50 m. por calzada)
- . **Arcenes exteriores:** 2,50 m
- . **Arcenes interiores:** A definir por el proyecto (1,00 o 1,50 m) en función de la velocidad de proyecto y de la disposición que se adopte para la barrera de contención de vehículos.
- . **Mediana:** El ancho de la mediana se justificará mediante un estudio técnicoeconómico, en el que se tendrán en cuenta el radio en planta, la visibilidad de parada (considerando los sistemas de contención de vehículos), la necesidad de incrementar el número de carriles durante el período de vida útil de la carretera (deducida de los niveles de servicio esperados), así como cualquier otra consideración que pueda intervenir en dicho estudio (apoyo de estructuras y de señalización, excavaciones y relleno, drenaje, iluminación, coste de expropiaciones, etc.)

. **Restantes características:** Las contenidas en la vigente Norma 3.1-I.C. para una autovía de velocidad de proyecto la que se determine en función de los criterios establecidos en la orden de estudio.

- **Términos municipales afectados:** Lumbier, Liédena y Yesa

- **Presupuesto de construcción aproximado de las obras** (según las valoraciones del estudio informativo del Mº de Fomento): 117.000.000 €

- **Instrucciones Particulares:**

1. El proyecto deberá cumplimentar las prescripciones impuestas en la aprobación definitiva del estudio informativo 'Estudio comparativo de corredores al Norte del valle del Ebro, para conexión del eje Cantábrico con el eje Levante a Francia por Aragón. Provincias de Huesca, Zaragoza y Navarra' en los aspectos en que éstas afecten al tramo considerado.
2. El proyecto incluirá como Anejo un documento denominado "Análisis Ambiental", en el que se identificarán, describirán y valorarán los problemas ambientales y en el que, asimismo, se proyectarán y valorarán las medidas correctoras que se deriven de los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental formulada sobre el estudio informativo 'Estudio comparativo de corredores al Norte del valle del Ebro, para conexión del eje Cantábrico con el eje Levante a Francia por Aragón. Provincias de Huesca, Zaragoza y Navarra' en los aspectos que afecten al tramo considerado.
3. Se realizará una separata con la definición completa de las obras a realizar en cada uno de los servicios que precisen ser modificados, para la solución que finalmente se adopte, y que deberá contar con la aprobación del titular.
4. De acuerdo con lo establecido en la vigente Ley de Carreteras, las propiedades colindantes no tendrán acceso directo a la autovía.

4. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR

La Administración facilitará al Consultor toda la documentación relativa a los antecedentes administrativos y técnicos del Proyecto de referencia, así como la documentación que se indica a continuación:

- Estudio informativo 'Estudio comparativo de corredores al Norte del valle del Ebro, para conexión del eje Cantábrico con el eje Levante a Francia por Aragón. Provincias de Huesca, Zaragoza y Navarra'
- Cartografía a escala 1:5000 y restitución a escala 1:1000.
- Mapas geológicos
- Datos de aforos de tráfico
- Fotografías aéreas y ortofotografías existentes

El Representante de la Administración facilitará las credenciales oportunas al personal del Consultor que determine para cada una de las Fases del trabajo, que las requieran para identificar su adscripción al estudio frente a particulares y Organismos de la Administración Estatal y Local.

También se suministrarán las alegaciones habidas durante la Información Pública y posteriores si las hubiera.

5. FASES Y PLAZOS DE EJECUCIÓN PARCIALES Y TOTAL DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario del contrato intervendrá en todas las fases de ejecución del Proyecto de Construcción y asistirá técnicamente a la Administración durante todo el proceso de aprobación del mismo.

5.1. FASES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las fases de ejecución de los trabajos son las siguientes:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
FASE A	
FASE A1: ESTUDIOS PREVIOS Recopilación de la documentación básica Análisis de los condicionantes básicos del anteproyecto	Consultor
FASE A2: Selección del trazado a desarrollar	Consultor-D. Proy.
FASE B	
FASE B1: REDACCIÓN DEL ANTEPROYECTO Aprobación técnica del anteproyecto	Consultor
FASE B2: CUMPLIMIENTO DE LA D.I.A. Remisión del anteproyecto al Órgano Medioambiental competente Informe de cumplimiento de la D.I.A.	D. del Proyecto O. Medioambiental

FASE A:

- **FASE A1:** La elaboración del documento objeto del contrato se iniciará con la recopilación de la documentación básica y el análisis de los condicionantes básicos del anteproyecto.
- **FASE A2:** Una vez finalizada la fase anterior la Dirección del Proyecto, conjuntamente con el Consultor, seleccionará el trazado definitivo a desarrollar.

FASE B:

- **FASE B1:** En esta fase, el Consultor elaborará el Anteproyecto de la solución definitiva, anteproyecto que la Dirección del Proyecto, una vez revisada, procederá a su aprobación técnica.
- **FASE B2:** En esta fase, el Consultor elaborará el correspondiente documento de 'CUMPLIMIENTO DE LA D.I.A.' que posteriormente se integrará en el anteproyecto como anejo al mismo.

La Dirección del Proyecto remitirá dicho documento al Órgano Medioambiental competente para que éste emita el Informe de cumplimiento de la D.I.A.

5.2. PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo fijado para la redacción del anteproyecto es de (4) meses, a partir de la fecha de la firma del Contrato.

Los plazos parciales de ejecución de los trabajos, tras los cuales se producirá el Control y Seguimiento del Proyecto y de su calidad, serán los siguientes:

FASE A: Esta fase tendrá una duración de **dos (2) semanas**.

FASE B:

- **FASE B1:** La elaboración del anteproyecto tendrá una duración de **tres meses y medio (3,5) meses** a partir de la selección del trazado a desarrollar.
- **FASE B2:** La elaboración del documento de 'CUMPLIMIENTO DE LA D.I.A.' que la Dirección del Proyecto remitirá al Órgano Medioambiental competente para que éste emita el Informe de cumplimiento de la D.I.A. se iniciará simultáneamente a la Fase B1 y tendrá, igualmente, una duración de **tres meses y medio (3,5) meses**.

La duración de la Fase B2 se encuentra sujeta a los plazos que determine el Órgano Medioambiental competente.

6. PROGRAMA DE TRABAJOS

El adjudicatario presentará, en el plazo máximo de dos (2) semanas a partir de la notificación como adjudicatario, una propuesta de programa de trabajos acorde con las fases y plazos de entrega establecidos en el presente Pliego. Dicho programa incluirá los siguientes aspectos:

1. Memoria en la que se expondrá, sucinta y claramente, la metodología que se seguirá en el desarrollo de los trabajos, definiéndose y concretándose todas y cada una de las entregas que el licitador debe realizar.
2. Tabla resumen de los contenidos de cada entrega parcial, definidos en la memoria.
3. Red de precedencias, indicando las fechas de terminación de los trabajos parciales.
4. Plazos de entrega, por parte de la Dirección del Proyecto, de la información disponible y de las credenciales necesarias para facilitarle las gestiones a realizar en otros organismos oficiales.

Tanto los plazos parciales como el plazo total presentados por el Consultor en su programa de trabajos no excederán a los señalados en el contrato.

El Director del Proyecto revisará, junto con el Consultor, el Programa de Trabajos con el objeto de validarlo.

7. PRESUPUESTO MÁXIMO DEL CONTRATO

El presupuesto máximo para la licitación de los trabajos del presente Pliego es de DOSCIENTOS MIL euros (200.000,00 €).

Los licitadores presentarán una justificación detallada del Presupuesto, desglosado en las diferentes actividades básicas que constituyen el Contrato, descomponiendo los costes de personal, trabajos especiales (fotogrametría, topografía, geotecnia), gastos complementarios (material, fotocopias) y gastos de viaje.

El abono de los trabajos se realizará mediante liquidación al término de los trabajos, según lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas del contrato:

8. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director del Proyecto será el Jefe de la Sección de Proyectos del Servicio de Proyectos, Ferrocarriles y Obras Hidráulicas.

El Jefe de la Sección de Proyectos designará a un Jefe de Negociado para la supervisión continuada del desarrollo de los trabajos y para la asistencia al Consultor en cuanto sea competencia de la Administración, según lo establecido en el presente Pliego. En dicha supervisión intervendrán cuantos técnicos de la Administración como el Director del Proyecto considere necesario.

Serán funciones del Director del Proyecto, entre otras, las siguientes:

- Establecer las líneas generales de actuación del Consultor y concretar con el mismo los criterios de proyecto.
- Coordinar a cuantos intervengan en las diferentes fases y capítulos del Proyecto.
- Asegurar el cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas y demás condiciones establecidas en el Contrato y otras disposiciones legales.
- Proponer, si lo estimara conveniente, posibles modificaciones al presente Pliego o aceptar y aprobar aquellas que propusiese el Consultor una vez evaluada su incidencia en el presupuesto del contrato y en el plazo para la realización de los trabajos. En el caso de existir, entre ambas partes, diferencias de criterio respecto a las modificaciones propuestas, prevalecerá el criterio de la Dirección del Proyecto.
- Aprobar el plan de trabajos propuesto por el Consultor y controlar el cumplimiento de las entregas parciales establecidas en el mismo, en el Pliego y las requeridas posteriormente por la propia Dirección del Proyecto.

- Facilitar al Consultor, en los plazos señalados en el plan de trabajos, la información disponible y las credenciales necesarias para facilitarle las gestiones a realizar en otros organismos oficiales.
- Dar por definitivamente recibido el Proyecto, una vez revisada la documentación provisional entregada con anterioridad.
- Emitir las certificaciones para el abono parcial y/o total de los trabajos, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

9. PERSONAL Y OFICINA DEL CONSULTOR

9.1. MEDIOS PERSONALES PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS

Los licitadores detallarán la titulación profesional y la experiencia de la persona que designarán, en caso de resultar adjudicatarios del Contrato, para el cargo de Delegado del Consultor.

Se entiende por Delegado del Consultor (en lo sucesivo Delegado), la persona con titulación profesional, entre las de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos e Ingeniero Técnico de Obras Públicas (teniendo en cuenta, para esta última titulación, que debe elegirse un titulado que, de acuerdo con la legislación vigente sobre sus atribuciones, posea la o las especialidades técnicas necesarias y adecuadas para el ejercicio de las funciones de Delegado en el Contrato que es objeto de este Pliego), o bien, en el caso de que el licitador sea una empresa extranjera, la titulación profesional equivalente, en el país de origen de dicha empresa, a la de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o a la de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (con la especialidad o las especialidades técnicas necesarias y adecuadas).

Los licitadores designarán en la oferta, además, al Ingeniero Autor del Proyecto (en lo sucesivo Autor) y a las personas facultativas bajo la dependencia del Delegado, que realizarán los estudios de trazado, los estudios geotécnicos y de firmes y el proyecto de las estructuras.

También designarán a las empresas que realicen o participen en los trabajos topográficos, cartográficos, geológicos y geotécnicos.

Si el Delegado y el Autor no son la misma persona, como es deseable, la experiencia en proyectos de carreteras sólo le será exigible al último de ellos.

9.2. MEDIOS MATERIALES

El Consultor dispondrá de todos aquellos medios materiales, vehículos, ordenadores, oficina, impresión y reproducción de documentos, etc. que sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, y que estarán incluidos en los precios ofertados para la realización de cada unidad.

El Consultor detallará en la oferta los medios que asignará al presente Contrato.

Durante la realización de los trabajos, el Consultor deberá tener una oficina de ejecución, control y seguimiento entre Pamplona y Logroño, que servirá para la ejecución de los trabajos y, junto con los locales de la Administración, será el lugar para su revisión e inspección por el Director. Esta oficina deberá disponer de los necesarios equipos e instalaciones y funcionar desde la firma del Contrato hasta la entrega del trabajo.

El personal que se integre en la citada oficina será, en cada fase del estudio, el idóneo para los trabajos a realizar y su cuantía la necesaria para que se puedan llevar a cabo sin retrasar el programa.

En cualquier momento el Director podrá solicitar del Consultor el relevo del personal cuya capacidad estime inadecuada.

10. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario presentará a la Dirección del Proyecto un calendario de reuniones ordinarias acorde con el programa de trabajos aprobado.

Se mantendrá, como mínimo, una reunión quincenal (reunión ordinaria) y otras al vencimiento de las fases parciales de entrega de trabajos (reunión extraordinaria).

- A las reuniones ordinarias asistirán: el Consultor y el personal de su equipo que éste estime necesario, el Director del Proyecto, el técnico designado por éste como supervisor de los trabajos, y el personal de su equipo que estime oportuno.
- A las reuniones extraordinarias asistirán: el Consultor, el Director del Proyecto, el técnico designado por éste como supervisor de los trabajos y el Director del Servicio de Proyectos, Ferrocarriles y Obras Hidráulicas.
- El Consultor levantará acta de cada reunión (ordinarias y extraordinarias) y se la remitirá al Director del Proyecto y al técnico supervisor de los trabajos en un plazo máximo de 2 días, para su revisión y validación.
- Al inicio de cada reunión ordinaria se procederá a la lectura del acta de la reunión anterior y a su firma, por duplicado, por parte del Director del Proyecto, o de su delegado, y del Consultor.

Tanto el Director del Servicio de Proyectos, Ferrocarriles y Obras Hidráulicas como el Jefe de la Sección de Proyectos podrán convocar cuantas reuniones adicionales consideren oportunas, para comprobar la calidad de los trabajos, el cumplimiento del Programa de trabajo y del Pliego de Prescripciones Técnicas, o cuando lo requiera el desarrollo de los trabajos.

Independientemente de lo anterior, el Consultor informará al Director del proyecto o al técnico supervisor del mismo, por escrito, cada vez que le sea solicitado o si lo requiere la marcha general de los trabajos encomendados.

11. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN EL ANTEPROYECTO

Los trabajos a desarrollar en el Proyecto son los que se describen a continuación.

11.1. ANTECEDENTES

11.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Se indicarán las circunstancias que hayan hecho necesaria la elaboración del anteproyecto, su objeto y su relación con el Planeamiento vigente en materia de infraestructuras.

Se indicará Resolución/Orden de adjudicación del contrato, así como la fecha y el nº de Boletín Oficial en el que se publicó la misma en cada Administración implicada.

Se hará referencia al objeto, contenido y conclusiones relativos a los estudios de carreteras (Previos, Informativos, proyectos de Trazado, etcétera) elaborados con anterioridad y que constituyan antecedentes directos o indirectos del presente Proyecto, incluyéndose la documentación completa relativa a sus aprobaciones.

Asimismo, se incluirá la Declaración de Impacto Ambiental correspondiente.

11.1.2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA

Se recopilará la información relativa al planeamiento urbanístico vigente en cada uno de los términos municipales atravesados por la traza del tramo objeto de estudio y se indicará su adaptación al mismo, evaluándose las posibles interferencias con las zonas calificadas como suelo urbano, urbanizable, o de aprovechamiento industrial.

La información recopilada se plasmará en mapas a escala suficiente para comprobar la situación relativa entre las zonas de afección del trazado propuesto y el alcance previsto para las zonas de suelo urbano, urbanizable y de uso industrial, 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 Consultor preparará la documentación necesaria para legitimar dicha actuación.

En particular, se deberá facilitar el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Carreteras más restrictiva en lo que respecta a la distancia de un trazado nuevo con respecto al límite exterior de las zonas previstas como urbanizables o de uso industrial en el planeamiento urbanístico vigente en los municipios afectados.

11.2. CARTOGRAFÍA

11.2.1. RESTITUCIÓN

La Dirección del proyecto facilitará al Consultor la cartografía disponible a escala 1:5.000, y la restitución a escala 1:1.000 con equidistancias de 1,0 m.

11.2.2. ESCALAS DE TRABAJO

El proyecto deberá realizarse sobre la cartografía a escala 1:1000.

Según criterio de Dirección de Proyecto, se emplearán escalas menores (1:200 o 1:500 con equidistancia entre curvas de nivel de 0, 5 m.) en zonas de especial interés (puntos de interés geológico, cimentaciones de estructuras, detalles de enlaces, obras de fábrica o drenaje, otros elementos que así considere el Director del Proyecto).

