adif

ADMINISTRADOR DE
INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

SISTEMA DE GESTIÓN

TOMO III

INSTRUCCIONES GENERALES PARA LOS PROYECTOS DE PLATAFORMA (IGP)

EDICIÓN JUNIO 2011
Versión 2

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1. La presente recopilación de Instrucciones y Recomendaciones, parte integrante del Sistema de Gestión de la Calidad adoptado por el ADIF, tiene por objeto servir de guía en la redacción de los proyectos de la plataforma de Líneas de Alta Velocidad Ferroviaria.

   Se pretende favorecer la homogeneidad de interpretación de criterios aplicados por los proyectistas adjudicatarios de los contratos, así como facilitar la actualización, ordenación y archivo sistemático de las instrucciones que con este fin se distribuyan o actualicen por el ADIF en lo sucesivo.

2. A la hora de redactar el proyecto, el autor del mismo debe consultar estas Instrucciones y Recomendaciones y, en caso necesario, solicitar del ADIF las aclaraciones oportunas, sin que ello suponga coartar la responsabilidad del proyectista en la interpretación y aplicación de la normativa oficialmente vigente.

   En todo caso, la aplicación de criterios discrepantes con los contenidos en el presente documento deberá contar con la previa aceptación de la Dirección del contrato, sin lo cual se corre el riesgo de que haya que modificar documentos ya preparados, cuando sean sometidos a su revisión.

3. La presente Edición IGP-2011 Versión 2 sustituye, en su totalidad, a las anteriormente distribuidas por el ADIF que, por tanto, no deben ser ya utilizadas a partir de esta fecha. Cuando la Dirección de Calidad, Seguridad y Supervisión decida introducir alguna modificación en su contenido, sólo las nuevas páginas con la corrección pertinente serán distribuidas a los poseedores de la actual versión.

   Junio, 2012

ÍNDICE GENERAL

MANUAL DE

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES

PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS

ÍNDICE DEL MANUAL

IGP-0 GENERAL – DOCUMENTOS DE LOS PROYECTOS

0.1	*Índices Tipo y Contenido de los proyectos:*
IGP-0.1.1	*Índice Tipo del Proyecto Básico*
IGP-0.1.2	*Índice Tipo del Proyecto de Construcción*
IGP-0.1.2.1	*Doc. nº 1 Memoria y Anejos*
IGP-0.1.2.2	*Doc. nº 2 Planos*
IGP-0.1.2.3	*Doc. nº 3 Pliego de Prescripciones Técnicas*
IGP-0.1.2.4	*Doc. nº 4 Presupuesto*
IGP-0.1.2.5	*Anejo de Geología*
IGP-0.1.2.6	*Anejo de Estudio de Materiales*
IGP-0.1.2.7	*Anejo de Climatología e Hidrología*
IGP-0.1.2.8	*Anejo de Geotecnia*
IGP-0.1.2.9	*Anejo de Drenaje*
IGP-0.1.2.10	*Anejo de Trazado*
IGP-0.1.2.11	*Anejo de Movimiento de Tierras*
IGP-0.1.2.12	*Anejo de Estructuras*
IGP-0.1.2.13	*Anejo de Túneles*
IGP-0.1.2.14	*Anejo de Instalaciones Ferroviarias de la Plataforma*
IGP-0.1.2.15	*Anejo de Integración Ambiental*
IGP-0.1.2.16	*Anejo de Expropiaciones*

IGP-0.1.2.17	*Anejo de Obras Complementarias*
IGP-0.1.2.18	*Estudio de Seguridad y Salud.*
IGP-0.2	*Presentación de los proyectos*
IGP-0.3	*Sellos para los Planos de los proyectos*
IGP-0.4	*Criterios para la denominación de las Estructuras y Túneles*

IGP-1 GEOTECNIA Y OBRAS DE TIERRA

IGP-1.1	*Recomendaciones sobre Desmontes y Terraplenes*
IGP-1.2	*Recomendaciones sobre las cuñas de transición*
IGP-1.3	*Recomendaciones sobre Geotecnia de Estructuras*

IGP-2 HIDROLOGÍA Y DRENAJE

IGP-2.1	*Metodología para el Estudio Hidrológico*
IGP-2.2	*Criterios y consideraciones para el diseño de las pequeñas obras de drenaje*
IGP-2.3	*Definición del cauce público a efectos de la ubicación de estribos y pilas*

IGP-3 TRAZADO

IGP-3.1	*Parámetros geométricos de diseño del trazado*
IGP-3.2	*Secciones tipo*
IGP-3.3	*Consideraciones sobre el trazado*

IGP-4 TÚNELES

IGP-4.1 *Sección libre de los túneles*

IGP-4.2 *Sección geométrica tipo*

IGP-4.3 *Recomendaciones sobre el proyecto de la excavación y sostenimientos*

IGP-4.4 *Guía para la inclusión de Medidas de Seguridad de Túneles en los proyectos de plataforma*

IGP-5 ESTRUCTURAS

IGP-5.1 *Geometría y tipología de las estructuras*

IGP-5.2 *Bases de cálculo para las estructuras de ferrocarril*

IGP-5.3 *Recomendaciones complementarias sobre Estructuras*

IGP-6 MEDIO AMBIENTE

IGP-6.1 *Guía de Prescripciones ambientales para los proyectos de construcción*

IGP-6.2 *Programa tipo de Vigilancia ambiental*

IGP-6.3 *Criterios para la valoración del Coste ambiental*

IGP-6.4 *Prevención de ruidos y vibraciones*

IGP-6.5 *Gestión de los residuos*

IGP-7 REPOSICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

IGP-7.1 *Reposición de servidumbres y de servicios afectados por el Trazado*

IGP-7.2 *Ficha individualizada de reposición de servicio afectado*

IGP-7.3	*Reposiciones de Líneas Ferroviarias en Servicio*
IGP-7.4	*Metodología para la inclusión de los servicios afectados en los proyectos*

IGP-8 INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA

IGP-8.1	*Canaletas y cruces para cables bajo las vías*
IGP-8.2	*Puesta a tierra de las armaduras de estructuras y túneles*
IGP-8.3	*Anclaje de los postes de electrificación en viaductos*
IGP-8.4	*Apartaderos (PAET), Estaciones, Puestos de Banalización (PB),Bifurcaciones y Puestos de Cantonamiento (PCAs)/Puestos Intermedios de Circuitos de Vía (PICV)*

IGP-9 OBRAS COMPLEMENTARIAS

IGP-9.1	*Caminos de Servicio*
IGP-9.2	*Cerramiento de la línea*

IGP-10 EXPROPIACIONES

IGP-10.1	*Contenido del Anejo de expropiaciones*
IGP-10.2	*Relación de Bienes y Derechos Afectados*
IGP-10.3	*Delineación de los Planos*
IGP-10.4	*Documentación adicional a entregar al Área de Expropiaciones y Actuación Territorial*
IGP-10.5	*Criterios sobre el límite de Expropiación*
IGP-10.6	*Modelos de documentos normalizados*
IGP-10.7	*Criterios para la elaboración del anejo de Expropiaciones de los Proyectos de Construcción, Modificados, Complementarios y Anexo de Expropiaciones.*

IGP-11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

IGP-11.1	*Recomendaciones para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud*

IGP-0

GENERAL – DOCUMENTOS DE LOS PROYECTOS

0.1 ÍNDICES TIPO Y CONTENIDO DE LOS PROYECTOS

IGP-0.1.1 PROYECTO BÁSICO

IGP-0.1.2 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

IGP-0.1.2.1 DOC. Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

IGP-0.1.2.2 DOC. Nº2 PLANOS

IGP-0.1.2.3 DOC. Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

IGP-0.1.2.4 DOC. Nº4 PRESUPUESTO

IGP-0.1.2.5 ANEJO DE GEOLOGÍA

IGP-0.1.2.6 ANEJO DE ESTUDIO DE MATERIALES

IGP-0.1.2.7 ANEJO DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

IGP-0.1.2.8 ANEJO DE GEOTECNIA

IGP-0.1.2.9 ANEJO DE DRENAJE

IGP-0.1.2.10 ANEJO DE TRAZADO

IGP-0.1.2.11 ANEJO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

IGP-0.1.2.12 ANEJO DE ESTRUCTURAS

IGP-0.1.2.13 ANEJO DE TÚNELES

IGP-0.1.2.14 ANEJO DE INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA

IGP-0.1.2.15 ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

IGP-0.1.2.16 ANEJO DE EXPROPIACIONES

IGP-0.1.2.17 ANEJO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

IGP-0.1.2.18 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

IGP-0.2 PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS

IGP-0.3 SELLOS PARA LOS PLANOS DE PROYECTOS

IGP-0.4 CRITERIOS PARA LA DENOMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y TÚNELES EN LOS PROYECTOS

IGP-0.1

ÍNDICES TIPO Y CONTENIDO DE LOS PROYECTOS

IGP-0.1.1 ÍNDICE TIPO DEL PROYECTO BÁSICO

NOTAS:

- *Este índice define el orden a seguir dentro de cada uno de los tres documentos del Proyecto Básico, Memoria y Anejos, Planos y Valoración. Cuando algún anejo no exista (por ejemplo, el relativo a estaciones o a túneles en subtramos en que no los haya), los apartados siguientes se renumerarán, de forma que no quede ningún salto en la numeración global del documento.*
- *Se utilizará, en todos los documentos en los que preceptivamente debe aparecer, la antefirma de "Representante del ADIF".*

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS
MEMORIA
ANEJOS

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

DOCUMENTO Nº3 VALORACIÓN

ÍNDICE TIPO DE LA MEMORIA

1.1.- ANTECEDENTES

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

1.2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.2.3. CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN AMBIENTAL

1.2.4. CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

1.2.5 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1434/2010, de 5 de Noviembre (BOE 6 noviembre de 2010) SOBRE INTEROPERABILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO DE LA RED FERROVIARIA DE INTERÉS GENERAL

* *Se indicará el cumplimiento de cada una de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) aplicables al proyecto de plataforma, de acuerdo con lo señalado por la Comisión Europea en sus decisiones 2008/217/CE y 2008/163/CE de 20 de diciembre de 2007 (DOCE de 19.03.08)*

1.2.6 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN SOBRE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS DEL MIFO (ORDEN FOM/3317/2010).

1. Autorizaciones del Presidente del ADIF.

Se indicará expresamente si han sido necesarias o no peticiones de autorizaciones relativas a los aspectos contemplados por la Orden, los cuales serían:

- *Estructuras.*
- *Túneles.*
- *Túneles bitubo.*
- *Coste unitario de la Estación (en su caso).*

2. Aspectos generales considerados en el proyecto. Trazado.

- *Comprobación de que el Estudio informativo cumple lo recogido en el Artículo 1 Estudios informativos de la Instrucción.*
- *Modificaciones con respecto al Estudio informativo.*

• En el caso de obras de integración urbana. Análisis del ajuste al acuerdo o convenio específico (Artículo 2. Proyectos de Construcción y Básicos).

• Criterios de diseño de la sección transversal.

3. Estructuras.

• Longitudes de las estructuras, tipologías y coste.

4. Túneles.

• Túneles. (Apartado 1. b) del Artículo 3. Criterios de eficiencia)

• Túneles bitubo. (Apartado 1. c) del Artículo 3. Criterios de eficiencia)

5. Servicios afectados.

• Apartado 1. d) del Artículo 3. Criterios de eficiencia.

6. Parámetros de eficiencia.

• Análisis de la valoración del Proyecto Básico.

• Ratios de coste de plataforma.

• Ratios de coste de vía e instalaciones, en su caso.

• Estructuras. Costes por unidad de superficie de los tableros.

• Cumplimiento de la DIA.

• Tipo de vía en túneles. Estudio técnico económico.

• Coste unitario de la Estación.

7. Diseño de estaciones.

• Análisis del ajuste del diseño a lo especificado en el Apartado 7. a), b), c), d) y e) del Artículo 3. Criterios de eficiencia:

Orientación del diseño.

Diseño de vías y andenes. Estudio funcional.

Entreeje.

Dimensionamiento de edificios.

Diseño y acabados.