11.2.3. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de la cartografía y la restitución se llevará a cabo por parte de la Sección de Cartografía que se encargará de comprobar el cumplimiento de las tolerancias.

Para ello, el Consultor deberá facilitar con suficiente antelación la documentación requerida a través de la Dirección del Proyecto.

11.3. TOPOGRAFÍA

11.3.1. RED BÁSICA

Observación y cálculo

Se establecerá una red básica que englobe la totalidad del proyecto a realizar integrada en las redes oficiales del Gobierno de Navarra y del Ministerio.

La distancia entre vértices de la red básica será de aproximadamente 2 kilómetros y lo más homogénea posible.

La red establecida necesitará la aprobación de la dirección técnica de los trabajos y de la Sección de Cartografía.

La Red será observada por GPS de doble frecuencia o por topografía clásica de precisión según la metodología descrita en el pliego.

Planimetría: la red se enlazará con la red REGENTE y, si fuera necesario, con vértices de la ROI.

Altimetría: se dará cota geométrica a los vértices de la red desde las señales de NAP.

Se calcularán todos los datos observados mediante un software que asegure el correcto procesado de los datos y se entregarán todos los listados de los cálculos efectuados.

Vértices

Se elaborará un plano de conjunto indicando la situación geográfica y denominación de todos los vértices del mismo.

Se realizará de cada uno de ellos una reseña con fotografía a color y croquis que permita su rápida localización, indicando la siguiente información: referencias y coordenadas (x,y,z).

Los vértices de la red básica se materializarán en el terreno mediante clavos empotrados en obras de fábrica, rocas fijas, hitos tipo feno o similares u otro medio que garantice la permanencia en el terreno.

Tolerancias

El error medio cuadrático de los vértices de la red básica será inferior a lo indicado en el pliego para cada proyecto. En caso de que no se den otras indicaciones, los errores de cierre deberán ser inferiores a las tolerancias máximas admisibles:

- Error angular $< 30.(N)^{1/2}$ seg.centésimas; $N = N^{\circ}$ de vértices.
- Error lineal (después de compensación angular) $< 30.(K)^{1/2}$ mm.
- Error en cota $< 10.(K)^{1/2}$ mm., K =longitud del itinerario en Km.

11.3.2. RED DE BASES DE REPLANTEO

Distancia entre bases

Partiendo de los vértices de la red básica se establecerá la red de bases de replanteo con una distancia entre ellas de aproximadamente 200 metros (siempre condicionada al terreno y a las necesidades de cada proyecto).

Bases

Todas las bases de esta nueva red tendrán la cota dada por nivelación geométrica. Desde estas bases se realizará posteriormente el replanteo del eje, los perfiles transversales, los levantamientos taquimétricos de detalle, etc.

Las bases se deben situar lo suficientemente alejadas del eje del trazado para que el desarrollo de la obra no las afecte y para su materialización se empleará el mismo tipo de señales que para los vértices de la red básica de tal forma que se asegure su permanencia en el terreno.

Entre las bases de replanteo, se establecerán enlaces sencillos que permitan su reposición.

Se elaborarán de cada base de replanteo un croquis-reseña en el que figure su emplazamiento, fotografías, la ruta de acceso, su denominación y sus coordenadas (x,y,z).

Se entregará un plano a escala 1:5.000, con los ejes del trazado y la línea de borde de la explanación, situando e identificando las bases de replanteo con su código de referencia.

Tolerancias

Los métodos de observación serán aquellos que garanticen el cumplimiento de las precisiones (GPS de doble frecuencia o topografía clásica). En caso de que no se indique otra cosa, la precisión del trabajo en tolerancias será la siguiente:

- Error angular $< 40.(N)^{1/2}$ seg.centésimas; $N=N^{\circ}$ de vértices.
- Error lineal (después de compensación angular) $< 40.(K)^{1/2}$ mm.
- Error en cota $< 15.(K)^{1/2}$ mm., K =longitud del itinerario en Km.

Control de calidad

El control de calidad externa, para la verificación del cumplimiento de las tolerancias en la topografía correrá a cargo de la Dirección del proyecto conjuntamente con la Sección de Cartografía.

El Consultor deberá facilitar a la Dirección del proyecto toda la documentación requerida por ésta para su análisis y revisión.

Documentación a incluir

- Bases
- Observaciones de campo (en formato digital, ascii o similar)
- Cálculos de las poligonales
- Aclaraciones pertinentes para dejar constancia de las precisiones logradas.

El Consultor deberá comprobar que la documentación en papel y digital coinciden plenamente.

11.3.3. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS

El Consultor deberá realizar los siguientes trabajos de campo y gabinete:

11.3.3.1. Trabajos previos

Al comienzo del trabajo el Consultor situará sobre la cartografía los límites o señales indicativos de hitos o placas kilométricas existentes en la carretera actual.

11.3.3.2. Replanteo

Se replantarán y estaquillarán todos los ejes cada 20 m. y en los puntos singulares, y se obtendrá su perfil longitudinal y los perfiles transversales mediante nivelación, con la precisión estipulada en el Pliego.

Tras la comparación de esta nivelación con el perfil obtenido de la restitución se corregirán las rasantes si fuera necesario.

Se definirán analíticamente mediante coordenadas (x,y,z) todos los elementos constructivos de la obra.

11.3.3.3. Conexiones y cruces con otras vías

Se elaborarán planos de detalle de las zonas en que haya de actuarse en las conexiones con vías rurales, provinciales y estatales, a los efectos del diseño de las intersecciones o enlaces.

Se obtendrán, mediante coordenadas de puntos de su eje, las alineaciones en planta y alzado de las carreteras, caminos u otras infraestructuras con las que se conecte o que se crucen a desnivel y se materializarán con referencias fijas y visibles dichos puntos.

11.3.3.4. Ocupaciones y afecciones

Se definirá analíticamente, mediante coordenadas (x,y,z), la línea de borde de ocupación, edificaciones o cualquier elemento próximo al trazado que pueda afectar a éste: redes eléctricas, de gas, telefónicas, acequias, etc.

11.3.3.5. Trabajos auxiliares

Los trabajos auxiliares, como puedan ser los de señalización y/o desvíos de tráfico, así como los permisos para accesos a las fincas serán por cuenta del Consultor.

No obstante, ante problemas con la propiedad del lugar de actuación, necesidades de corte de tráfico, etc., el Consultor solicitará la colaboración de la Administración a través de la Dirección del Proyecto.

11.4. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

11.4.1. ESTUDIO GEOLÓGICO

El estudio geológico de los terrenos atravesados por la traza se realizará tomando como base la información bibliográfica disponible, y en particular los "Estudios Previos de Terrenos" realizados por el Servicio de Geotecnia de la Dirección General de Carreteras, la cartografía geológica y geomorfológica (1:25.000) del Gobierno de Navarra y la documentación existente en el Instituto Tecnológico Geominero de España (I.T.G.E.).

El adjudicatario contactará a través del Director del Proyecto con la Sección de Geología y Geotecnia del Servicio de Proyectos, Ferrocarriles y Obras Hidráulicas para evaluar conjuntamente la información básica, realizar una visita al terreno y definir los estudios de detalle a realizar durante la fase de proyecto que serán supervisados por dicha Sección.

La información básica se completará con un estudio de fotointerpretación de la zona y una campaña de apoyo sobre el terreno con el fin de determinar con exactitud los siguientes datos:

- a) geomorfología
- b) espesores y características de los mantos de alteración y materiales de recubrimiento
- c) litología, estratigrafía e historia geológica

- d) geología estructural y tectónica
- e) hidrogeología
- f) sismicidad

Con toda la información procedente de los estudios y reconocimientos efectuados se confeccionará un plano de planta geológica a escala 1:5.000, con un ancho de banda mínimo de 500 m. Estos planos deberán incluir:

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

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

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

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

11.4.2. PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES

Se incluirá un estudio específico y detallado relativo a las posibles procedencias de materiales, actualizando y completando la información obtenida del Mapa de Rocas Industriales del I.T.G.E.

Para cada préstamo o yacimiento, se describirá con detalle su ubicación en los planos 1:50.000 o 1:200.000, y forma de acceso mediante el correspondiente croquis, realizándose, además, otro a escala 1:500 o 1:1.000, según convenga, donde queden reflejados los límites previsibles del préstamo o yacimiento, así como la localización de las catas realizadas para su investigación, indicando en cada punto donde se conozca, bien debido a la realización de una cata, bien a cortes del terreno o cualquier otro dato fiable, el espesor mínimo aprovechable para el uso que se prevea, así como el espesor de suelo artificial a desechar. El número de catas a realizar y su distribución será la adecuada para conocer las características del préstamo o yacimiento y para obtener una cubicación fiable del mismo.

Se incluirán, junto al croquis, el corte de todas las catas efectuadas con la identificación y clasificación de los suelos en todos los niveles diferenciados en el mismo.

Con el material proveniente de cada una de las catas se realizarán ensayos de identificación: granulometría, límites, densidad aparente, materia orgánica, humedad natural, carbonatos y sulfatos (cualitativos). Para aquellos yacimientos granulares susceptibles de ser utilizados como áridos para hormigones,

se realizarán, además, equivalente de arena, desgaste Los Ángeles, carbonatos y sulfatos (cuantitativos), etcétera.

Con los datos obtenidos para cada préstamo o yacimiento, se realizará una cubicación, que se incluirá en el croquis, debiendo describirse asimismo la forma de explotación (todo uno, cribado y clasificación, lavado, etcétera).

De cada préstamo se tomarán muestras a granel, mezclando el material proveniente de varias catas para la realización de, al menos, 2 ensayos de Proctor Normal, 2 ensayos de Proctor Modificado y 2 ensayos C.B.R.

Se tomarán fotografías en color del conjunto de cada préstamo o yacimiento, así como de las catas, mostrando el corte general y el material obtenido en su excavación y detalle de, al menos, una de las caras interiores de la cata, eligiendo aquélla que sea más representativa del material encontrado.

11.4.3. CANTERAS

Se identificarán las canteras existentes en el entorno, se hará su descripción y se indicará la litología del posible material a extraer y una valoración de las reservas estimadas. Se comprobará si está en explotación y se indicará, en este caso, la capacidad de producción de la instalación.

Se incluirá la ubicación de cada uno de los aprovechamientos detectados, sobre la planta 1:10.000, y se levantará un croquis acotado con el esquema de acceso a ella.

Para conocer las características más significativas de cara a su utilización se obtendrá, mediante los correspondientes ensayos, la siguiente información:

- granulometría
- coeficiente de desgaste Los Ángeles
- peso específico aparente
- peso específico real
- absorción (%)
- estabilidad al SO₄ Mg (%)
- adhesividad al betún (% piedra cubierta)
- carbonato cálcico (%)
- coeficiente de pulimento acelerado (C.P.A.)

El Consultor contactará, a través de la Dirección del Proyecto, con la Sección de Seguridad Vial y Control de Calidad del Servicio de Caminos y Construcción para valorar la idoneidad de los aprovechamientos así como para determinar posibles precauciones que se deban prever para su uso en obra y sus implicaciones en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas de la unidad.

También se tendrá en cuenta su ubicación en el entorno ambiental para que su explotación no produzca agresión alguna a éste, y se contactará con la Sección de Evaluación e Integración Ambiental para establecer las medidas de corrección tras su explotación.

11.4.4. INSTALACIONES DE SUMINISTRO

Se investigarán y documentarán las instalaciones de suministro de materiales que pudieran emplearse en las obras: fábricas de cemento, plantas de fabricación de áridos, plantas de hormigón y de productos y mezclas asfálticas.

De cada una de ellas se indicará su naturaleza, tipo y tamaño de las instalaciones, capacidad de producción, canteras y yacimientos granulares de que se abastecen. También se recogerá la información de los ensayos de control de materiales y productos acabados disponibles.

Toda la información relativa a la procedencia de materiales, se resumirá en un mapa de localización de préstamos, yacimientos y canteras a escala 1:5.000 o 1:10.000, en el que se ubicarán todos los puntos de aprovechamiento detectados, con indicación expresa del tipo de material existente (yacimientos granulares, canteras) y las instalaciones de suministro localizadas (fábricas de cemento, plantas de áridos, plantas de hormigón y plantas asfálticas).

Sobre la base de la ubicación de las distintas fuentes de materiales, y en función de su distancia a la zona de obras, se determinará el coste del transporte que debe incluirse dentro de la justificación de los distintos precios unitarios.

En ningún caso podrán figurar, dentro de los Cuadros de Precios, unidades de obra cuya ejecución exija el empleo de materiales cuya procedencia no haya sido debidamente justificada.

11.5. EFECTOS SÍSMICOS

En el caso de que la ubicación y/o características de las obras proyectadas así lo exijan, deberán considerarse las acciones sísmicas en los cálculos del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente.

Si se han de considerar las acciones sísmicas, deben preverse las medidas y disposiciones constructivas de carácter general que van a adoptarse en las obras: topes sísmicos, vinculaciones entre elementos, tipo de apoyos, etcétera.

11.6. CLIMATOLOGÍA

11.6.1. Objetivos

El estudio climatológico de la zona objeto del Proyecto tiene por finalidad conocer las condiciones climáticas del entorno afectado por las obras.

El estudio climatológico se orientará a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona, para establecer, basándose en ellos, la incidencia que éstos tendrán en la obra, determinando los coeficientes medios de aprovechamiento de días laborables para la realización de las principales unidades de obra, así como la definición de los índices agroclimáticos que servirán de partida para el diseño de las plantaciones a incluir dentro del proyecto de revegetación.

Este estudio deberá servir de apoyo al proyecto de señalización y a la definición del plan de mantenimiento de la autovía durante su explotación.

11.6.2. Datos de partida

Se complementará la información recopilada a partir de documentación anterior consultando las publicaciones existentes, tanto del Ministerio de Fomento, del Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.), del Gobierno de Navarra o de cualquier otro organismo, en lo referente a los datos climáticos de la zona.

En el caso de que la obra esté situada en un lugar donde algunos de los datos recogidos en dichas publicaciones no sean representativos por basarse en estaciones climatológicas alejadas de la traza, se elaborará un estudio específico partiendo de los datos disponibles.

11.6.3. Contenidos mínimos

El estudio comprenderá, como mínimo, los siguientes apartados:

- Estudio estadístico de las principales variables climáticas. Deberá ser lo suficientemente amplio como para asegurar la fiabilidad de los índices climáticos que se obtendrán a partir de los resultados obtenidos.
- Determinación de los índices climáticos de la zona y clasificación climática de la zona. Deberán permitir:
 - justificar la propuesta de coeficientes medios anuales para la obtención del número de días laborables para las diferentes unidades de obra
 - diseñar el sistema de plantaciones
 - realizar los cálculos para el dimensionamiento de las obras de drenaje.
 - Prever las medidas de señalización, balizamiento relacionadas con la climatología (heladas, vientos, nieblas frecuentes,...) a adoptar en el proyecto.
- Determinación del número de días aprovechables en la ejecución de las obras. Se realizará actualizando los coeficientes en función de los datos consultados y basándose en el desarrollo de la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" de la D.G. de Carreteras del MOP (1964).

Se desarrollará un estudio con los datos recopilados, basándose en las prescripciones impuestas en el Pliego de Prescripciones del Proyecto para las distintas unidades de obra.

11.6.4. Presentación de resultados

Es preceptiva la incorporación de los datos originales suministrados y la descripción del proceso seguido para su selección en el que se deberán haber tenido en cuenta las condiciones de proximidad a la traza, el número de años con datos completos y la altitud de la estación de registro.

Se elaborará un cuadro resumen de estaciones seleccionadas con indicación de los siguientes datos:

Código Id.	Cuenca hidrográfica	Tipo de estación	Nombre	Coordenadas			Nº de años con datos	Nº de años con datos completos
				X	Y	Z		

Se incluirá un plano a escala adecuada (1:5.000-1:25.000) con la traza objeto del proyecto indicando la posición de las estaciones seleccionadas, su nombre y código.