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.3.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1.3.3. GEOLOGÍA

1.3.4. ESTUDIO DE MATERIALES

1.3.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

1.3.6. GEOTECNIA

1.3.7. DRENAJE

1.3.8. TRAZADO

1.3.9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.10. ESTRUCTURAS

1.3.11. TÚNELES
1.3.12. ESTACIONES
1.3.13. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
1.3.14. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
1.3.15. REPOSICIÓN DE VÍAS FERROVIARIAS
1.3.16. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
1.3.17. EXPROPIACIONES
1.3.18. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
1.3.19. TRAMIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

1.4.- VALORACIÓN DE LAS OBRAS *(sólo Ejecución Material)*

1.5.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO BÁSICO

ÍNDICE TIPO DE LOS ANEJOS

ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES
ANEJO Nº 2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº 3.- GEOLOGÍA
ANEJO Nº 4.- ESTUDIO DE MATERIALES
ANEJO Nº 5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
ANEJO Nº 6.- GEOTECNIA
ANEJO Nº 7.- DRENAJE
ANEJO Nº 8.- TRAZADO
ANEJO Nº 9.- MOVIMIENTO DE TIERRAS
ANEJO Nº 10.-ESTRUCTURAS
ANEJO Nº 11.-TÚNELES
ANEJO Nº 12.-ESTACIONES
ANEJO Nº 13.-INTEGRACIÓN AMBIENTAL
ANEJO Nº 14.-REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
ANEJO Nº 15.-REPOSICIONES FERROVIARIAS
ANEJO Nº 16.-REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº 17.-EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 18.-COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ANEJO Nº 19.-TRAMIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Observaciones

- En la redacción de aquellos **Anejos** del Proyecto Básico comunes con los del Proyecto de Construcción serán de aplicación los mismos Índices Tipo y recomendaciones definidos en la IGP-0.1.2.1 con la salvedad de adaptar el contenido de cada uno de ellos, de acuerdo con la Dirección del proyecto, al alcance propio de un Proyecto Básico.
- En el Anejo **nº17** Expropiaciones, sólo figurará la Memoria, la Relación de Bienes y Propietarios y los Planos, sin ninguna referencia a los precios. La documentación adicional o complementaria de Expropiaciones se ceñirá a lo definido en la Instrucción **IGP-10** y deberá ser entregada en documento separado, inmediatamente después de la entrega definitiva del **Proyecto Básico**.
- El **Anejo nº19** consistirá en un estudio comparativo de las distintas opciones de tramificación, considerando: coste económico, compensación de tierras y aspectos constructivos en la conexión entre tramos. Para cada opción, se incluirá un plano de la zona de conexión entre tramos.

ÍNDICE TIPO DEL DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

2.1. ÍNDICE DE PLANOS

2.2. PLANTA DE SITUACIÓN

2.3. PLANO DE CONJUNTO

** Planta más perfil longitudinal, unidos o separados según sea la cartografía*

2.4. TRAZADO VÍAS GENERALES

2.4.1. PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO. EJES

2.4.2. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

2.5. SECCIONES TIPO

2.5.1. VÍAS GENERALES

2.5.2. ESTRUCTURAS

2.5.3. TÚNELES

2.5.4. REPOSICIONES DE VIALES. CAMINOS

2.6. PERFILES TRANSVERSALES

2.7. DRENAJE

2.7.1 PLANTAS DE DRENAJE

2.7.2 OBRAS DE DRENAJE

2.7.3 PLANOS DE DETALLE

2.8 REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

2.8.1. REPOSICIÓN DE VIAL "X"

2.8.1.1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

2.8.1.2. PERFILES TRANSVERSALES

2.8.2. REPOSICIÓN DEL VIAL "Y"

2.8.3. REPOSICIÓN DE ACEQUIAS

2.8.3.1. PLANTA

2.9. ESTRUCTURAS

2.9.1 VIADUCTOS

2.9.2 PASOS SUPERIORES

2.9.3 PASOS INFERIORES

2.9.4 MUROS

2.10. TÚNELES

2.10.1 TÚNEL 1

2.10.2 TÚNEL 2

2.11. ESTACIONES

2.11.1 PLAYA DE VÍAS

2.11.2 INSTALACIONES

2.12. REPOSICIONES FERROVIARIAS

2.12.1 ESQUEMAS DE LAS FASES CONSTRUCTIVAS

2.12.2 PLANTA DE DEFINICIÓN DE LA FASE X

2.13. SERVICIOS AFECTADOS

- PLANTAS Y DETALLES

2.14 OBRAS COMPLEMENTARIAS

- CAMINOS DE SERVICIO

ÍNDICE TIPO DEL DOCUMENTO Nº 3. VALORACIÓN

1. MACROPRECIOS
    - 1.1 JUSTIFICACIÓN DE MACROPRECIOS
    - 1.2 CUADRO DE MACROPRECIOS

2. MEDICIONES
    - 2.1 MEDICIONES AUXILIARES
    - 2.2 MEDICIONES PARCIALES

3. VALORACIÓN
    - 3.1 VALORACIONES PARCIALES
    - 3.2 VALORACIÓN GENERAL *(sólo Ejecución Material)*

IGP-0.1.2 ÍNDICE TIPO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO Nº 1 — MEMORIA Y ANEJOS *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.1)*

MEMORIA

ANEJOS *(Índices Tipo en IGP-0.1.2.5 a 0.1.2.18)*

DOCUMENTO Nº 2 — PLANOS *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.2)*

DOCUMENTO Nº3 — PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.3)*

- CAPÍTULO I. Prescripciones y disposiciones generales
- CAPÍTULO II. Descripción de las obras
- CAPÍTULO III. Unidades de obra

DOCUMENTO Nº 4 — PRESUPUESTO *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.4)*

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
- 4.3. PRESUPUESTO

NOTA:

- *Se utilizará, en todos los documentos en los que preceptivamente debe aparecer, la antefirma "Representante del ADIF"*

IGP-0.1.2.1 ÍNDICES TIPO DEL DOC. Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE TIPO Y CONTENIDO DE LA MEMORIA

1.1.- ANTECEDENTES

1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

1.1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

1.2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1.2.3. CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

* *Se indicará, punto por punto, el cumplimiento de la DIA, señalando el artículo del Pliego, Planos y Anejo en los que se reflejan las soluciones dadas en cada caso.*

1.2.4. CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

1.2.5 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1434/2010, de 5 de Noviembre (BOE 6 noviembre de 2010) SOBRE INTEROPERABILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO DE LA RED FERROVIARIA DE INTERÉS GENERAL

* *Se indicará el cumplimiento de cada una de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) aplicables al proyecto de plataforma, de acuerdo con lo señalado por la Comisión Europea en sus decisiones 2008/217/CE y 2008/163/CE de 20 de diciembre de 2007 (DOCE de 19.03.08).*

1.2.6 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN SOBRE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS DEL MFOM (ORDEN FOM/3317/2010).