11.7. HIDROLOGÍA

11.7.1. Objetivos

El estudio hidrológico de la zona objeto del Proyecto tiene por finalidad conocer las condiciones hidrológicas del entorno afectado por las obras.

El estudio hidrológico tiene por finalidad, previo análisis del régimen de precipitaciones y del resto de las características hidrológicas de la zona objeto del Proyecto y de las cuencas afectadas por la traza, determinar los caudales generados por éstas.

11.7.2. Datos de partida

Como base para estimar los estudios que se desarrollarán posteriormente y los datos necesarios a recopilar para ello se realizará una descripción general de la hidrología de la zona, sobre la base de los datos disponibles de la geología y las visitas realizadas a la traza, con especificación de los cursos de agua atravesados, surgencias, manantiales, rías, marismas, pozos, etcétera, localizados en el ámbito del proyecto y que afecten directa o indirectamente a la traza.

Además de los datos pluviométricos del I.N.M., que deberán tener el mismo tratamiento descrito para los datos climatológicos, se deberán mantener los contactos necesarios con los organismos afectados (Confederaciones Hidrográficas, Organismos autónomos, Administración, etc.) para recabar la información adicional disponible así como los condicionantes que afectarán en el diseño posterior de las obras de drenaje necesarias, interferencias con otros proyectos en desarrollo o problemas de redes pluviales superficiales o subterráneas detectados anteriormente en la zona del proyecto.

11.7.3. Contenido mínimo

11.7.3.1. Estudio de las precipitaciones máximas previsibles

Partiendo de los datos sobre precipitaciones diarias máximas, obtenidas en el apartado anterior, se realizarán las gráficas de frecuencias de precipitaciones máximas en los distintos meses del año para cada estación seleccionada.

Se calcularán las precipitaciones máximas previsibles en 24 horas para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años. Para ello se emplearán los datos recopilados en las estaciones pluviométricas seleccionadas, generando las series de precipitaciones máximas en 24 horas, con indicación del año y mes de ocurrencia, sobre las que se aplicarán las distribuciones de Gumbel y SQRT-ETmáx, escogiendo para cada período de retorno la precipitación máxima más desfavorable de entre ambas.

Se realizará un cuadro resumen con las estaciones tratadas y las precipitaciones máximas adoptadas en ellas para los distintos períodos de retorno, valores que serán contrastados con los del "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular", editado por el Mº de Fomento, escogiendo los valores más desfavorables.

11.7.3.2. Estudio de Cuencas

Se delimitarán las distintas cuencas vertientes a la traza sobre planos a escala 1:1.000, 1:5.000 y las escalas mayores necesarias para que se puedan reflejar los límites de las grandes cuencas. Estos planos dispondrán de la toponimia y curvas de nivel suficientes para que se observe el correcto trazado de las divisorias.

De cada cuenca se obtendrán las características físicas necesarias para el cálculo de los caudales en ella generados, realizándose los cuadros resumen necesarios donde se especifiquen, al menos, las siguientes características de cada cuenca:

- Nomenclatura
- Superficie de la cuenca hasta el punto de cruce con la traza
- Longitud de la cuenca siguiendo el recorrido posible de la escorrentía
- Desnivel entre la cabecera de la cuenca y el punto de incidencia en la traza
- Pendiente media resultante
- Distintos usos de la tierra, especificando su incidencia en el total de la cuenca

11.7.3.3. Cálculo de los caudales

Para el cálculo de los caudales generados por las cuencas se seguirán las recomendaciones de la vigente Instrucción de Carreteras 5.2-IC, así como el resto de las publicaciones específicas para el cálculo de caudales máximos en cuencas naturales, métodos y aplicaciones informáticas sancionadas por el Centro de Estudios Hidrográficos y las Confederaciones Hidrográficas.

El proyectista, de manera justificada, podrá proponer formulaciones diferentes (Temez modificado, entre otras) a las propuestas por la norma.

En caso de utilizar aplicaciones informáticas se deberá incluir un resumen del procedimiento de cálculo realizado por la aplicación, así como una descripción y análisis de los parámetros empleados en el proceso.

11.7.4. Presentación de resultados

Una vez calculados los caudales de las distintas cuencas se elaborará un cuadro resumen con la especificación de:

- Nombre de la cuenca
- Superficie de la cuenca hasta el punto de cruce con la traza
- Longitud de la cuenca siguiendo el recorrido posible de la escorrentía.
- Desnivel entre la cabecera de la cuenca y el punto de incidencia de la traza.
- Pendiente media resultante
- Tiempo de concentración
- Intensidad máxima horaria
- Umbral de escorrentía medio estimado
- Coeficientes de escorrentía medios resultantes
- Caudales para períodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1.000 años
- Valores indicados en "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día" (MOPT)
- Valor más desfavorable seleccionado
- Tipo de obra de drenaje prevista

Se presentará un plano a escala 1:1.000 en el que se indiquen claramente las cuencas, cursos de agua, manantiales, etc. afectados por el proyecto o que pueden ser afectados por éste.

11.8. DRENAJE

Se realizará el cálculo y la justificación de los elementos de drenaje longitudinal –superficial y profundo- y transversal, así como la comprobación, en su caso, de los existentes.

11.8.1. CÁLCULO DE CAUDALES

Para el dimensionamiento del sistema hidráulico de drenaje se seguirán las especificaciones contenidas en las Instrucciones 5.2-IC"Drenaje superficial" y 5.1-IC"Drenaje".

La obtención de los caudales de diseño principales se habrá realizado en el estudio de la Climatología y la Hidrología.

En el Anejo de Drenaje se deberán incorporar el estudio de las cuencas secundarias y el resto de las superficies vertientes a los viales que se proyectan, así como el cálculo de los caudales que generan.

Los periodos de retorno utilizados para el dimensionamiento de los elementos de drenaje serán, salvo incrementos fijados por la Confederación Hidrográfica correspondiente, los siguientes:

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERIODO DE RETORNO MINIMO (AÑOS)
Elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes.	25
Pasos inferiores con dificultad para desaguar por gravedad.	50
Obras de drenaje transversal.	100

Para la comprobación de las condiciones de desagüe de una obra de drenaje transversal donde haya posibilidad de daños catastróficos, o para la comprobación de la erosión fluvial en apoyos de puentes, con cimentación difícil o de coste elevado, el período de retorno a adoptar será de 500 años.

11.8.2. DRENAJE LONGITUDINAL

Para definir la red de drenaje longitudinal se han de tener presentes los condicionantes que imponga la Declaración de Impacto Ambiental y las características hidrogeológicas de la zona, según el Anejo de geología (surgencias, nivel freático, etcétera).

Una vez definida la red completa de drenaje longitudinal de la carretera, se elaborará un cuadro resumen de obras de drenaje longitudinal, en el que se indicará la ubicación de cada obra (D.O.), sus dimensiones geométricas (sección transversal, longitud, etcétera) la función que realiza dentro del conjunto de la red (drenaje longitudinal, cuneta revestida, dren subterráneo, obra transversal para drenaje longitudinal, etcétera) y el dimensionamiento de la misma.

11.8.2.1. Drenaje de la plataforma y márgenes

Se procurará diseñar una red o conjunto de redes que permita evacuar la escorrentía superficial de la plataforma de la carretera y de las márgenes que viertan hacia ella, mediante un sistema de cunetas con desagüe en régimen libre. Para el diseño de la red se tendrán en cuenta los criterios que respecto a tipología de elementos y características de los mismos se definen en la Instrucción 5.2-IC para cada zona de la sección tipo del vial que se proyecta.

En general, se proyectarán salidas de las cunetas y caces con una distancia máxima de 500 m. Las salidas se resolverán mediante arquetas de hormigón con arenero, desagües por medio de bajantes, o bien a través de obras transversales para drenaje longitudinal (O.T.D.L.) habilitadas al efecto. También será admisible el vertido a una obra de drenaje transversal, mediante la arqueta correspondiente, debiéndose analizar, en estos casos, la incidencia en la ejecución de las obras y el funcionamiento posterior de la obra de drenaje transversal.

La cota inferior del vértice de la cuneta deberá estar como mínimo 30 cm por debajo de la cota del borde inferior de la última capa drenante. En caso contrario se deberá estudiar la necesidad de disponer una red de subdrenaje de las capas del firme, con el fin de evacuar el agua que se filtre desde su superficie.

Se proyectarán tramos de cuneta revestida en aquellas zonas en las que las circunstancias topográficas (fuertes pendientes, amplia superficie de talud en desmonte, etcétera) lo aconsejen, así como en los tramos en que, por las características del terreno, sea necesario evitar los daños en los taludes por escorrentía superficial.

La incorporación de las cunetas a la arqueta de entrada, al elemento de desagüe, se revestirá a ambos lados en una longitud mínima de 3 m. La sección tipo, así como los restantes detalles de los elementos que integren el sistema de drenaje longitudinal, se definirán con toda exactitud en los planos del Proyecto.

11.8.2.2. Drenaje profundo

Se proyectarán elementos de drenaje longitudinal para intercepción de las corrientes subálveas en las zonas de desmonte ejecutado en laderas de pendiente acusada y, en general, en cualquier otra zona de la plataforma o de sus alrededores en la que se prevea que la escorrentía subterránea pueda afectar a las capas que constituyen la base o subbase del firme nuevo o a la explanada.

Asimismo, puede ser necesario diseñar un drenaje profundo en los casos que no sea suficiente el drenaje longitudinal y el transversal no esté a la cota conveniente. Para ello se seguirán las recomendaciones de la Instrucción 5.1-IC "Drenaje".

11.8.3. DRENAJE TRANSVERSAL

11.8.3.1. Datos de campo

Cuando el trazado del proyecto discorra aprovechando, en todo o en parte, la carretera actual, se realizará en el campo un inventario de las obras de fábrica existentes y que sean susceptibles de ser aprovechadas y/o ampliadas.

Los resultados del citado inventario se recogerán en un cuadro resumen de obras de drenaje transversal existentes en la carretera actual, con indicación de la situación de la obra (D.O. o P.K.), tipología (caño, tajea, pontón, etcétera) y características geométricas (sección transversal, longitud y cotas de entrada y salida).

A continuación, se realizará una comprobación del régimen hidráulico de funcionamiento de cada una de ellas, con el fin de determinar si la sección existente es suficiente para desaguar el caudal de cálculo de la cuenca a la que sirven y la posible afección a la plataforma de la sección tipo del proyecto y a las obras de drenaje que se proyectan, analizando si procede su sustitución.

11.8.3.2. Implantación

La implantación de las obras de drenaje transversal se realizará según los criterios definidos en la Instrucción 5.2-IC, evitando las situaciones que se indican a continuación:

- apoyos heterogéneos del cuerpo de la obra
- salidas mediante bajadas escalonadas apoyadas en el relleno
- trasvase de agua de una cuenca principal a otra, en general
- soleras escalonadas, en lo posible

11.8.3.3. Dimensionamiento

El dimensionamiento hidráulico de los elementos de drenaje transversal se realizará siguiendo los métodos indicados en la publicación: "Obras pequeñas de paso: Dimensionamiento hidráulico", editada por la Dirección General de Carreteras y la Instrucción 5.2-IC.

En el dimensionamiento de las obras y elección de su tipología se tendrán en cuenta criterios económicos, evitando en lo posible obras multicelulares.

En todos los casos se procurará, dentro de lo posible, dimensionar cada obra de fábrica, de manera que la sección de control del flujo esté a la entrada de la misma ($H_w < 1,2 D$), con el fin de evitar la posibilidad de que se produzcan daños materiales a las propiedades colindantes.

Este último aspecto deberá ser tenido en cuenta especialmente en los casos en los que el cauce natural de la escorrentía no exista, o no esté bien definido, y quepa entonces la posibilidad de que no se alcance el régimen uniforme antes de la entrada del flujo en el conducto transversal correspondiente. En estos casos, deberá relacionarse la capacidad de desagüe de la sección (Q) con la altura de energía específica del agua (H_w) inmediatamente antes de la embocadura, que para el caso de que se formen remansos coincidirá, dada la pequeña velocidad de aproximación del agua, con el nivel máximo que alcance la superficie libre con respecto al umbral inferior de la obra de fábrica de desagüe.

De esta manera podrá dimensionarse la obra de fábrica para un determinado caudal de cálculo Q , y conocer H_w , que determinará la posible existencia de daños a terceros.

Se deberán comprobar los resguardos existentes respecto a la calzada y los resguardos libres dentro de la obra con el fin de evaluar los riesgos de obstrucción.

A la salida de las obras de drenaje transversal se deberán comprobar las condiciones de erosión que puedan plantear las velocidades del agua, disponiéndose, en su caso, los elementos disipadores necesarios.

11.8.4. ESTUDIO DE LAS CUENCAS MÁS IMPORTANTES

Se realizará un estudio particular de las cuencas correspondientes a los cursos de agua principales (ríos, arroyos, etcétera) interceptados por la traza.

Se definirán con exactitud la tipología de la obra de cruce, dimensiones de la sección transversal, pendiente de la solera, régimen hidráulico de funcionamiento de las obras de drenaje proyectadas, sobreelevación y socavación, tanto la generalizada del cauce como la localizada en la zona de pilas y estribos.

La sobreelevación se calculará con el método previsto en la Instrucción 5.2-IC o cualquier otro método debidamente justificado.

El cálculo de las socavaciones, así como de las protecciones necesarias, se hará con la citada Instrucción o con las recomendaciones del "Control de la erosión fluvial en puentes", editadas por el anterior M.O.P.T.

11.8.5. DEFINICIÓN DE OBRAS DE DRENAJE EN LOS PLANOS

Los planos del Proyecto deberán incluir los datos precisos para definir con toda exactitud la ubicación, orientación, dimensiones y pendiente hidráulica de todos y cada uno de los elementos de la red de drenaje proyectados.

Con este objeto, deberán incluirse siempre los siguientes datos:

- coordenadas de situación de pozos areneros y embocaduras de obras de fábrica;
- cotas de la solera en las embocaduras de las obras de fábrica;
- definición geométrica de la rasante del vértice inferior de las cunetas de drenaje (pendientes, cotas y coordenadas de los puntos singulares, etcétera), siempre que no se deduzcan directamente de los perfiles longitudinales y secciones tipo del Proyecto;
- definición geométrica de la solera de los conductos subterráneos de drenaje;
- definición concreta de las dimensiones geométricas, espesores de solera, recubrimientos y especificaciones relativas a la calidad que deben cumplir los materiales a emplear en la construcción de las distintas obras de fábrica, pesos de escollera, etcétera.

Las obras de drenaje transversal deberán definirse sobre planos de topografía complementaria realizada al efecto.

Se incluirán, también, los planos de detalle necesarios para definir y replantear en obra los distintos elementos singulares que se proyecten (zanjas drenantes, bajantes escalonadas, reposición de fuentes y manantiales, encauzamientos, etcétera).

11.8.6. INFORMACIÓN A LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA COMPETENTE

11.8.6.1. Obras ubicadas en el dominio público hidráulico

El Consultor preparará el proyecto que contenga el estudio hidráulico de la corriente afectada para los períodos de retorno marcados por la CH del Ebro (Reglamento del Dominio Público Hidráulico) y firmado por Ingeniero de Caminos, que incluya:

- Los planos a escala 1:1.000 de drenaje
- una copia del anejo de climatología, hidrología y drenaje
- perfiles transversales del cauce y ambas márgenes de los ríos o regatas atravesadas donde se refleje:

- la lámina de agua para el período de retorno indicados por CHE.
 - la lámina de agua para el calado correspondiente a la zona de dominio público
 - la estructura prevista en proyecto en la que se vea claramente la posición de pilas y estribos en relación al cauce del río, debiéndose evitar, en la medida de lo posible, la ubicación de pilas dentro del cauce comprendido en la avenida de los 5 años y los estribos dentro del dominio hidráulico (esta zona se limita con la definición del Real Decreto 9/2008 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico: vía de intenso desagüe, zona de flujo preferente). En caso de que ocurra así se deberá justificar adecuadamente ante la Confederación Hidrográfica correspondiente.
- Planta y perfiles longitudinales de las obras de drenaje transversal con indicación de la sobreelevación prevista y zona de inundación.
 - Para el caso de pequeñas regatas sobre las que sea imprescindible la realización de una cobertura (solo se autorizará en casos muy justificados), se diseñará para una capacidad de desagüe de la avenida de período de retorno de 500 años y en el caso de que la superficie de cuenca sea mayor de 0,5 km², la sección será visitable con una altura de al menos 1,80 m. y una anchura no inferior a 1,50 m.

11.8.6.2. Obras ubicadas en zona de policía de cauces

Se realizará un estudio de inundabilidad de la margen donde se ubica el proyecto para la avenida de período de retorno T: 500 años firmada por Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y, en caso, de que resulte que la obra está ubicada en zona inundable, estudio de las afecciones a la margen opuesta y a los tramos aguas arriba y abajo.

Este estudio deberá contener los planos transversales del cauce y ambas márgenes donde aparezca la situación actual y la proyectada con la lámina de agua para la avenida de período de retorno de 500 años y, en el caso de que se pretenda construir a corta distancia del cauce, también deberá aparecer la lámina de agua que limita el dominio público hidráulico.

Como criterio general se respetará en todo momento la zona de servidumbre de 5 m. en cada margen del cauce, no pudiendo realizarse ningún tipo de construcción sobre ella. Por lo tanto los pies de los terraplenes quedarán a 5 m. de la zona limitada como dominio público hidráulico.

11.8.6.3. Obras en cauces públicos

En caso de obras en cauce público, dominio público hidráulico o acequias derivadas, éstas obras dependen de la Comisaría de Aguas de la Confederación Correspondiente. Una vez completada la documentación, las entregará a la Dirección del proyecto con el objeto de que el Director General de Obras Públicas envíe una de ellas al Presidente de la Confederación Hidrográfica correspondiente^{1, 2}.

Esta documentación deberá ir acompañada de los documentos que definan el proyecto junto con el estudio hidrológico e hidráulico, copia de la resolución de aprobación técnica del proyecto y que se a sometido a información pública (indicando el nº y fecha del BON en que fue publicado) y copia de las resoluciones en las que se resuelve la fase de información pública y que se aprueba definitivamente el proyecto (indicando el nº y fecha del BON en que fue publicado)

En obras de entidad que afecten a cauces importantes, la Dirección de proyecto podrá instar al Consultor a concertar una cita conjunta con el responsable correspondiente con el objeto de, una vez definidas las obras de drenaje, viaductos y puentes previstos sobre cauces públicos, recabar su opinión, criterios generales y principales condicionantes a tener en cuenta en el proyecto.

11.8.6.4. Afecciones a canales o acequias

En caso de afecciones a canales o acequias, éstas dependen de la Dirección Técnica de la Confederación correspondiente, el proyectista deberá reunirse con los técnicos encargados de la explotación del canal correspondiente para, conjuntamente, definir la solución a adoptar cumpliendo con los reglamentos específicos

1

de cada canal. La documentación, como en el caso anterior, deberá ser enviada al presidente de la Confederación correspondiente.

11.8.6.5. Documentación

De acuerdo a lo establecido por las Confederaciones Hidrográficas del Ebro y del Norte, en el proyecto y sus unidades se deberá indicar que en caso de que durante la obra se vayan a producir vertidos de aguas residuales directos o indirectos sobre el dominio público hidráulico, se deberá presentar un proyecto de depuración de las citadas aguas de modo que cumpla con los objetivos de calidad del medio receptor.

Toda la documentación se presentará por triplicado y para los estudios hidráulicos además de presentará una copia en formato digital.

11.9. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

11.9.1. EMPRESA Y TÉCNICO RESPONSABLE DEL ESTUDIO

El Consultor deberá especificar en la oferta (mediante carta de compromiso) en su oferta la empresa que realizará los sondeos, los ensayos y el estudio geotécnico. En caso de efectuarlos con medios propios, lo manifestará expresamente.

En todos los casos deberá proponer a la Dirección del Proyecto, para su aprobación, el Técnico cualificado -por su conocimiento de suelos y geología (experiencia de, al menos, 5 años)-, que dirigirá los trabajos de campo y de laboratorio y la documentación deberá ir firmada por dicho Técnico con el VºBº del Consultor.

El técnico deberá estar presente en todo momento durante el trabajo de campo para:

- Testificar los sondeos, describiendo la naturaleza y estado de los materiales encontrados en los sondeos, así como las condiciones de perforación (recuperación, RQD, etc.)
- encargarse de la toma de muestras y de la realización de los ensayos de campo necesarios y anotar las anomalías o incidencias que ocurran.

En cualquier caso el consultor deberá aportar la acreditación de los equipos de trabajos de campo y de ensayos de laboratorio, según la Orden del Ministerio de Fomento 2060/2002, de 2 de Agosto, por las que se aprueban las disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la edificación, especialmente en lo que se refiere a los grupos de áreas de geotecnia (GT) y áreas de viales (VS).

En todos los casos, el responsable final de la información recogida y los análisis efectuados será el Consultor principal quien deberá revisarlos y validarlos expresamente.

El Consultor deberá comunicar a la Dirección de obra con al menos 1 semana de antelación el inicio de la campaña geotécnica así como el teléfono de contacto del técnico responsable.

La Dirección del proyecto podrá convocar tanto al Consultor como al técnico responsable de la campaña a una reunión o visita de campo para supervisar los trabajos en ejecución.

11.9.2. ESTABLECIMIENTO DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA A REALIZAR

La información geológico-geotécnica se elaborará partiendo de los datos recogidos en el apartado "Estudio geológico y procedencia de materiales", de la observación directa del terreno, de la toma de muestras de suelo y de la realización de prospecciones y ensayos.

La campaña geotécnica irá enfocada a responder justificadamente a los aspectos incluidos en el apartado "Contenido del Informe Geotécnico".

El consultor, en su oferta, enumerará los trabajos geotécnicos que propone efectuar, tomando como estimados los indicados en el anejo correspondiente de este Pliego. No obstante, deberá realizar además todos los trabajos adicionales que requiera el cumplimiento de los objetivos citados en los apartados siguientes.

Como mínimo, independientemente de los ensayos para la cimentación de estructuras que se indican en otro apartado, deberán realizarse reconocimientos (catas, sondeos,...) que permitan reconocer:

- Todos los desmontes de más de 5 m. de altura o 50.000 m³ de volumen. Los ensayos deberán permitir reconocer hasta una profundidad mínima de 3 por debajo de la cota final explanada (salvo que antes se encuentre roca) para garantizar la correcta evaluación de la superficie de explanada, la validez del material y los métodos de excavación.
- Los asientos de los terraplenes de más de 5 m. de altura o 50.000 m³ de volumen. Los ensayos deberán permitir reconocer las características del asiento en una profundidad de entre un tercio y la mitad de su altura (para detectar problemas de asiento).
- En cuanto a las calicatas, la cifra de una cata cada 300 metros debe considerarse como un parámetro de referencia sólo soslayable cuando se está absolutamente seguro de la uniformidad de las formaciones y previa aprobación de la Dirección del Proyecto.

La investigación debe plantearse escalonada, para que se tenga un conocimiento del terreno que vaya de lo general a lo particular, haciéndose aquellas investigaciones, catas y penetraciones dinámicas que contribuyan a detectar problemas no previstos y reservando algunos reconocimientos para la resolución de dudas y cambios posteriores.

Finalmente se llevarán a cabo, si son necesarias, pruebas complementarias específicas para cada tipo de suelo o roca, según los procedimientos indicados en las normas existentes para cada tipo de trabajo o ensayo.

Se recomienda seguir el siguiente orden para adoptar la normativa a utilizar: UNE, NLT, EUROCODIGO nº 7. Parte II y Parte III, Recomendaciones de Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones (SIMFSFE).

11.9.3. VALIDACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA A REALIZAR

El adjudicatario deberá presentar la propuesta de campaña geotécnica sobre un plano de escala, al menos, 1:5.000 sobre la que estará representada tanto el trazado (con indicación de desmontes, terraplenes, estructuras –estribos y pilas-, túneles, obras de drenaje relevantes –marcos-) así como la información disponible de campañas anteriores.

Se indicará para cada reconocimiento:

- o Su emplazamiento
- o Tipo y profundidad que se alcanzará
- o Ensayos que se realizarán en ellos
- o Un plano en el que se recoja el emplazamiento propuesto de cada uno
- o El acceso disponible

Una vez presentada por el Consultor de forma justificada la campaña a realizar, el Consultor, a través de la Dirección de Proyectos, contactará con la Sección de Geología y geotecnia para:

- Analizar conjuntamente la documentación entregada
- Realizar una visita conjunta al campo
- Evaluar la idoneidad de la propuesta del Consultor o la necesidad de completarla
- Proponer nuevos reconocimientos.

11.9.4. INFORME GEOTÉCNICO

Partiendo de la información geológica, de las observaciones de campo y de la investigación geotécnica de detalle, tanto de campo como de laboratorio, el consultor deberá redactar un informe final con el siguiente contenido:

1. Perfil geotécnico: con la información geológica y geotécnica obtenida se realizará el perfil geotécnico de la traza a escala H. 1:5.000 y V. 1: 500 (La planta geológica, a escala 1: 5.000, del estudio geológico).

En dicho perfil se representarán la rasante de la traza, las obras a realizar (obras de drenaje, obras de paso superiores e inferiores, viaductos y puentes) así como la situación de las investigaciones realizadas (catas,

penetraciones dinámicas y sondeos que se anotarán con su proyección en el eje, su profundidad y la distancia al eje indicado si es a la derecha o a la izquierda del mismo).

Al pie del perfil longitudinal se representará una "guitarra" con la siguiente información:

- o Espesor de la tierra vegetal y saneos necesarios
- o En desmontes,
 - los porcentajes de suelo inadecuado, suelo adecuado para ejecución de terraplenes y suelo adecuado para la formación de la explanada
 - la profundidad a la que se encuentra la roca
 - el método de excavación del material
- o En los terraplenes: el espesor de material a sustituir, deducida la tierra vegetal.

Se graficarán al pie de cada perfil longitudinal las calicatas y los sondeos mecánicos con indicación simplificada de los materiales encontrados y su clasificación y los gráficos simplificados de las penetraciones mecánicas.

Asimismo, el Consultor deberá presentar la campaña geotécnica finalmente realizada sobre un plano de escala, al menos, 1:5.000 sobre la que estará representada tanto el trazado (con indicación de desmontes, terraplenes, estructuras, túneles, obras de drenaje relevantes –marcos-).

2. Explanada: se determinarán las características geotécnicas de la explanada de cara a su empleo como cimiento del firme, para lo cual se realizarán, sobre las muestras de suelo extraídas, los siguientes ensayos de laboratorio:

- o Granulometría (tamaño máximo y cernido por tamices)
- o Límites de plasticidad
- o Contenido en materia orgánica
- o Contenido en sales solubles en agua (incluido yeso)
- o CBR

Con los resultados anteriores se tramificará la explanada del proyecto, en tramos de 500 m. de longitud máxima, salvo excepciones que el Consultor deberá justificar y la Dirección del Proyecto aprobar.

Para cada tramo se indicará el procedimiento adoptado para la formación de la explanada, se calculará el volumen de la explanada que se puede conseguir con materiales procedentes de la excavación y se delimitarán aquellas zonas en las que sea preciso mejorar o sustituir el terreno para conseguir las características exigidas en el estudio de los firmes.

En caso de que fueran necesarios, se estudiarán los posibles yacimientos para la obtención de material de préstamos, evaluando las alternativas de emplear material de la traza o de estos yacimientos.

Se preparará una tabla síntesis en la que para cada tramo de la explanada, se enuncien los principales problemas geotécnicos del corredor, su localización y sus soluciones.

Se comprobará que se recogen estas circunstancias en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en el Presupuesto.

3. Desmontes: se identificarán los desmontes más importantes (altura mayor de 5 metros o con un volumen de excavación superior a 30.000 m³) y, para todos ellos:

- Se estudiará la estabilidad del mismo con indicación expresa de los taludes mínimos a adoptar, en ambas márgenes de la carretera, en función de las características geotécnicas de los materiales a excavar.
- Se obtendrá el coeficiente de seguridad según diversos tipos de rotura
- Se determinarán, en caso necesario y con cálculos complementarios, los refuerzos necesarios.
- Se definirán los anchos de bermas y cunetas necesarios para asegurar una buena protección a la vía. Estos anchos deben decidirse al mismo tiempo que la sección tipo.

- Se especificará expresamente el talud que se dará a cada material, diferenciando, en su caso, el de los materiales presentes en los primeros 1 a 3 metros.
- Salvo justificación en contra, se proyectarán taludes de desmonte con una inclinación 2H/1V cuando la altura media en vertical desde la cabeza de talud a la calzada sea igual o inferior a 3,50 m para lograr una mejor revegetación y una mayor estabilidad general.
- En caso de taludes con altura superior a 5 m. se tratará, salvo justificación, establecer bermas de 1 m. de anchura mínimo cada 3 m de altura si el talud se diseña con una pendiente 1H/1V.
- Cuando la excavación prevista sea en roca, se debe obligatoriamente considerar su ejecución por voladura con precorte con una separación entre las cañas no mayor de 90 cm. En estos caso, se debe analizar la necesidad de bulones, gunita con dramix y o malla de triple torsión.

En el caso de desmontes de menor entidad, los taludes podrán asimilarse bien a los de mayor entidad, de naturaleza similar ya estudiados, bien a los observados en la zona de las obras pero justificando, en todo caso, su afinidad en materiales y condiciones de contorno.

Se clasificarán los materiales procedentes de la excavación, para su uso en la formación de terraplenes y explanadas, de la forma indicada en la ejecución del perfil geotécnico.

Se clasificarán según el método de excavación y se realizarán recomendaciones sobre la forma de excavación, conjuntamente con la utilización de los materiales en la formación de terraplenes.

Se preparará un cuadro resumen de todos los desmontes relevantes (por altura o volumen):

Denominación (D1,...)	Taludes recomendados en ambas márgenes
D.O. de inicio y fin	Proporciones de terreno por tipo de excavación
Altura máxima en borde derecho	Proporciones de uso de los materiales excavados
Altura máxima en borde izquierdo	Aptitud y recomendaciones para su uso en obra

Se preparará una planta de la obra a escala 1:1000 con las indicaciones del cuadro resumen

4. **Terraplenes:** se fijarán los taludes recomendados, adoptando siempre valores conservadores compatibles con la mínima afección al entorno de las obras, a la vista de las características geotécnicas de los terrenos atravesados por la traza y del material para la construcción de rellenos.

Se estudiará la forma de ejecución, teniendo en cuenta los materiales que se obtendrán de los desmontes, sus características y la forma de su excavación.

En caso de aparición de roca en desmontes adecuada para pedraplenes o todounos, se indicará su idoneidad para este uso, la forma de ejecutarlos y la granulometría del material que se colocará.

Se identificarán los taludes en tramos en los que se dé alguno de las siguientes supuestos:

- Altura de terraplén > 5 m o volumen mayor de 30.000 m³
- Terraplenes sobre suelos inadecuados (Fondos de valle, zonas inundables, suelos colapsables, ...)
- Terraplenes a media ladera con inclinación > 30°
- Desmontes o terraplenes sobre laderas inestables.
- Material de relleno con porcentaje de finos (pasa por tamiz nº 200) > 50.

Para todos ellos, se realizará un estudio especial de estabilidad y de asiento.

En rellenos sobre terrenos blandos y en los de altura superior a 5-10 metros,

- Se calcularán los asientos previsibles y el tiempo necesario para alcanzar un determinado porcentaje de consolidación, compatible con que no se produzcan daños en el firme.
- Se estudiarán las medidas a adoptar para acelerar y/o disminuir los asientos.

- En especial, se estudiarán los asientos de los rellenos en el trasdós de las obras de fábrica, para estudiar la mejor forma de ejecución de los estribos y la aparición de rozamiento negativo, caso de que estos hayan de ser pilotados.
- Se estudiarán los materiales y la ejecución de las eventuales cuñas de transición entre el relleno y las estructuras

Se analizarán aquellos rellenos a media ladera en los que la naturaleza del cimientado y/o la pendiente transversal del terreno recomiende la adopción de medidas especiales, con indicación razonada de aquellas que se adopten (drenaje longitudinal, saneos,...).