1. Autorizaciones del Presidente del ADIF.

Se indicará expresamente si han sido necesarias o no peticiones de autorizaciones relativas a los aspectos contemplados por la Orden, los cuales serían:

•Estructuras.

•Túneles.

·Túneles bitubo.

·Coste unitario de la Estación (en su caso).

2. Aspectos generales considerados en el proyecto. Trazado.

·Comprobación de que el Estudio informativo cumple lo recogido en el Artículo 1 Estudios informativos de la Instrucción.

·Modificaciones con respecto al Estudio informativo.

·En el caso de obras de integración urbana. Análisis del ajuste al acuerdo o convenio específico (Artículo 2. Proyectos de Construcción y Básicos).

·Criterios de diseño de la sección transversal.

3. Estructuras.

·Longitudes de las estructuras, tipologías y coste.

4. Túneles.

·Túneles. (Apartado 1. b) del Artículo 3. Criterios de eficiencia)

·Túneles bitubo. (Apartado 1. c) del Artículo 3. Criterios de eficiencia)

5. Servicios afectados.

Apartado 1. d) del Artículo 3. Criterios de eficiencia.

6. Parámetros de eficiencia.

·Análisis del Presupuesto del Proyecto de Construcción.

·Ratios de coste de plataforma.

·Ratios de coste de vía e instalaciones, en su caso.

·Estructuras. Costes por unidad de superficie de los tableros.

·Cumplimiento de la DIA.

·Tipo de vía en túneles. Estudio técnico económico.

·Coste unitario de la Estación.

7. Diseño de estaciones.

·Análisis del ajuste del diseño a lo especificado en el Apartado 7. a), b), c), d) y e) del Artículo 3. Criterios de eficiencia:

Orientación del diseño.

Diseño de vías y andenes. Estudio funcional.

Entreeje.

Dimensionamiento de edificios.

Diseño y acabados.

1.2.7 CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES LEGALES Y DE NORMATIVA TÉCNICA

* *En este epígrafe, el proyectista hará constar que la definición de las obras proyectadas en cada uno de sus capítulos cumple todas las Disposiciones legales y la Normativa técnica reglamentaria aplicables en la fecha de redacción del proyecto. Adicionalmente, se incluirá una relación de normativa básica que, a juicio del consultor, se considerará de obligado cumplimiento. Con carácter meramente orientativo y a modo de ejemplo, se adjunta seguidamente una relación de normativa e instrucciones no excluyente.*

1.2.7.1. Disposiciones generales de carácter legal o reglamentario

- *Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. BOE 16-Nov-2011.*
- *Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.*
- *Ley 2/2011 de 4 de Marzo de Economía Sostenible.*

1.2.7.2. Normativa técnica básica de referencia para proyectos de Plataforma:

Normativa e instrucciones técnicas de Geotecnia y obras de tierra.

- *P.G. 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) B.O.E.:07-JUL-1976 y sus modificaciones posteriores (O.M. 21/1/1988; O.M. 8/5/1989; O.M. 13/02/2002; O.M. 16/05/2002; O.M.06/04/04; O.O.C.C. de la D.G.C. y Orden FOM/891/2004.*
- *Orden FOM/1269/2006 de 17 de abril sobre el Pliego (PF) de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios: Balasto y Sub-balasto.*
- *EC-7.Eurocódigo 7.Proyecto Geotécnico. UNE-ENV 1997*

Normativa e instrucciones técnicas de Hidrología y Drenaje.

- *Instrucción 5.1-IC Drenaje (BOE 21 de junio de 1965).*

- *Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial de Carreteras. O.M. 14.05.90 (BOE de 23 de mayo 1990).*

Normativa e instrucciones técnicas de trazado.

- *Ley del Sector Ferroviario (Ley 39/2003 de 17 de noviembre) y su Reglamento (Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre).*
- *NAV 0-2-0.0 Geometría de la vía. Parámetros geométricos. Edición 1ª 01/01/88.*
- *NAV 0-2-0.1 Parámetros geométricos de nuevas líneas de ancho internacional. Edición 1ª 01/05/89.*
- *Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) que sean de aplicación.*
- *UNE-ENV 13803-1:2006 EX Aplicaciones ferroviarias. Parámetros de proyecto del trazado de la vía. Ancho de vía de 1435 mm y mayores. Parte 1: Plena vía.*
- *UNE-EN 13803-2:2011 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Parámetros de proyecto del trazado de la vía. Anchos de vía de 1435 mm y mayores. Parte 2: Aparatos de vía y situaciones comparables de proyecto del trazado con variaciones bruscas de curvatura.*

Normativa e instrucciones técnicas de túneles.

- *Ficha UIC 779-11 sobre Condiciones de seguridad aerodinámica en túneles (feb 2005) y resto de Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) que sean de aplicación.*
- *Decisión relativa a la especificación técnica de interoperabilidad sobre seguridad en los túneles en los sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y de alta velocidad. DECISIÓN 163/2008 de 20 de diciembre de 2007. D.O.U.E.: 07-mar-2008.*
- *Guía Técnica de Protección y Seguridad en túneles ferroviarios. ADIF. Dirección de Protección civil y seguridad. Enero de 2009.*

Normativa e instrucciones técnicas de estructuras.

- *EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08).*

- *Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28.03.06) y sus modificaciones posteriores.*
- *Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril ITPF-05. (BOE de 24.06.05).*
- *Instrucción de Puentes de Ferrocarril IAPF-07. Orden FOM 3671/2007 y correcciones del BOE 01.11.08.*
- *Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).*
- *Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).*
- *EC-1 Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1992*
- *EC-2 Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1993*
- *EC-3 Eurocódigo 3 Proyecto de estructuras de acero. UNE-ENV 1997-2*
- *EC-4 Eurocódigo 4 Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón. UNE-ENV 1995*
- *EC-7 Eurocódigo 7 Proyecto de estructuras de fábrica. UNE-ENV 1996*
- *EC-8: Eurocódigo 8 Proyecto de estructuras frente al sismo. UNE-ENV 1998*

Normativa e instrucciones técnicas de Medio Ambiente.