Se establecerá un cuadro resumen de todos los terraplenes indicando los mismos datos que para los desmontes.

Se preparará una planta de la obra a escala 1:1000 con las indicaciones del cuadro resumen (que puede incluir los aspectos tratados en desmontes y terraplenes)

Los datos geotécnicos obtenidos en la campaña se resumirán de acuerdo a la base de datos de la Sección de Geología del Servicio de Proyectos, Ferrocarriles y Obras Hidráulicas que se suministrará al Consultor al inicio de la campaña geotécnica.

11.9.5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

Se elaborará un plano a escala 1:2000 con el trazado definitivo en el que se indiquen todas las prospecciones realizadas (código de identificación y tipo de prospección).

Se realizarán los planos y cortes a escala necesarios que incluyan la situación en planta de la investigación geotécnica realizada y los datos más significativos y representativos de los mismos (en el caso particular de los sondeos se indicará la cota real absoluta de la boca del sondeo, y su distancia al eje del trazado).

Se confeccionará un gráfico resumen de cada sondeo o cata que deberá contener toda la información necesaria para que se tenga una clara idea de las características del terreno investigado.

Se deberán incluir en el plano 1:2.000 de forma sintetizada los resultados de los ensayos de laboratorio siguientes:

- Identificación.
- Determinaciones de humedad natural y densidad.
- Resistencia del terreno ya sea la compresión simple, ya sea la cohesión y el ángulo de rozamiento interno, con indicación del método empleado, corte o triaxial, y las condiciones de drenaje de la muestra durante el ensayo.
- Deformación del suelo: índice de compresión C_c y coeficiente de consolidación C_v .
- Ensayos especiales.
- Contenido de sulfatos, carbonatos y materia orgánica en suelos
- Contenido de sales solubles en agua.

11.9.6. MEDICIÓN Y ABONO DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

A título orientativo (ver Anejo) se incluye una medición de las prospecciones y ensayos estimados a realizar, si bien se abonarán los realmente realizados a los precios establecidos en el anejo 2b.

El número de unidades puede ser modificado por la Dirección del proyecto durante la ejecución de los trabajos como consecuencia de las necesidades reales de la investigación geotécnica del proyecto.

El Director del Proyecto podrá exigir todas las prospecciones que estime necesarias para la correcta definición del perfil geotécnico o perfiles geotécnicos de las diferentes soluciones.

Todos los gastos ocasionados por la observación de las reglas de buena práctica y por la aplicación del presente pliego y de normas oficiales vigentes están comprendidos en los precios del contrato.

La campaña geotécnica se valorará como trabajo realmente ejecutado. La relación valorada se obtendrá a partir de los trabajos realmente ejecutados a los precios unitarios establecidos en el Contrato, sin contar la baja de adjudicación.

Los trabajos de toma de datos, sondeos y pruebas de campo que realice la Administración y que interprete el consultor, no serán de abono por separado, considerando su precio incluido en el de adjudicación del Contrato.

11.9.7. IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS Y OBTENCIÓN DE PERMISOS

El Consultor identificará las parcelas en las que debe realizarse las prospecciones así como los trabajos previstos en cada una de ellas (contenido, inicio previsto, duración, accesos,...)

El Consultor enviará una carta a cada propietario, con copia a la Dirección de obra, en la que se presentará como adjudicatario de la redacción del proyecto correspondiente haciendo referencia a la Orden Foral/Resolución de adjudicación. En la carta se incluirá el siguiente párrafo: El objeto de la presente es solicitar la autorización para la ocupación temporal de una parte de dicha parcela" y se indicará:

- la superficie a ocupar y situación, incluidos los posibles caminos de acceso necesarios
- La indicación de los trabajos a realizar (calcatas con relleno posterior,...)
- La duración estimada de dichos trabajos.
- Se adjuntará una copia de la Orden Foral de Adjudicación.
- Se identificará al Director del proyecto así como un teléfono de contacto.

Una vez enviada la carta, y pasado un tiempo prudencial, el Consultor deberá ponerse en contacto con el propietario para informarle de la fecha en la que se van a realizar las actividades.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 110 de la ley de Expropiación Forzosa, los perjuicios que con las operaciones pudieran causarse en ella serán abonados en el acto, hecho que deberá tener en cuenta el Consultor.

El Consultor deberá informar a la Dirección del Proyecto de aquellos casos en los que no haya sido posible la realización de las prospecciones o actividades previstas, para que ésta tome las medidas que considere oportunas.

El Consultor adjuntará fotografías de la situación inicial y final en que ha quedado la parcela afectada.

Si lo estimase la Dirección de proyecto o a propuesta del Consultor, y siempre que no exista acuerdo con los propietarios para acceder a las parcelas, se podrá promover una Resolución del Director General de Obras Públicas para su información pública en la que se indique la necesidad de realizar ocupaciones temporales en las fincas seleccionadas elaborándose la siguiente tabla:

Polígono	Parcela	Propietario	Tipo de cultivo	Superficie a ocupar y situación	Trabajos a realizar	Duración estimada de los trabajos

11.10. TRAZADO GEOMÉTRICO

11.10.1. CRITERIOS GENERALES

El trazado de la vía se realizará, de acuerdo a la normativa vigente, optimizándose las diversas soluciones, tanto en planta como en alzado, de forma que se cumplan las condiciones contempladas en la Instrucción 3.1-IC sobre características geométricas y trazado.

Para ello, para el encaje del trazado geométrico, tanto en planta como en alzado, se realizarán cuantos tanteos sean necesarios, en función de los distintos condicionantes de cada tramo (geométricos, geotécnicos, de compensación de tierras, de drenaje, ambientales, económicos, etc..).

Se deberán tener en cuenta los proyectos de tramos adyacentes que pudieran estar en redacción, en tramitación o en construcción para asegurar la compatibilidad y continuidad de los trazados.

En relación a la definición de puntos de alineaciones, de rasantes y de datos de replanteo:

- La precisión de los datos no será nunca inferior a una cienmilésima parte de unidad

- El redondeo de las coordenadas de los puntos en planta (X,Y), y de las cotas de los puntos del alzado (Z) se ajustará al milímetro, y, en los ángulos, a segundos centesimales

La propuesta definitiva del trazado geométrico, que deberá ser aprobada expresamente por el Director del Proyecto, será presentada y debidamente justificada por el proyectista ante la Dirección del Proyecto. En la justificación, se presentarán los siguientes datos, comparándolos con los de las alternativas desechadas:

- Características geométricas del trazado en planta y alzado
- Análisis de visibilidad en planta y alzado (seguridad vial)
- Secciones transversales tipo.
- Gálidos bajo pasos superiores.
- Tipología de enlaces e intersecciones
- Accesos a fincas, etc.

Una vez aprobado el trazado, el Consultor deberá entregar a la Dirección del Proyecto un archivo digital con el trazado en planta, en formato dwg, para su inclusión en el archivo de proyectos visualizables en el visor SITNA. Esta planta deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Incluirá los desmontes, terraplenes, estructuras y túneles
- Toda la planta estará en un único dibujo continuo
- Estará georreferenciada y en dos dimensiones (X,Y)
- No deberá contener referencias externas asociadas

En el caso de presentarse dificultades para su inclusión en el visor SITNA, el Consultor deberá realizar cuantas adaptaciones del archivo le sean solicitadas para su validación.

11.10.2. TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta se diseñará mediante la combinación de los siguientes elementos:

- Alineaciones rectas
- Alineaciones circulares
- Curvas de transición (Clotoides)

El origen del trazado deberá coincidir con el punto de partida del proyecto, cuya Distancia al Origen (D.O.) será: 0+000

Los elementos del trazado en planta se definirán consecutivamente indicando en una tabla como la que se adjunta, para cada uno de ellos, los siguientes datos:

- Rectas: distancia al origen (D.O.), coordenadas del punto inicial (Xo,Yo), coordenadas del punto final (Xf,Yf), longitud (L), ázmut (Az)
- Clotoides: distancia al origen (D.O.), coordenadas del punto inicial (Xo,Yo), coordenadas del punto final (Xf,Yf), longitud (L), ázmut (Az), radio (R) y parámetro (A)
- Curvas circulares: distancia al origen (D.O.), coordenadas del punto inicial (Xo,Yo), coordenadas del punto final (Xf,Yf), longitud (L), ázmut (Az) y radio (R)

ELEMENTO	D.O.	(Xo,Yo)	(Xf,Yf)	L	Az	R	A
Recta	X	X	X	X	X	-	-
Clotoide	X	X	X	X	X	X	X
Curva circular	X	X	X	X	X	X	-

Asimismo, se incluirá un listado en el que se definirán las características de los puntos del eje (coordenadas (X,Y)) cada 20 m.

11.10.3. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado se diseñará mediante la combinación de los siguientes elementos:

- Rectas de inclinación uniforme
- Curvas de acuerdo vertical (parábolas de 2º grado)

El origen del trazado en alzado deberá coincidir con el del trazado en planta

Los elementos del trazado en alzado se definirán consecutivamente indicando en una tabla como la que se adjunta, para cada uno de ellos, los siguientes datos:

- Rectas: distancia al origen (D.O.) y cota (Zo) del punto inicial, pendiente (P%) y longitud (L)
- Acuerdos: distancia al origen (D.O.) y cota (Zo) del punto inicial y del vértice (D.O.v) y (Zv) del acuerdo, longitud (L) , bisectriz (B) y parámetro del mismo (Kv)

ELEMENTO	D.O.	D.O.v	P%	L	Zo	Zv	B	Kv
Recta	X	-	X	X	X	-	-	-
Acuerdo	X	X	-	X	X	X	X	X

En los planos de los perfiles longitudinales de todos los ejes se definirán las características del eje cada 20 m. así como en los puntos singulares del trazado en planta y alzado. La guitarra de los mismos deberá incluir:

- Para cada punto, como mínimo, los siguientes datos: Distancia al origen (D.O.), Cota del terreno y Cota roja
- Diagrama de Pendientes y de Peraltes

11.10.4. COORDINACIÓN DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Se deberá asegurar que se cumplen las condiciones establecidas en el capítulo correspondiente de la Instrucción 3.1-IC de Trazado.

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.

11.10.5. SECCIONES TIPO

Se describirán y representarán en los planos correspondientes las secciones tipo adoptadas en cada uno de los viales proyectados, justificándose debidamente las dimensiones de sus elementos.

En el caso de vías con previsión de ampliación del número de carriles o de desdoblamiento de calzada, se analizará la situación futura por si ésta pudiera condicionar la solución objeto de proyecto.

11.10.6. PERFILES TRANSVERSALES

De cada vial proyectado, se obtendrán perfiles transversales cada 20 m, como máximo.

En los perfiles transversales, además de la sección tipo de la carretera se deberán incluir los caminos laterales de servicio, así como sus pendientes transversales, longitudinales, cunetas y formas de desagüe previstas.

Se tendrá en cuenta la proximidad entre viales cuyas explanaciones puedan interferir, así como la existencia de estructuras.

11.10.7. INTERSECCIONES, ENLACES Y VÍAS DE SERVICIO

Para la elección de la tipología y el diseño de intersecciones, enlaces o vías de servicio se tendrán en cuenta las Recomendaciones para el Proyecto de Enlaces y para el Trazado de Intersecciones de la D.G.C. y las Recomendaciones sobre glorietas IC583.

La definición geométrica de los mismos, que se ajustará a lo indicado en los apartados anteriores del presente capítulo, seguirá los siguientes pasos:

- Individualización de todos los ejes necesarios para definir perfectamente las obras proyectadas.
- Estudio independiente de cada uno de los ejes definiendo su trazado en planta, alzado, sección tipo y perfiles transversales.
- Se tendrá en cuenta la existencia de tráficos peatonales, ciclistas, de vehículos agrícolas, etc. que puedan condicionar el diseño de los mismos.

Se definirán con exactitud y se comprobarán los siguientes aspectos:

- Los puntos de intersección de los distintos ejes que concurran en una intersección o enlace.
- La adecuada conexión (planta y alzado) entre el tronco y los ejes de enlaces, intersecciones,... En especial, se determinarán longitudes y puntos singulares de los carriles de cambio de velocidad.

Para el estudio en planta de las intersecciones y la definición de los peraltes se preparará un plano de planta a escala 1:500 como mínimo, en el que vengan definidas:

- las coordenadas de los puntos singulares de las mismas,
- los correspondientes radios y acuerdos,
- los anchos de carriles y sobreamanchos en su caso,
- los peraltes de cada uno de los ramales.

Cuando el radio de las alineaciones curvas sea inferior a 150 m., o el parámetro de los acuerdos verticales sea inferior a 1.000, la definición de los puntos equidistantes del eje se hará cada diez (10) metros.

11.11. TÚNELES

11.11.1. NORMATIVA

Se seguirá la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre (IOS-98), así como la normativa europea vigente.

11.11.2. TRAZADO

El trazado en planta deberá tener en cuenta la geotecnia del macizo, la afección a obras subterráneas u obras exteriores existentes, la existencia de obras o servicios en el subsuelo de la zona y atender a criterios económicos.

En cuanto al trazado en alzado, se tendrá en cuenta lo establecido en la normativa en cuanto a las pendientes en túneles, con especial atención a su influencia en la ventilación de los mismos, la contrapendiente y el desagüe durante la construcción, muy especialmente cuando se prevean filtraciones importantes.

11.11.3. SECCIÓN TIPO

Deberán considerarse los gálidos requeridos funcionalmente teniendo en cuenta el tipo de tráfico, las necesidades de disponer aceras, arcones, apartaderos, ... los espacios para las conducciones de servicios (ventilación, iluminación,...) y el drenaje.

11.11.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DEL MACIZO

El estudio geotécnico del macizo deberá permitir establecer su estructura y clasificación geológica, así como prever el comportamiento mecánico del macizo cuando se le someta a modificaciones en su estado tensional de equilibrio. Se determinarán los siguientes aspectos:

- | | |
|--|---|
| - La estratigrafía | - El espesor y características del manto de alteración |
| - La estructura del macizo rocoso | - El espesor de los materiales de recubrimiento |
| - La litología | - La posición y movilidad del agua |
| - Los contactos y distribución de litologías | - La respuesta esperable de la roca matriz y sus discontinuidades frente a cambios en su estado tensional "roca-rellenos-.agua" |
| - La evaluación de discontinuidades | |
| - La geomorfología | |

El Consultor deberá presentar en su oferta una propuesta de campaña geotécnica para la caracterización geomecánica del macizo rocoso que comprenderá las siguientes fases:

Fase 1 (Establecimiento de la campaña): en esta primera fase se determinarán los trabajos de campo básicos que permitan realizar una adecuada planificación del resto de trabajos de investigación y elaborar un detallado programa de ensayos in situ y de laboratorio que se presentará a la Dirección del Proyecto y a la Sección de Geología para su revisión y aprobación.

Para ello se revisará la cartografía geológica existente y se realizará un análisis fotogeológico para realizar una cartografía de afloramientos.

A la hora de realizar la campaña geotécnica se deberá tener en cuenta los aspectos particulares y medidas de protección que generan:

- Las rocas expansivas (debido al hinchamiento que sufren algunos terrenos al absorber agua)
- Las rocas agresivas (terrenos yesíferos,...) que se disuelven con agua o crean cavidades
- Los terrenos cársticos
- Los gases en rocas (metano, dióxido de carbono,...)
- Los terrenos no consolidados (suelos granulares o suelos cohesivos de grano fino)

Las estaciones geomecánicas permitirán definir los litotipos, realizar una clasificación geomecánica del macizo rocoso, estudiar su fracturación y evaluar el estado tensional.

Asimismo, se realizará un estudio hidrogeológico para determinar los acuíferos que afecten a la excavación debiendo abordar: la localización de niveles freáticos, artesianos y piezométricos; la delimitación de acuíferos; la existencia o no de aguas agresivas para el hormigón; la obtención de datos para el proyecto de medidas de drenaje.

Fase 2 (Prospecciones de campo): en esta fase se realizarán el resto de los trabajos de campo.

Se detectarán anomalías geofísicas que posteriormente sea contrastarán con sondeos u otras medidas directas como puntos de control.

Los sondeos mecánicos deberán ser supervisados por un geólogo-geotécnico, aprobado por la Dirección del Proyecto, que testifique el sondeo, dirija la toma de muestras, supervise los ensayos in situ, controle los parámetros de perforación de relevancia geotécnica y realice los ensayos in situ sobre el testigo.

Se realizarán ensayos in situ sobre el testigo (ensayos de carga puntual, tilt-test, vane-test, penetrometría,...) o sobre el sondeo (presiometría, permeabilidad, fracturación hidráulica,...).

Fase 3 (Ensayos de laboratorio): en esta fase se realizarán los ensayos de laboratorio (de identificación, mecánicos, hidráulicos y otros).

Fase 4 (Trabajos de gabinete): esta fase consistirá en la realización de los trabajos de gabinete que permitirán determinar los siguientes aspectos:

- los parámetros mecánicos de litotipos (roca intacta), del macizo rocoso, en función del estado tensional y de las discontinuidades
- la clasificación geomecánica del terreno
- Estado tensional natural

Como resultado de esta fase, el Consultor elaborará un perfil de la excavación en el que se incluirán, al menos los siguientes aspectos:

- Perfil estratigráfico o distribución geométrica de litotipos
- Datos geométricos de la excavación, propiedades mecánicas del macizo, a nivel de la rasante de la excavación
- Método de excavación (justificado en el correspondiente anejo)
- Secciones constructivas tipo
- Actuaciones especiales en zonas de contacto
- Perfil longitudinal de la carretera

11.11.5. DEFINICIÓN DE EMBOQUILLES

En relación a los aspectos técnicos, el Consultor deberá analizar las posibles inestabilidades que pudieran producirse por desprendimientos, deslizamientos planos y rotacionales, cuñas de roca y vuelco de estratos, etc. y proponer las medidas más adecuadas para evitarlas:

- Modificación de geometría (bermas, escolleras, descabezados, tacones de hormigón,...)
- Drenaje (drenes horizontales o verticales, cunetas perimetrales,...)
- Anclajes y gunitas
- Otros sostenimientos especiales

El Consultor realizará varias alternativas de integración estética y paisajística de la embocadura en el entorno que presentará para su aprobación por la Dirección del proyecto previo a su proyecto constructivo.

11.11.6. SISTEMA CONSTRUCTIVO

El Consultor deberá proponer el sistema constructivo que considera más adecuado en función de las características del macizo, la longitud del túnel y otros condicionantes tales como longitud de paso, distancias entre avance y destroza, etc.

11.11.7. SOSTENIMIENTO Y RECUBRIMIENTO

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección del proyecto, los túneles se proyectarán con sostenimiento y revestimiento

El sostenimiento debe responder a exigencias progresivas de resistencia: evitar los pequeños desprendimientos o deterioro progresivo de las rocas meteorizables, limitar deformaciones incompatibles con gálbos y resistir empujes ordinarios y extraordinarios del terreno.

El revestimiento debe asegurar la funcionalidad de la obra, albergar, al menos en parte, las instalaciones de explotación (redes y servicios), y proporcionar la estética de la obra.

11.11.8. IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE

El sistema de impermeabilización del túnel deberá captar y encauzar las filtraciones singulares permanentes (tubos) y las filtraciones generales (telas impermeables y tubos perforados longitudinales).

11.11.9. COORDINACIÓN PARA DEFINICIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

Una vez definida la planta y alzado del túnel, y a instancias del Consultor, el Director del Proyecto convocará una reunión con los Directores de los Servicios de Conservación y de Caminos y Construcción, con Bomberos de Navarra y con otros organismos que puedan estar implicados.

El Consultor deberá proyectar las instalaciones del túnel de acuerdo a la normativa vigente, las recomendaciones oficiales, las características del trazado en planta y alzado y el tráfico y los criterios establecidos en la reunión anterior.

11.11.10. RED ELÉCTRICA

El Consultor deberá proyectar la red eléctrica, que comprenderá:

- La subestación de transformación conectada a la red general
- La red de baja tensión (o alta tensión y centros secundarios de transformación) del interior
- Los elementos de protección, tomas de tierra, otros elementos auxiliares de protección
- Los conductos o bandejas soporte del cableado
- El cierre en anillo de la línea exterior de Alta tensión

Esta red deberá dimensionarse de manera que la potencia máxima sea igual a la que necesitaran todos los servicios en funcionamiento y siguiendo la normativa vigente.

11.11.11. ILUMINACIÓN

Se justificará la alineación de los aparatos (axial o lateral). Como norma general,

- Los aparatos se orientarán siempre hacia el pavimento de forma que haya un punto de luz, al menos, cada 5 metros.
- En caso de disposición lateral, los aparatos deberán alternarse en una y otra pared
- La intensidad en bocas debe ser máxima disminuyéndose paulatinamente en 30-50 metros hasta llegar a la intensidad de explotación.

11.11.12. VENTILACIÓN

Se realizará un estudio de la contaminación producida por el tráfico y una propuesta de sistema de ventilación justificada que reduzca los niveles de contaminación (monóxido de carbono, vapores nitrosos,...) a niveles admisibles. De esta manera, se deberá:

- Estimar el caudal de aire que será preciso suministrar al túnel, que estará determinado por la cantidad de gases y humos que deben evacuarse por arrastre de la corriente de aire y que dependerá de las emisiones que se produzcan dentro del túnel y las concentraciones límite que se adopten para ellas.
- Calcular la potencia necesaria para la ventilación de túneles en explotación, que dependerá de las pérdidas de carga del caudal necesario al circular por el túnel, de la fuerza aeromotriz de la ventilación natural y del efecto pistón de los vehículos.

Con todo ello, se propondrá el tipo de ventilación requerida (natural, longitudinal, transversal, semitransversal).

Asimismo, se debe determinar los aparatos detectores de concentración de gases, medidores de opacidad, de velocidad de corriente, etc. que permitan seguir y controlar las características de la atmósfera durante su construcción y explotación.

Se deberá proyectar los servicios de información y control (señalización fija y variable, detección de incendios, circuitos cerrados de TV y megafonía, etc.) y la red de agua a presión (si fuese necesario para la extinción de incendios).

Asimismo se debe tener en cuenta la disposición de apartaderos o carril adicional para averías, salidas de emergencia (galerías, pozos,...) y de galerías de evacuación.

Se hará un estudio de los diversos sistemas de control de tráfico, incidencias, etc., para presentar a la Administración las diversas posibilidades existentes actualmente en el mercado y se incluirá la conexión con el centro de Control de Pamplona.

NOTA:

**DESDE EL APARTADO 11.11.8. IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE
HASTA EL APARTADO 11.11.13. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y CONTROL
SE HARA UNICAMENTE UNA ESTIMACION DE COSTE PARA INCLUIRLO EN EL PRESUPUESTO.**

11.12. SEGURIDAD VIAL

11.12.1. VISIBILIDAD

Se realizará un estudio específico de visibilidades (de parada, de adelantamiento, en vías de aceleración y deceleración, en zonas con obstáculos laterales, ...), analizándose con detalle las zonas donde no puedan cumplirse, adoptando las medidas complementarias necesarias para mantener la seguridad vial.

11.12.2. ELEMENTOS SINGULARES EN RELACIÓN A LA CIRCULACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL

Se identificarán y serán objeto de estudio independiente, desde el punto de vista de la capacidad y seguridad vial de cada tramo, aquellos segmentos de características geométricas especiales (pendientes acusadas, enlaces, tramos de trenzado, intersecciones, ...)

Se estudiarán tratamientos específicos para la mejora de la circulación (carriles especiales para vehículos lentos, intersecciones a distinto nivel, tratamiento especial de pavimentos (drenantes,...), señalización y balizamiento especial, etc.

Se estudiará las variables climáticas que puedan afectar a la seguridad vial (hielo, niebla, lluvias frecuentes, ...).

El adjudicatario, a través de la Dirección del Proyecto, se pondrá en contacto con la Sección de Seguridad Vial y Centro de Control de la Dirección General de Obras Públicas para recabar su experiencia en ese tipo de soluciones a la luz del estudio de la accidentalidad en la zona y en la red de carreteras de Navarra, en general.

Se deberá evaluar el riesgo de que se produzcan desprendimientos sobre la calzada valorando la necesidad y existencia de bermas o cunetas de guarda, el tendido de taludes o la disposición de sistemas de protección y retención.

Se analizará la planta y perfil longitudinal, en su caso, de las vías lentas o rápidas, así como los carriles centrales, analizando las distancias de visibilidad (delante y detrás en las incorporaciones).

11.12.3. ACCESOS DE CAMINOS DE SERVICIO

El trazado y número de reposiciones de caminos deberá ser estudiados de manera que resuelva su reposición adecuadamente, compaginando su funcionalidad y la seguridad vial de la carretera proyectada, e incluyendo en proyecto los planos correspondientes y su presupuesto.

En su reposición se atenderá a los siguientes criterios:

- concentrar los accesos a fincas en determinados puntos de máxima visibilidad
- en los pasos de fincas se debe resaltar la importancia de concentrar los accesos , utilizando para ello la zona de dominio publico (al menos 3,00 m.) como camino colector , abanicando y aglomerando los 25-50 m. previos a la incorporación del camino a la carretera principal (para evitar que se genere suciedad en la carretera y situaciones de inseguridad vial por los giros en las salidas o entradas
- las pendientes máximas en entronques con la carretera no rebasaran el 4%.

Por ello, se eliminarán obligatoriamente las interferencias entre el tráfico local, agrícola, ganadero, etc. y el tráfico de la Carretera principal.

11.12.4. COHERENCIA ENTRE ZONAS DE TRANSICIÓN ENTRE TRAMOS ADYACENTES

Se estudiará explícitamente la coherencia entre tramos adyacentes, debiendo el adjudicatario realizar un análisis del trazado (en planta y alzado), la señalización vertical y horizontal existente y otros elementos.

De ese análisis se deducirá las medidas a tomar en el tratamiento especial a las zonas de transición entre zonas a acondicionadas y zonas a acondicionar en el futuro.

11.13. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

11.13.1. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Atendiendo a los resultados de la campaña de reconocimiento geotécnico de los terrenos, se clasificarán los materiales procedentes de las excavaciones de la traza según su mayor o menor facilidad para ser removidos.

Esta clasificación se reflejará tanto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares como en el Presupuesto, incluyéndose la definición precisa de las distintas unidades de obra que integren el capítulo de explanaciones, sus precios correspondientes y los presupuestos parciales a que den lugar.

Del estudio geotécnico y del de trazado se deducirán:

- los volúmenes de desmonte que deben ser llevados a vertedero por no reunir el material las condiciones necesarias para la construcción de terraplenes
- el volumen de material de préstamos necesario para conseguir la explanada tipo de proyecto (fondo de excavación en desmontes, o capa de coronación de terraplenes)

El estudio de compensaciones se iniciará prescindiendo de los volúmenes anteriormente referidos, es decir, volúmenes de desmonte que van a ser transportados a vertedero y volúmenes de terraplén que van a proceder de préstamos, y aplicando a los volúmenes de desmonte restantes el factor de corrección adecuado justificado mediante los correspondientes ensayos en la fase de estudio geotécnico, de acuerdo con la naturaleza del material aprovechable de la traza y el modo de excavación.

Se estudiará en primer lugar la posibilidad de efectuar compensaciones transversales en el caso de que existan tramos cuya sección transversal discorra con perfiles a media ladera.

Por último, se procederá a realizar un estudio de compensación, tratando de buscar una compensación máxima, empleando el método del diagrama de masas, que dará información sobre:

- Compensación transversal.
- Compensación longitudinal.
- Volúmenes excavados para vertedero indicando zonas de origen y vertedero de destino.
- Volúmenes de relleno que se realizan con préstamos, con indicación del préstamo origen y las zonas donde se emplean.
- Distancias de transporte para los distintos volúmenes transportados.

El estudio de compensación longitudinal irá acompañado de:

- el correspondiente estudio de costes de transporte,
- determinando las distancias medias de transporte para los volúmenes transportados,
- función de la distancia existente entre los centros de gravedad del diagrama de masas en las zonas correspondientes a desmonte y terraplén.

El estudio de compensación deberá ser convenientemente revisado por el Consultor para ser aprobado expresamente por el Director del Proyecto.

11.13.2. PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS GRANULARES

Una vez justificada la necesidad de obtener material procedente de préstamos, se incluirá un estudio específico y detallado relativo a las posibles procedencias de materiales.

Se comprobará si están en explotación o se ha concedido ya licencias para su explotación.

Se propondrá a la Dirección del proyecto, el número de catas a realizar y su distribución que será la adecuada para conocer las características del préstamo o yacimiento y para obtener una cubicación fiable del mismo.

Con el material proveniente de cada una de las catas, se realizarán ensayos de identificación de acuerdo al uso previsto en la obra:

- Suelos tolerables

Contenido en materia orgánica
Contenido en yeso
Contenido en sales solubles en agua
(distintas del yeso)
Límites de plasticidad

Asiento en ensayo de colapso
Hinchamiento en ensayo de expansión
CBR
Esponjamiento (densidad real frente
a densidad aparente)

- Suelos adecuados y suelos seleccionados

Granulometría (tamaño máximo y
cernido por tamices)
Límites de plasticidad
Contenido en materia orgánica

Contenido en sales solubles en agua (incluido
yeso)
CBR
Esponjamiento

– Suelos marginales

Contenido en materia orgánica
Contenido en yeso

Hinchamiento en ensayo de expansión
Índice de plasticidad

– Zahorras artificiales

Granulometría
Dureza
Limpieza
CBR

Plasticidad
Equivalente de arena
Esponjamiento (densidad real frente a densidad aparente)

En cuanto a la presentación de resultados de los ensayos, para cada préstamo o yacimiento se describirá con detalle su ubicación en los planos 1:5.000 y forma de acceso mediante croquis y una planta a escala 1:1.000 donde queden reflejados:

- los límites previsibles del préstamo o yacimiento,
- la localización de las catas realizadas para su investigación,
- el espesor mínimo aprovechable para el uso que se prevea, así como el espesor de suelo a desechar en cada punto donde se conozca, por catas, cortes del terreno u otro dato fiable.
- el corte de todas las catas efectuadas
- la identificación y clasificación de suelos en todos los niveles diferenciados en el mismo.

Perfiles longitudinales y transversales suficientes para representar claramente el espesor de montera no aprovechable y de material apto para su uso previsto.

En todos los casos, se elaborará una tabla resumen que compare los resultados obtenidos para el material con los requeridos para cada uso indicando los parámetros que cumple y los que no cumple.

Con los datos obtenidos para cada préstamo o yacimiento se realizará una cubicación a incluir en el croquis, se describirá la forma de explotación (todo uno, cribado y clasificación, lavado, etc) y se indicará la restitución definitiva prevista permita, entre otras cosas, valorar las necesidades de ocupación temporal o expropiación definitiva.

Se tomarán fotografías en color del conjunto de cada préstamo y de las catas que muestren el corte general, el material obtenido en su excavación y el detalle de, al menos una de las caras interiores de la cata, eligiendo aquella que sea más representativa del material encontrado.

Se realizarán planos de situación de las catas y muestras seleccionadas.

Para cada fuente de materiales que se prevea necesaria, y en función de su distancia al centro de gravedad de las obras, se analizarán las distancias de transporte y se determinará su coste, que debe incluirse dentro de la justificación de los distintos precios unitarios.

En ningún caso podrán figurar dentro de los cuadros de precios unidades de obra cuya ejecución exija el empleo de materiales cuya procedencia no haya sido debidamente justificada y su coste de transporte determinado.

Se deberá tener en cuenta el posible deterioro de las carreteras por las que haya de pasar el tráfico de obra para su inclusión dentro del proyecto (reparación de firme, refuerzo,...).