- *Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. BOE de 26/01/2008*
- *Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Ley del Ruido. Ley 37/2003 de 17 de noviembre. BOE: 18-nov-2003 y su desarrollo en Real Decreto 1513/2005 de 16*

de diciembre (BOE: 17-dic-2005) y Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre (BOE: 23-oct-2007).

- *Ley de Aguas, texto refundido Real Decreto 1/2001 de 20 de julio. BOE: 24-jul-2001 y 30-nov-2001 y Reglamento del Dominio Público Hidráulico en Real Decreto 849/1986 de 11 de abril. BOE: 30-ab-1986 y 02-jul-1986.*
- *Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. BOE16/01/2008.*

Normativa e instrucciones técnicas de Reposición de servidumbres y Servicios afectados.

- *Instrucción 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, O.M. de 27.12.99 y modificaciones posteriores: O.M. de 13.09.01 (BOE de 26 de septiembre 2001).*
- *Instrucción Firmes Flexibles. Normas 6.1. I.C. sobre secciones de firmes, 2003. Orden FOM/3460/2003 (BOE 12 diciembre 2003)*
- *O.C. 24/08 del MFOM sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Modificación de los artículos 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso Y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. mezclas drenantes y discontinuas.*
- *Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras. O.M. 28.12.100*
- *Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras. O.M. 16.07.88*
- *Norma 8.3. I.C sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". (O.M. 31.08.87).*
- *Intensificación y ubicación de carteles de obras. ORDEN CIRCULAR 16/2003 de 18 de agosto. D.G.C.*
- *Artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel. ORDEN del Ministerio de Fomento de 2 de agosto de 2001 (B.O.E.: 09-ago-2001) y modificación posterior (O.M. 19 de Octubre 2001).*

Normativa e instrucciones técnicas de instalaciones eléctricas.

- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*
- *R.A.B.T. Reglamento electrotécnico de alta y baja tensión (año 1974) que contiene: Reglamento. Centrales Generadoras, Reglamento. Estaciones de Transformación, Reglamento de Alta Tensión y Reglamento de Baja Tensión.*
- *Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE de 18/09/2002.*
- *A.I.E. Regulación de medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas. Resolución de la Dirección General de Energía (BOE 7.5.1974).*

Normativa e instrucciones técnicas de expropiaciones.

- *Ley de Expropiación Forzosa. Ley de 16 de diciembre de 1954. BOE: 17-dic-1954 y su Reglamento en Decreto de 26 de abril de1957. BOE: 20-Jun-1958.*
- *Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.*
- RD 1492/2011, de 24 de octubre.
- *Ley del Patrimonio Histórico Español. Ley 16/1985 de 25 de junio. BOE: 29-jun-1985 y su desarrollo en Real Decreto 11/1986 de 10 de enero. BOE: 28-en-1987*

Normativa e instrucciones técnicas de Seguridad y salud.

- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). Ley 31/1995 de 8 de noviembre. BOE: 10-nov-1995.*
- *Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 54/2003 de 12 de diciembre. BOE: 13-dic-2003.*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones posteriores. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE: 31-ene-1997.*
- *Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.*
- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*

- *Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo de 14 de abril. BOE 23/04/1997*
- *Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo de 14 de abril.BOE 23/04/1997*
- *Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores de 14 de abril.BOE 23/04/1997*
- *Real Decreto 488/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de 14 de abril.BOE 23/04/1997*
- *Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo de 12 de mayo. BOE 24/05/1997*
- *Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo de 12 de mayo, BOE 24/05/1997.*
- *Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71) B.O.E. 16.3.71.*
- *Real Decreto 1389/1997 de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas para proteger la seguridad y salud en actividades mineras. BOE de 07/10/1997.*
- *Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001.*
- *Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE de 18/06/2003.*
- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los*

riesgos relacionados con la exposición al ruido.BOE 11/03/2006.

- *Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).*
- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*
- *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.BOE de 12/06/1997.*
- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. BOE de 25/10/1997*
- *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre.BOE 1/12/1982*

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL
1.3.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
1.3.3. GEOLOGÍA
1.3.4. ESTUDIO DE MATERIALES
1.3.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
1.3.6. GEOTECNIA
1.3.7. SISMICIDAD
1.3.8. DRENAJE
1.3.9. TRAZADO
1.3.10. MOVIMIENTO DE TIERRAS
1.3.11. ESTRUCTURAS
1.3.12. TÚNELES
1.3.13. ESTACIONES
1.3.14. INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA
1.3.15. SITUACIONES PROVISIONALES
1.3.16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
1.3.17. REPLANTEO

1.3.18. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
1.3.19. REPOSICIONES FERROVIARIAS
1.3.20. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
1.3.21. EXPROPIACIONES
1.3.22. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
1.3.23. OBRAS COMPLEMENTARIAS
1.3.24. SEGURIDAD Y SALUD

1.4.- PRESUPUESTO

** Se incluirá desglose por capítulos del Presupuesto de ejecución material (PEM) y se reflejará asimismo la BI (Base Imponible), el P (Presupuesto de licitación (con IVA)), así como el Valor Estimado de los Suministros y Valor Estimado del Contrato (valores tomados del Documento nº4 Presupuesto, de acuerdo con lo que se especifica en la IGP-0.1.2.4).*

** Se incorporará al final del punto un epígrafe donde se resuma el cumplimiento de los ratios de coste reflejados en las diversas tablas de la INSTRUCCIÓN SOBRE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS DEL MIFO (ORDEN FOM/3317/2010).*

1.5.- PROPUESTAS PARA LA LICITACIÓN

1.5.1. PLAN DE OBRA
1.5.2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
1.5.3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

1.6.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1.7.- CONCLUSIÓN

Observaciones sobre la Memoria

1. Firmas

Al final de la Memoria figurarán la fecha y las firmas: del Representante del ADIF, a la izquierda, y del Autor del Proyecto a la derecha, a la misma altura.