11.13.3. VERTEDEROS

Una vez justificada la necesidad de vertederos para acoger los sobrantes de la obra, se realizará un estudio de zonas posibles de vertido. Para cada vertedero se describirá con detalle:

- su ubicación en los planos 1:5.000 y forma de acceso mediante croquis,
- su cubicación estimada con la cartografía 1:1000 o la 1:5.000 disponible y datos topográficos complementarios que permitan acotar la capacidad real del vertedero teniendo en cuenta los condicionantes que impone Medio Ambiente para su aprobación.
- su perfiles longitudinales y transversales estimados

A través de la Dirección del proyecto, se mantendrá una reunión informativa con la Sección de Evaluación e Integración Ambiental, en la que se analizarán las posibilidades existentes y los condicionantes para su utilización, capacidad, explotación y clausura.

Una vez seleccionados los más adecuados, se realizará una topografía de detalle que permita afinar su ubicación y perfiles finales.

Se indicará la restitución definitiva prevista que permita, entre otras cosas, valorar las necesidades de ocupación temporal o expropiación definitiva.

11.14. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para el proyecto de las estructuras de firme y pavimento en el tronco principal, intersecciones y enlaces se obtendrán, en primer lugar, los factores de dimensionamiento: categoría de tráfico pesado, categoría de la explanada y materiales para las secciones de firme.

La categoría de tráfico pesado se determinará en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) en el carril de proyecto, para el año de puesta en servicio, en cada uno de los subtramos diferenciados en el Estudio de Tráfico.

La categoría de explanada se obtendrá de las conclusiones expuestas en el Estudio Geotécnico del corredor, para cada subtramo diferenciado, en función del índice de capacidad portante (C.B.R.) y según los criterios de clasificación de la Instrucción 6.1 y 2-IC, "Secciones de firme", aprobada por O.M. de 23 de mayo de 1989 y de la Orden Circular O.C. 10/2002 de 30 de septiembre."

Los datos sobre disponibilidad y características de los materiales para las secciones de firme serán extraídos de la información específica y detallada incluida en el Estudio Geológico y de Procedencia de Materiales.

Establecidos los factores de dimensionamiento, se hará un estudio conjunto de la explanada y firme, siguiendo las recomendaciones de la Instrucción 6.1 y 2-IC "Secciones de firme".

Para el proyecto del firme y pavimento de las vías de servicio, caminos agrícolas, etcétera, se tendrán en cuenta las prescripciones de la normativa vigente al respecto.

11.14.1. SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRME

11.14.1.1. Eje principal, ramales de intersecciones y enlaces

Determinadas las categorías de tráfico pesado y los posibles tipos de explanada correspondientes a cada subtramo, se plantearán las distintas secciones estructurales posibles. A continuación, se realizará un estudio comparativo a fin de seleccionar entre ellas la que resulte más adecuada técnica y económicamente, teniendo en cuenta las posibilidades de formar una u otra explanada, la disponibilidad de materiales para ejecutar las distintas unidades de obra, y su medición y coste.

El estudio comparativo se efectuará por unidad de longitud de la vía, incluyendo arcenes.

La determinación de los costes tendrá carácter global, considerando, tanto los de construcción, como la actualización de los gastos de conservación.

En casos excepcionales, fundamentalmente cuando por una cuestión de disponibilidad de materiales se hayan incluido en el análisis secciones distintas de las del catálogo de la Instrucción, se valorará el comportamiento estructural de las diferentes opciones mediante un método de dimensionamiento analítico.

11.14.1.2. Vías de servicio, caminos agrícolas y otros

La sección estructural se proyectará de acuerdo con la normativa vigente al respecto.

11.14.1.3. Pavimento sobre tableros de puentes y viaductos

Se tomará en consideración la naturaleza y características generales de flexibilidad de los tableros, de acuerdo con lo que se haya establecido en el Estudio de Estructuras; el tipo de pavimento empleado en los tramos contiguos de la vía, el acabado de la superficie del tablero y la existencia de elementos complementarios (aceras, desagües, juntas, etcétera).

Salvo justificación en contrario, se dispondrá de una impermeabilización con anterioridad a la extensión del pavimento; inexcusablemente, en el caso de tableros metálicos.

Se examinarán las siguientes posibilidades:

- 1) empleo de pavimento de hormigón, incorporado o superpuesto, sobre estructuras de hormigón y tramos adyacentes con firme 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

11.14.2. REFUERZOS DE FIRME EXISTENTE

La información sobre el estado del firme existente se obtendrá de la inspección visual, debidamente interpretada, complementada mediante la auscultación con equipos adecuados al tipo de sección, que midan el grado de evolución de las características del firme. En caso necesario, se recurrirá también a la realización de catas, sondeos, toma de muestras y ensayos de laboratorio para verificar las hipótesis de la inspección visual.

Si se trata de una renovación superficial, el tipo de pavimento será el mismo de la capa de rodadura empleada en el resto del proyecto.

En el caso de que se prevean ensanches de vías existentes, se cuidará de que la solución proyectada no sólo no perjudique el drenaje del firme a mantener, sino que lo mejore, realizando el ensanche con un material realmente drenante, siempre que sea posible.

11.15. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

11.15.1. ASPECTOS GENERALES

En cuanto a la empresa y al técnico responsable del estudio geotécnico es de aplicación lo indicado en el apartado relativo al estudio geotécnico del corredor.

11.15.2. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO

Se estudiará por separado cada una de las obras de paso importantes a proyectar, y, en cada una de ellas, se deberá estudiar la totalidad de los apoyos de cada estructura, siempre que esto sea posible y salvo justificación en contra por parte del Consultor y previa aprobación por el Director del proyecto y la Sección de Geología.

Se analizarán los resultados del estudio geotécnico y, a partir de los datos disponibles, se planificará la campaña de campo y ensayos de laboratorio a desarrollar para determinar el tipo de cimentación más adecuado.

Se realizarán ensayos de penetración dinámica en todos los apoyos con realización de ensayo SPT cada 3 m en suelos cohesivos y 1,5 m. en suelos granulares.

Se complementarán y contrastarán con catas o sondeos de longitud función del terreno y en aquellos puntos que permitan una clara definición del perfil longitudinal de los diferentes estratos que puedan afectar a la selección y al diseño del tipo de cimentación.

Dicha campaña se presentará a la Dirección del Proyecto para su aprobación.

11.15.3. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para cada una de las estructuras se indicará su tipología, su ubicación, y el orden de magnitud de la carga que se va a transmitir al cimiento en cada pila o estribo y de los asientos diferenciales que la estructura podrá admitir.

Para cada uno de los apoyos de cada estructura se determinará la carga admisible sobre el terreno (comprobando la coherencia entre planos y anejos de geotecnia y estructuras), se definirán el tipo y las dimensiones de la cimentación, calculándose esta última.

- En las cimentaciones profundas, se definirá:
 - o el tipo de pilote
 - o la forma de ejecución
 - o la carga admisible por fuste y punta
 - o si pudiese existir rozamiento negativo
 - o los procedimientos a utilizar para la auscultación de los pilotes que, como mínimo, serán: ensayos de los pilotes por ultrasonidos para comprobar la integridad longitudinal del pilote y sondeos verticales a través de tubos metálicos para comprobar la limpieza del fondo y el terreno en el que asienta, para lo cual, se deben incluir 3 tubos de 110 mm de PVC para garantizar su ejecución.
 - o Se incluirá el relleno con lechada de cemento mediante inyección.
 - o Se tendrán en cuenta estos últimos aspectos a la hora de preparar el precio correspondiente de unidad de ejecución de pilotes o como partida independiente.
- Se especificará la calidad de los materiales a emplear en la construcción de la cimentación

Se señalarán las precauciones a tomar si el terreno resultara agresivo y los trabajos de reconocimiento complementarios a efectuar durante la ejecución de las obras que deberán ser convenientemente recogidos en el presupuesto de ejecución.

11.15.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se reflejará, en planos de planta y alzado, cada estructura, su cimentación, los perfiles longitudinales del terreno, la situación de pilas y estribos y de los reconocimientos (catas, sondeos,...) realizados.

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 absoluta de cimentación y en su caso la profundidad de los pilotes. Este cuadro resumen no podrá sustituir en manera alguna al estudio individual de las cimentaciones de todas y cada una de las estructuras.

Al pie de cada perfil se anotarán los distintos estratos atravesados y el estrato en el que se apoyan, el espesor y características geotécnicas de los mismos, la 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.

11.16. ESTRUCTURAS

11.16.1. ASPECTOS GENERALES

Toda la documentación deberá estar siempre firmada por un técnico competente. En caso de que haya sido realizado por una empresa subcontratada, deberá constar con una revisión expresa del responsable del Proyecto por parte del Consultor.

11.16.2. PREDIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DEL TIPO DE ESTRUCTURA

El Consultor, en base a la documentación existente (trazado, secciones tipo, taquimétricos de las zonas en que se ubicarán las estructuras, perfiles del estudio geotécnico, etc.) deberá preparar la documentación complementaria que resulte necesaria (haciendo las visitas que procedan al terreno) para conocer y definir los condicionantes existentes sobre los siguientes aspectos:

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| - trazado | - economía |
| - sección tipo | - estética |
| - geotecnia | - medio ambiente |
| - métodos constructivos | - emplazamiento de las estructuras |

En esta fase se realizarán las prospecciones geotécnicas que, complementando y detallando las de fases anteriores, definan las cimentaciones.

Se estudiarán los diferentes tipos posibles de las estructuras, su encaje en el entorno y la concepción de sus elementos.

Se realizará un predimensionamiento para estudiar su viabilidad y coste.

11.16.3. CÁLCULO DE LA TIPOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA SELECCIONADA

El Anteproyecto definirá la estructura .

Comprenderá un análisis global del terreno, el dimensionamiento, comprobación y definición a nivel de anteproyecto de construcción de cimentaciones, estribos, pilas, tableros, aparatos de apoyo, juntas de dilatación , pavimentos y cuantos elementos complementarios integran las estructuras proyectadas.

11.16.4. DOCUMENTACIÓN Y PLANOS

Los Planos definirán de modo completo la estructura y sus componentes.

En los alzados longitudinales se dibujará el perfil de los estratos existentes indicando expresamente aquel en que se apoyarán las cimentaciones.

Las Mediciones y Presupuestos incluirán las estructuras.

La estructura elegida se describirá indicando los siguientes aspectos:

- Tipo, número de vanos, longitud y esviaje.
- Dimensiones y composición del tablero.
- Tipo y dimensiones de las pilas y estribos.
- Tipo y dimensiones de la cimentación.
- Aparatos de apoyo y tipo de juntas de tablero.

11.17. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

11.17.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales utilizadas se ajustarán a las definidas en la vigente Norma 8.2-IC Marcas viales.

En los planos de Proyecto se incluirán las plantas generales de señalización y los detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, flechas, isletas, etc.

En el diseño de la señalización horizontal se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- se asegurará la coherencia entre la señalización horizontal y vertical;
- el dimensionamiento de las marcas viales estará en función del tipo de vía o de la velocidad máxima

Se incluirá en proyecto las bandas de resalto en bordes de las autovías y carreteras de la red de interés general.

11.17.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para el diseño y emplazamiento de las señales verticales de circulación se tendrá en cuenta la normativa actualmente vigente, Norma 8.1-IC "Señalización Vertical" así como el documento "Señalización vertical: Consideraciones, Normativas y Seguimiento de su aplicación en la Red de Carreteras de la C.F.N." que la Dirección del proyecto facilitará al adjudicatario para su seguimiento en el proyecto.

Asimismo se adoptará la nomenclatura establecida en el catálogo de señales de circulación, publicado por la D.G.C. (junio 1992) y la normativa vigente sobre denominación de municipios en castellano y vascuence en Navarra, que será facilitada por la Dirección del proyecto.

Se tendrá especial cuidado en la consideración de las necesidades de señales de preaviso previstas en la Norma o que el Director del proyecto considere necesarias.

En los planos de planta correspondientes se dibujarán las correspondientes señales, indicando el punto donde deben instalarse, su imagen o esquema y el número de código. En los planos de detalles se indicarán las dimensiones y el texto de las señales informativas.

11.19.3. BALIZAMIENTO

Además de la señalización horizontal y vertical se diseñarán los correspondientes elementos de balizamiento, y en particular:

- a) se colocarán hitos kilométricos y miramétricos, con la numeración que se les asigne, complementados con los hitos delimitadores del hectómetro correspondiente
- b) se instalarán captafaros reflectantes en los arcones del tronco de la traza, en las intersecciones, en los enlaces, en las curvas de radio menor de 250 m y sobre la barrera de seguridad semirrígida.
- c) se instalarán hitos de arista, para balizamiento con captafaros reflectantes, de acuerdo con las recomendaciones publicadas al respecto por la D.G.C.

La disposición de los distintos elementos que componen el balizamiento vendrá reflejada en los planos de planta correspondientes. El dimensionamiento se definirá en los planos de detalles.

11.19.4. BARRERAS DE SEGURIDAD

Para la determinación de los tramos en los que deba instalarse barrera de seguridad, se seguirán las "Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de vehículos" de la D.G. de Carreteras y sus actualizaciones sucesivas y la Orden Circular 6/2001 para la modificación de la anterior en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única (24 de octubre de 2001).

Se estudiará la conveniencia de instalar tramos de barrera rígida de hormigón en masa o armado, con el perfil definido en las citadas Recomendaciones, en los siguientes casos:

- En tramos de autovía, como elemento de separación entre calzadas en zonas de mediana reducida.
- En tramos de carretera convencionales, separando la calzada principal de otras calzadas de servicio, cuyo trazado discorra paralelo y muy próximo al de aquella.
- En zonas donde los vehículos circulen próximos a alguna edificación, o a otros obstáculos laterales.

Se protegerán todos los obstáculos existentes (Farolas, árboles, pilas y estribos, obras de fábrica y pórticos de señalización, etc.)

11.19. CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

11.19.1. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Con base en el Estudio de Impacto Ambiental y en el condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental, deberán proyectarse las medidas correctoras de la incidencia de las obras proyectadas, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación, de manera que se consiga la integración paisajística de la carretera y la reducción de los impactos.

El diseño de la ordenación ecológica, estética y paisajística, deberá incluir:

1. **El análisis ambiental** que desarrolle los contenidos más genéricos del Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo, así como las exigencias de la D.I.A. en cuanto a estudios adicionales o de detalle.

2. Las **medidas preventivas y correctoras** necesarias para la minimización de impactos, que se deducirán del análisis anterior, los condicionantes de la D.I.A. y las indicaciones del Estudio de Impacto Ambiental previo.

Se diseñarán con detalle estas medidas, y se distinguirá entre las medidas concretas de carácter constructivo o ejecutable (plantaciones, cruces transversales de personas o animales, barreras antirruido, etcétera) y las de carácter preventivo, que se plasmarán en obligaciones, prescripciones o prohibiciones a tener en cuenta durante la ejecución de las obras.

Tanto las medidas ejecutables como las preventivas deberán ser definidas claramente e incluidas en los documentos contractuales del Proyecto: las primeras, formando parte de los Planos, Presupuesto y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, como elementos de la obra, las segundas, formando parte del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3. El **Programa de Vigilancia Ambiental**, cuya función es establecer el sistema de control que permitirá el seguimiento de la evolución de las alteraciones ambientales inducidas por el proyecto, es decir, de los impactos, incluyendo, en consecuencia, también, el seguimiento de la eficacia de las medidas preventivas y correctoras.

11.19.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa deberá incluir el control de dos aspectos básicos:

- a) la correcta ejecución de las medidas correctoras y los distintos elementos del proyecto
- b) la gravedad real de los impactos y, por tanto, la eficacia de las medidas correctoras adoptadas

El Programa de Vigilancia deberá incluir seguimientos para los impactos de la fase de obra, de la fase de explotación y, si fuera necesario, seguimientos para los impactos de la fase de abandono.

11.19.3. PROTECCIONES ACÚSTICAS

Se determinarán los niveles de ruido previsibles sobre los inmuebles y zonas colindantes al trazado proyectado, y se tendrán en cuenta los resultados, proponiendo y proyectándose, en su caso, las medidas reductoras que resulten necesarias, que consistirán en pantallas antirruido de plantas vegetales o pantallas artificiales.

Se realizará el diseño de las pantallas teniendo en cuenta la reducción de niveles sonoros, su integración paisajística y su adaptación a las condiciones de solicitación climática, etcétera, a las que van a estar sometidas.

11.19. SERVICIOS AFECTADOS

11.19.1. CRITERIOS GENERALES

Se incluirán todos aquellos servicios y servidumbres afectados por la ejecución de las obras y se proyectará su restitución. Según lo establecido en los apartados siguientes, el presupuesto de ejecución material del proyecto de restitución se incluirá en el del proyecto en algunos casos; en otros casos se indicará en el apartado correspondiente de la memoria para conocimiento de la Administración.

Para la reposición de servicios se deberá tener presente siempre el estricto cumplimiento de la Legislación en materia de Carreteras y, salvo justificación expresa en contra, ésta se diseñará a nivel constructivo.

11.19.2. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

El Consultor realizará, por escrito, la petición de información a las empresas propietarias o instituciones gestoras de los diferentes servicios (Líneas eléctricas y telefónicas, Redes de riego, abastecimiento de aguas o saneamiento, Gaseoductos, Redes de riego, abastecimiento, saneamiento, ...), enviando una copia a la Dirección del Proyecto.

Independientemente de la localización de los servicios sobre la cartografía facilitada por la Dirección del proyecto, se replanteará sobre el terreno su situación a partir de la información facilitada por los gestores o responsables de los mismos y se realizará un levantamiento topográfico local en el entorno del punto de intercepción del proyecto con cada servicio, determinando con exactitud las coordenadas y cotas de los diferentes elementos afectados (postes de apoyo, tendidos aéreos, etc.).

Una vez definido el trazado geométrico definitivo de las obras de carreteras proyectadas, y las dimensiones y características de las estructuras y obras de fábrica más importantes, se comprobará el grado de afección a los servicios replanteando sobre el terreno las cabezas de desmonte o pies de terraplén (o cuando así se requiera solicitando a la empresa responsable su “marcaje” sobre el terreno, para lo cual el Consultor se pondrá en contacto con la empresa explotadora, a través de la Dirección del proyecto.

11.19.3. DISEÑO DE REPOSICIONES

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, solicitando información relativa a los condicionantes existentes y las características técnicas que deben cumplir las obras para su reposición.

Una vez elaborado el proyecto de reposición de cada servicio afectado, el Consultor mantendrá una reunión con el técnico de la propiedad responsable y la Dirección del Proyecto para analizarlo y aprobarlo o proceder a su modificación. El proyecto de reposición será formalmente remitido a la propiedad para su aprobación expresa.

El proyecto de reposición de cada uno de los servicios afectados correrá a cargo del Consultor, el cual podrá elaborarlo por sí mismo, o bien por intervención de otros técnicos especialistas, o bien asesorado por la propia Entidad afectada. Para ello, el proyectista deberá ponerse en contacto con los Servicios Técnicos y seguir sus Normas y manuales Técnicos.

11.19.4. PARTICULARIDADES

11.19.4.1. Abastecimiento y saneamiento

El proyecto deberá incluir la cota de las conexiones existentes, el perfil longitudinal de la línea afectada y el de la repuesta y deberá definir la reposición definitiva de arquetas, materiales, piecerío, ...

El proyecto deberá incluir en el presupuesto general de la obra tanto la obra civil como los materiales para la completa ejecución de la obra (tuberías, piecerío,...) y una partida para la conexión a la red, en caso de que sea el Organismo responsable en que la realice, ya que el adjudicatario de la obra deberá abonar el coste correspondiente a dicho organismo.

11.19.4.2. Líneas eléctricas

LÍNEAS AÉREAS:

El Organismo Titular del servicio es quien realiza íntegramente la reposición de la línea (salvo que se indique lo contrario).

El proyecto debe incluir la colocación de los apoyos, las alturas de las torres y la comprobación de que las distancias a la carretera de las torres y los gálibos resultantes son correctos.

En este caso, no se incluirá su reposición en el presupuesto general del proyecto, sino en el capítulo de la memoria correspondiente al presupuesto para conocimiento de la Administración.

LÍNEAS ENTERRADAS O CRUCES BAJO CARRETERAS:

El adjudicatario de las obras ejecutará toda la obra civil; el Organismo Titular del servicio será el encargado de introducir el cableado eléctrico por los tubos y de realizar las conexiones eléctricas.

Por ello, en el presupuesto de ejecución se deberá incluir la parte a ejecutar por el adjudicatario de la obra, esto es, la obra civil (tubos, arquetas,...).

11.19.4.3. Gas

Se deberán identificar correctamente tanto las cotas como el longitudinal de la conducción.

En la reposición se definirá el refuerzo y/o la reposición definitiva del servicio afectado: planta, alzado, arquetas, secciones, materiales, etc)

En el presupuesto general de la obra se incluirá tanto la obra civil como los materiales para la completa ejecución de la obra (tuberías, piecerío,...) y una partida para la conexión a la red, por si es el Organismo responsable el que la realice, ya que el adjudicatario de la obra deberá abonarle el coste correspondiente.

11.19.4.4 Riegos

Se deberán identificar correctamente tanto las cotas como el longitudinal de la conducción.

En la reposición se definirá a nivel constructivo todas las conducciones y piecerío necesario para su correcta reposición y se incluirá en el presupuesto general de la obra tanto la obra civil como los materiales.

11.19.4.5. Telefonía

En el presupuesto general de la obra se incluirá únicamente la obra civil (no se incluirá el cableado ni las conexiones, que serán realizadas por la compañía responsable). En el caso de reposición de fibra óptica, ésta no se incluirá en el proyecto, salvo en el caso de que se produzcan cruces con la carretera objeto de la actuación.

11.19.4.6. Servicios de transporte público

El consultor deberá contactar, a través de la Dirección de Proyectos con el Servicio de Ordenación y Gestión de los Transportes para analizar los servicios existentes o previsiones futuras con el objeto de que se tengan en cuenta en el proyecto (ejecución de apartaderos, marquesinas, carriles de salida e incorporación,...).

11.20. EXPROPIACIONES**11.20.1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

El Consultor contactará, a través de la Dirección del Proyecto, con la Sección de Expropiaciones para revisar la situación actual del catastro en los municipios afectados por si estuviera en marcha algún proceso de Concentración Parcelaria que afecte significativamente al catastro existente.

Con dicha información, el Consultor deberá preparar y presentar una relación de bienes y derechos afectados por Términos Municipales, separándola según los siguientes apartados:

- Expropiaciones definitivas por ocupación de la carretera, incluida la zona de dominio público.
- Ocupaciones temporales para desvíos provisionales, préstamos y vertederos, instalaciones de obra y acopios provisionales.
- Afecciones por servicios afectados, separadas por tipos de servicio y de afección (expropiación definitiva, ocupación temporal, servidumbre de paso).

El Consultor deberá consultar a las compañías afectadas los criterios para establecer las superficies de servidumbre de paso y deberá tener en cuenta los accesos necesarios para su ejecución.

Para la elaboración del parcelario, el Consultor solicitará a la Dirección del Proyecto las cédulas parcelarias y de titularidad y elaborará un documento para la Información Pública que incluya la relación de afecciones y los planos correspondientes, para su remisión a la Sección de Expropiaciones para su revisión y contraste previos a la aprobación técnica del proyecto.

Se incluirá en proyecto (planos, mediciones, presupuesto) una partida para señalizar, siempre con hitos, al menos cada 100 m. la zona de dominio público expropiada.

11.20.2. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se elaborarán los planos a escala 1:1000, sobre cartografía y ortofotografía, con todas las parcelas, bandas de ocupación, ejes proyectados y número de la parcela expropiada.

Se incluirá en los planos el listado de los bordes de expropiación (con coordenadas U.T.M.) de los vértices de la poligonal, de los lindes de las fincas y mínimo cada 20m.

11.21. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Se obtendrá el Presupuesto de Inversión o Presupuesto Base de Licitación que englobará:

- el presupuesto de ejecución material (PEM)
- el presupuesto de ejecución por contrata de las obras, que se obtendrá como suma del presupuesto de ejecución material (PEM), más los gastos generales (10% del PEM), más el beneficio industrial (6% del PEM) y más el IVA (16% de (PEM + gastos generales + beneficio industrial))

12. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL ANTEPROYECTO

12.1. ANTEPROYECTO

El Anteproyecto constará de los siguientes documentos:

12.1.1. DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA

La Memoria tendrá carácter informativo. Recogerá las necesidades a satisfacer y los factores de todo orden a tener en cuenta: económicos, sociales, administrativos, estéticos, justificación de la solución adoptada (aspectos técnicos y económicos), características de todas y cada una de las obras proyectadas, acciones sísmicas.

Asimismo, se indicarán los datos previos, métodos de cálculo y ensayos efectuados (detalles y desarrollo en anejos).

- ANEJOS A LA MEMORIA

En ellos se incluirán todos los datos que se hubieran utilizado en su elaboración. Su metodología y contenido son los anteriormente descritos en el apartado anterior. Los anejos serán los siguientes:

- 1.- Antecedentes, alternativas estudiadas y conclusiones obtenidas.
- 2.- Cartografía, Topografía y Replanteo.
- 3.- Trazado geométrico.
- 4.- Climatología e Hidrología
- 5.- Geología y Geotécnia.
- 6.- Efectos sísmicos
- 8.- Procedencia de los materiales.
- 9.- Movimientos de tierras
- 10.- Firmes y Pavimentos.
- 11.- Drenaje y obras de fábrica.
- 12.- Estructuras.
- 13.- Geotecnia del Corredor y cimentación de las estructuras.
- 14.- Intersecciones y Enlaces.
- 15.- Iluminación. (Valoración para Presupuesto)
- 16.- Señalización, balizamiento.
- 17.- Seguridad Vial.
- 18.- Cumplimiento de la D.I.A.
- 19.- Ordenación ecológica, estética y paisajística.
- 20.- Expropiaciones y Servicios afectados.
- 21.- Presupuesto base de Licitación.

12.1.2. DOCUMENTO N° 2. PLANOS

Los planos tendrán carácter contractual y, por tanto, deberán estar firmados. Deberán definir perfectamente la obra, con la precisión suficiente para poderse ejecutar en su totalidad, y a partir de ellos deberá ser posible deducir las mediciones. Asimismo, en los planos se incluirán las características resistentes de los materiales. Los planos serán los siguientes:

- 2.1. Plano de situación e índice.
- 2.2. Planta general y distribución de minutas.

- 2.3. Planta y perfil longitudinal del tronco.
- 2.4. Planta y perfil longitudinal de intersecciones y enlaces.
- 2.5. Secciones transversales tipo.
- 2.6. Perfiles transversales.
- 2.7. Estructuras.
- 2.8. Drenaje.
- 2.09. Señalización, balizamiento y defensas.
- 2.10. Ordenación ecológica, estética y paisajística
- 2.11. Reposición de servicios.

12.1.3. DOCUMENTO N° 3. PRESUPUESTO

El Documento nº4: Presupuesto, estará compuesto de los siguientes apartados:

- 1.- MEDICIONES.
- 2.- CUADROS DE PRECIOS 1 y 2.
- 3.- PRESUPUESTOS PARCIALES.
- 4.- PRESUPUESTO GENERAL (P.E.M.)
- 4.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

13. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONSULTOR

Corresponderá al Consultor la obtención de la información, permisos y licencias oficiales o particulares que se requieran para la ejecución de los trabajos encomendados, así como el pago de los cánones, compensaciones y demás indemnizaciones a que haya lugar para la realización del contrato.

Los datos relativos a la coordinación con las actuaciones de las Administraciones Públicas o afección a otros servicios deben ser recogidos por el personal del Consultor. Por su parte, la Administración facilitará la gestión oficial con los Organismos afectados.

Durante la ejecución de trabajos en la zona de influencia de la carretera, será de cuenta del Consultor la señalización, que en todo caso se hará de acuerdo con la Norma 8.3-IC sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", de la Dirección General de Carreteras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes del fin de los trabajos.

A medida que los trabajos vayan realizándose, se removerán los elementos y materiales utilizados, y se restituirá la carretera a su estado original. Mientras duren los trabajos el Consultor, bajo su cuenta y responsabilidad asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento.

El Consultor se encargará de la totalidad de los trabajos de producción (mecanografía, delineación, reproducción, ordenación y similares), tanto de los documentos redactados por él como de los preparados directamente por la Administración sin intervención del Consultor.

14. CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR

Para la aceptación de los cálculos realizados con programas informáticos deberá incluirse la información siguiente sobre el programa:

- Descripción de problemas a resolver por el programa. Descripción de todas las notaciones. Fecha del programa y nombre.
- Hipótesis hechas en el programa y simplificaciones admitidas para acomodar la estructura al programa, o para hacer posible el cálculo electrónico.
- Constantes de diseño y ecuaciones usadas en el programa. Distinción clara entre los datos de entrada y cálculos en el programa.
- Diagrama general y detallado y descripción escrita, paso a paso, de todos los cálculos.
- Nombres comercial o de las personas que hayan intervenido directamente en el programa, y del centro que ha efectuado el trabajo.

- Criterios de proyecto usados, especialmente diagramas o croquis que muestren las condiciones de carga y estructura supuestas, completamente dimensionados.

Las Hojas del ordenador (como parte de los cálculos del proyecto), que cumplirán lo siguiente:

- Serán numeradas y habrá un índice de ellas.
- El índice de hojas, una relación escrita de los datos de entrada y, al menos, una hoja de salida llevarán la firma del Ingeniero responsable, y el sello de la empresa consultora.
- Tratándose de cálculo de estructuras, deben imprimirse las tensiones intermedias de cualquier clase.
- Incluirán una leyenda de las abreviaturas usadas.
- No se admitirán listados de resultados que no vayan precedidos de la correspondiente explicación.

Se incluirá la interpretación de los resultados, determinando si los cálculos se ajustan al problema y cumplen con las Instrucciones. Además, se indicarán los controles al programa, los resultados intermedios importantes y de comprobación, además de los resultados finales. Se incluirán los cálculos manuales para los análisis no cubiertos por el programa. No se omitirán, en ningún caso, las unidades y su signo.

En síntesis, los cálculos deben facilitar los valores que se requieren y la información suficiente para que cualquier aspecto calculado informáticamente pueda ser contrastado fácilmente sin usar el ordenador.

En el cálculo de estructuras de hormigón, deberá incluirse lo especificado en el artículo 4.2.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-99).

El responsable del Consultor será responsable ante la Administración de los cálculos entregados independientemente de que hayan sido realizados directamente por el Adjudicatario o hayan sido subcontratados. Por ello, deberá contrastar la información e incorporar la firma de su Visto Bueno.

15. PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN PROYECTO

Se entregarán cuatro copias del anteproyecto. Las condiciones que deberá cumplir la entrega de la documentación se encuentran recogidas en el anejo correspondiente del presente Pliego.

16. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El proyecto a redactar deberá estar sometido a un Plan de Aseguramiento de la Calidad que deberá ser presentado por el Consultor en su oferta, especificando y describiendo todos los aspectos que se someterán a supervisión, los responsables de la misma y los procedimientos organizativos, de ejecución y verificación que se seguirán, que deberá ser validado por la Dirección del Proyecto.

17. CONTROL Y SEGUIMIENTO POR FASES

El control y seguimiento del proyecto a redactar será realizado por fases, y lo realizará el Director del Proyecto conjuntamente con los Servicios, Secciones o demás personal que estime conveniente.

18. NORMATIVA APLICABLE

El Consultor tendrá en cuenta todas las Instrucciones, Normas o Recomendaciones que hayan sido publicadas por el Ministerio de Fomento para la redacción de Proyectos de Carreteras.

En el anejo correspondiente se hace una recopilación de ella.

Pamplona, mayo 2008

El Director del Anteproyecto,
autor del Pliego

Fdo.: José Fco. López García