2. Numeración de los Apartados

Cuando algún apartado no exista en el Proyecto (por ejemplo, el apartado relativo a estaciones, túneles, etc.) los apartados siguientes se renumerarán, de forma que no quede ningún salto en la numeración global del documento.

3. Tabla de velocidades máximas en túnel. En el epígrafe de la Memoria correspondiente a Túneles y en su Anejo correspondiente, se incluirá una tabla donde para cada túnel se describa todo el proceso de dimensionamiento y de determinación de la velocidad máxima por aerodinámica. Dicha tabla constará de los siguientes epígrafes:

- *Velocidades máximas desarrollables en el túnel por condicionantes geométricos (planta, alzado) o, en su caso, de explotación (proximidad de Bifurcaciones, estaciones, apartaderos, ...).*
- *Tipología de vía considerada en los cálculos.*
- *Longitud del túnel.*
- *Descripción de la sección (vía doble, vía única, instalaciones de que dispondrá...).*
- *Descripción y justificación del método de cálculo y dimensionamiento de la sección libre del/los túneles.*
- *Comprobaciones (de la sección libre).*
- *Recomendaciones sobre otros efectos aerodinámicos a tener en cuenta, relacionados con el diseño de la sección (p.e.: Efecto sobre la capa límite por elementos auxiliares como aceras; cumplimiento de aspectos medioambientales derivados del Sonic-boom...).*
- *Determinación de las velocidades máximas de paso por el túnel debidas a efectos aerodinámicos.*

4. Coste Ambiental del proyecto

Al final del epígrafe 1.3.16 de la Memoria, Integración ambiental, se incluirá un apartado con el título de Coste Ambiental del proyecto. Dicho coste se compondrá de la partida del Presupuesto por concepto de Actuaciones Preventivas y Correctoras, más la valoración estimada de todos aquellos elementos de las obras –estructuras, túneles, etc.– cuya justificación sea exclusivamente medioambiental. El Coste

Ambiental se expresará en ejecución material y se dará su porcentaje sobre el P.E.M. del proyecto.

Atendiendo a la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias del MIFO (ORDEN FOM/3317/2010), deberán justificarse de forma expresa valores del coste ambiental superiores al 15% del presupuesto total del proyecto.

Se considerarán como elementos de justificación exclusivamente medioambiental los siguientes:

- *Túneles de escasa montera (<30m) que podrían haber sido sustituidos por desmontes.*
- *Prolongación natural o artificial de túneles para tratamiento ambiental de boquillas.*
- *Viaductos que para defensa de márgenes, conservación de terrenos agrícolas o vegetación de ribera podrían haber sido sustituidos por obras de fábrica para desagüe convencionales.*
- *Aumento de la inclinación de los taludes en desmonte o terraplén con objeto de dar tratamientos de hidrosiembra o similares.*
- *Pasos de fauna, comunicación entre márgenes adicional a la mera reposición de servicios, sobreancho de estructuras por motivos medioambientales y tratamientos de taludes.*
- *Desplazamientos de traza en planta y alzado como consecuencia de la DIA.*
- *Tratamientos de cauces y pies de talud de terraplenes para evitar erosiones.*
- *Cualquier otra obra específica para integración medioambiental.*

5. <u>Coste Global de Seguridad y Salud del proyecto</u>

Al final del epígrafe 1.3.24 de la Memoria, Seguridad y Salud, se incluirá un apartado con el título de Coste Global de Seguridad y Salud del proyecto. Dicho coste se compondrá de dos sumandos: a) el importe en Ejecución Material del Capítulo de Seguridad y Salud, y b) el coste en Ejecución Material de los EPI (Equipos de Protección Individual) repercutido en las unidades de obra del proyecto. Este último sumando se obtendrá aplicando a las Mediciones que integran el presupuesto del proyecto el coste estimado de los EPI por cada unidad de obra (ver Apéndice de la Base Tipo de precios BPGP de ADIF).

ÍNDICES TIPO Y CONTENIDO DE LOS ANEJOS

ANEJO Nº 1.- ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

ANEJO Nº 2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. REVISIÓN DE LA CARTOGRAFÍA *(incluir las reseñas de los vértices de apoyo)*
2. BASES DE REPLANTEO
3. LEVANTAMIENTOS TAQUIMÉTRICOS
4. TRABAJOS AUXILIARES
5. RESEÑAS DE LAS BASES DE REPLANTEO

ANEJO Nº 3.- GEOLOGÍA *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.5)*

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO DE MATERIALES *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.6)*

ANEJO Nº 5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
(Índice Tipo en IGP-0.1.2.7. Ver IGP-2)

ANEJO Nº 6.- GEOTECNIA *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.8 Ver IGP-1)*

ANEJO Nº 7.- SISMICIDAD

ANEJO Nº 8.- DRENAJE *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.9. Ver IGP-2)*

ANEJO Nº 9.- TRAZADO *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.10. Ver IGP-3)*

ANEJO Nº 10.- MOVIMIENTO DE TIERRAS *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.11)*

ANEJO Nº 11.- ESTRUCTURAS *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.12. Ver IGP-5)*

ANEJO Nº 12.- TÚNELES *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.13. Ver IGP-4)*

ANEJO Nº 13.- ESTACIONES

ANEJO Nº 14.- INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA
(Índice Tipo en IGP-01.2.14. Ver IGP-8)

ANEJO Nº 15.- SITUACIONES PROVISIONALES
1. DESCRIPCIÓN DE LOS DESVÍOS PROYECTADOS
2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS DESVÍOS
3. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

ANEJO Nº 16.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL
(Índice Tipo en IGP-0.1.2.15. Ver IGP-6)

ANEJO Nº 17.- REPLANTEO

ANEJO Nº 18.- REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES *(Ver IGP-7)*
1. DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROYECTADAS
2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS VIALES
3. DEFINICIÓN ANALÍTICA DEL TRAZADO DEL VIAL X
   - LISTADOS DE PLANTA
   - LISTADOS DE ALZADO
     (sólo estado de alineaciones)
4. OTRAS SERVIDUMBRES (ABASTECIMIENTOS DE AGUA, OBRAS DE RIEGO, SANEAMIENTOS)

ANEJO Nº 19.- REPOSICIONES FERROVIARIAS *(Ver IGP-7)*

ANEJO Nº 20.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS *(Ver IGP-7)*

ANEJO Nº 21.- EXPROPIACIONES *(Índice Tipo en IGP-0.1.2.16 Ver IGP-10)*

ANEJO Nº 22.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. *En el epígrafe relativo a los precios básicos de Mano de obra se incluirá una tabla que indique el coste de los equipos de protección individual (EPI) imputados para cada uno de ellos (Capataz, Capataz de túnel, Oficial 1ª, Peón....).*

ANEJO Nº 23.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 24.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

1. CONTACTOS REALIZADOS

   Relacionar organismos y servicios de los cuales se ha solicitado información, de acuerdo con las necesidades del proyecto

2. CUADRO RESUMEN

   Resumir en un Cuadro los siguientes datos:

   - *Organismo o empresa contactada (nombre, dirección y teléfono)*
   - *Nombre y cargo de la persona de contacto*
   - *Fecha de solicitud de la información*
   - *Documentación/información solicitada*
   - *Fecha de respuesta*
   - *Documentación/información recibida*
   - *Utilización en el proyecto*

3. APÉNDICE

   Recopilación ordenada por organismos y fechas, de las solicitudes y respuestas, incluidos los documentos que las acompañaron (copias en color).

ANEJO Nº 25.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 26.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

(Índice Tipo en IGP-0.1.2.17. Ver IGP-9)

ANEJO Nº 27.- PLAN MARCO

Anejo necesario en caso de que el proyecto afecte al servicio de una línea ferroviaria, ya sea de tipo Convencional o de Alta Velocidad.

ANEJO Nº 28.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

(Índice Tipo en IGP-0.1.2.18 Ver IGP-11)

Observaciones sobre los Anejos

1. Los Anejos de Integración Ambiental y Estudio de Seguridad y Salud deberán presentarse encuadernados en Tomos independientes dentro del Proyecto de Construcción.

2. En relación con la presentación del Anejo de Expropiaciones en el proyecto básico y el de construcción, ver Notas a la Instrucción IGP-0.1.2.16.

IGP-0.1.2.2 ÍNDICE TIPO DEL DOCUMENTO Nº2 PLANOS

2.1. ÍNDICE DE PLANOS

2.2. PLANO DE SITUACIÓN

2.3. PLANO DE CONJUNTO

** Escala original A1 1:5.000, a reflejar en las hojas A3. Preferiblemente con el perfil longitudinal debajo, a escala original 1:5.000/1:500. Con indicación de todas las estructuras, direcciones de la plataforma, reposición de servidumbres, etc. Con la distribución de hojas de los planos de planta.*

2.4. TRAZADO

2.4.1. PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO

** Escala original A1 1:1.000, a reflejar en las hojas A3. Planta ocupando la totalidad de la hoja A-3, con todos los ejes proyectados, tanto el principal como los de reposición de servidumbres, claramente referenciados, y con las bases de replanteo representadas y referenciadas. Se incluirá un cuadro con las coordenadas de las bases de replanteo*

2.4.2. PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL

** Planta a escala original A1 1:1000, a reflejar en las hojas A3, y perfil longitudinal, escala original 1:1.000/1:100, en hojas A-3 independientes. En estos planos se representará todo lo que afecta a la construcción de la plataforma, incluidas las estructuras, túneles, obras de drenaje y su designación.*

2.5. SECCIONES TIPO

2.5.1. VÍAS GENERALES

2.5.2. ESTRUCTURAS

2.5.3. TÚNELES

2.5.4. TRATAMIENTOS GEOTÉCNICOS DEL TERRENO

** Deberá acompañarse de un Cuadro de definición de los diferentes Tratamientos y su localización o tramificación proyectada según PP.KK.*

2.5.5. REPOSICIONES DE VIALES

** Deberá incluirse la sección de camino de servicio de la vía*

2.6. PERFILES TRANSVERSALES

2.7. DRENAJE

2.7.1. PLANTA DE DRENAJE

2.7.2. OBRAS DE DRENAJE

2.7.3. DETALLES

2.8. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

2.8.1. REPOSICIÓN DE VIAL "X"

2.8.1.1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

** Ventana de planta a escala 1:1.000, de 200 mm de alto (en el DIN-A1), con el eje de la reposición orientado de izquierda a derecha de la ventana. Debajo el perfil longitudinal a escala 1:1.000/1:100. Si por el trazado del eje en planta no cupiese el perfil longitudinal debajo, éste se dispondría en hoja aparte, del mismo plano.*

2.8.1.2. PERFILES TRANSVERSALES

2.8.1.3 SEÑALIZACIÓN DEL VIAL REPUESTO

2.8.2. REPOSICIÓN DEL VIAL "Y"

2.8.2.1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

2.8.2.2. PERFILES TRANSVERSALES

2.8.2.3 SEÑALIZACIÓN DEL VIAL REPUESTO

2.8.3. REPOSICIÓN DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA, ACEQUIAS Y OBRAS DE RIEGO

2.8.3.1. PLANTA

2.8.3.2. DETALLES

2.8.4. REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO

2.8.4.1. PLANTA

2.8.4.2. DETALLES

2.9. ESTRUCTURAS

2.9.1. VIADUCTO 1

2.9.2. VIADUCTO 2

2.9.3. . . .

2.9.4. PASO SUPERIOR 1

2.9.5. PASO SUPERIOR 2

2.9.6. . . .

2.9.7 PASO INFERIOR 1

2.9.8 PASO INFERIOR 2

2.9.9 . . .

2.9.10 MUROS

- *Planos de Estructuras:*
  - *La definición de cada uno de los elementos de las obras de fábrica y los muros podrán dar lugar a hojas del mismo plano o, si se considera necesario, a diferentes planos, haciendo uso de un cuarto dígito en el número de plano.*
  - *Para cada estructura proyectada deberá incluirse un plano de Despiece de armaduras, con el número de hojas que sean precisas.*

2.10. TÚNELES

2.10.1. TÚNEL 1

2.10.2. TÚNEL 2

2.10.3. .....

- *Planos de Túneles.*
  - *La definición de cada uno de los elementos de los túneles podrá dar lugar a hojas del mismo plano o, si se considera necesario, a diferentes planos, haciendo uso de un cuarto dígito en el número de plano.*
  - *En el perfil geotécnico de cada túnel la "guitarra" contendrá, al menos, la siguiente información:*
    - *Litología*
    - *Presencia de agua*
    - *Excavación (tramificación según los tipos de terreno definidos en el Pliego particular)*
    - *Sostenimientos (tramificación según tipos de sostenimientos definidos en Pliego y Planos)*
    - *Longitudes parciales y totales de los tramos*

2.11. ESTACIONES

2.11.1. PLAYA DE VÍAS

2.11.2. INSTALACIONES

2.11.3. VARIOS

** Si hubiese más de una estación:*

2.11.1. Estación "X"

2.11.2. Estación "Y"

y dentro de cada una de ellas, los planos indicados anteriormente

2.12. INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA

2.12.1. CANALETAS

2.12.2. CANALIZACIONES Y ARQUETAS

2.12.3. CIMENTACIÓN DE POSTES EN VIADUCTOS

2.12.4. PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS

2.12.5. PUESTOS DE ADELANTAMIENTO Y ESTACIONAMIENTO DE TRENES

2.12.6. PUESTOS DE BANALIZACIÓN

** Sólo lo que afecta y hace referencia a la plataforma*

2.13. ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

2.13.1. PLANO DE ZONAS EXCLUIDAS, RESTRINGIDAS Y ADMISIBLES

2.13.2. PLANTA DE ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

2.13.3. DETALLES DE ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

2.13.4 PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

2.13.4.1 PLANTA DE LOCALIZACIÓN

2.13.4.2 PERFILES TRANSVERSALES

2.13.4.3 RESTAURACIÓN. DETALLES

2.14. REPOSICIONES FERROVIARIAS

2.14.1 VÍA

2.14.1.1. ESQUEMAS DE LAS FASES CONSTRUCTIVAS

2.14.1.2. PLANTA DE DEFINICIÓN DE LA FASE X

2.14.1.3. SITUACIONES PROVISIONALES: TRAZADO. DEFINICIÓN DE RIPADOS

2.14.2 ELECTRIFICACIÓN

2.14.2.1. SIMBOLOGÍA

2.14.2.2. ESQUEMA DE SITUACIÓN ACTUAL

2.14.2.3. ESQUEMA DE SITUACIÓN FINAL

2.14.2.4. SITUACIÓN ACTUAL. PLANTA Y ELEMENTOS DE LA ELECTRIFICACIÓN

2.14.2.5. FASE X. PLANTA Y ELEMENTOS DE LA ELECTRIFICACIÓN

2.14.2.6. SITUACIÓN FINAL. PLANTA Y ELEMENTOS DE LA ELECTRIFICACIÓN

2.14.3. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

2.14.3.1. SIMBOLOGÍA

2.14.3.2 SITUACIÓN ACTUAL. APARATOS DE VÍA

2.14.3.3 SITUACIÓN FINAL. APARATOS DE VÍA

2.14.3.4. IISS Y COMUNICACIONES SITUACIÓN ACTUAL

2.14.3.5 IISS Y COMUNICACIONES SITUACIÓN FASE X

2.14.3.6 IISS Y COMUNICACIONES SITUACIÓN FASE XX

2.14.3.7 RED DE CABLES SITUACIÓN ACTUAL

2.14.3.8 ZANJAS Y CANALIZACIONES SITUACIÓN FINAL

2.15. SITUACIONES PROVISIONALES

2.15.1 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

2.15.2 PERFILES TRANSVERSALES

2.15.3 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

2.16. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

2.16.1. SITUACIÓN ACTUAL

2.16.2. REPOSICIÓN

2.16.3. DETALLES

2.17. OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.17.1. CERRAMIENTO, HITOS DE DESLINDE Y CAMINOS DE SERVICIO

2.17.2 ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES

2.17.3 ACCESOS PROVISIONALES A OBRA

2.17.4. REFUERZOS DE OBRAS DE FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS

2.17.5. . . .

.

IGP-0.1.2.3 ÍNDICE TIPO DEL DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

- I.1. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES
- I.2. MARCO NORMATIVO
- I.3. DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Observaciones

1º) *La descripción de las obras no debe ser copia de la que se hace en la Memoria. En el Pliego no hay necesidad de justificar las obras proyectadas, y no hay que hacer referencia a los estudios básicos del proyecto: Cartografía, Climatología e Hidrología, Geotecnia, etc.*

2º) *La descripción de las obras en ningún caso debe remitirse a un Anejo del proyecto, puesto que es el Pliego el documento de aplicación preceptiva a la construcción de las obras, y la ejecución de estas últimas debe quedar totalmente definida con la única ayuda de los Planos.*

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA

- III.0. MATERIALES BÁSICOS. YACIMIENTOS Y CANTERAS
- III.1. OBRAS DE TIERRA
- III.2. DRENAJE
- III.3. ESTRUCTURAS
- III.4. TÚNELES
- III.5. INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA
- III.6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
- III.7. CONTROL, AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO
- III.8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

III.9. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES *(Incluir aquí las unidades para firmes y pavimentos, la señalización definitiva de viales y provisional para desvíos, las reposiciones de saneamientos, abastecimiento y obras de riego).*

III.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

III.11. REPOSICIONES FERROVIARIAS

Observaciones sobre el Pliego

1. *El código asignado a cada Unidad de Obra deberá indicarse cada vez que se haga referencia a la unidad en cualquier documento del proyecto.*

2. *La designación genérica así como las condiciones de ejecución y abono de determinadas Unidades de Obra en el Pliego-Tipo, deberán ajustarse por el proyectista de acuerdo con las características físicas realmente proyectadas (p.e tipos de terreno en excavaciones en túnel, dimensiones de tubos y de arquetas, clases de elementos prefabricados, tipos de plantaciones, etc.)*

2. *Para las Unidades de Obra que se proyecten y no estén contempladas en el Pliego tipo, el proyectista deberá introducir los artículos y condiciones adicionales pertinentes (p.e. relativos a diferentes clases de servicios afectados a reponer). Estas nuevas unidades de obra se codificarán siempre en la forma que se describe en el documento del ADIF Base de Precios Tipo para los Proyectos de Plataforma.*

3. *Relación de Unidades de Obra cuyos precios deben incluir en su justificación la parte proporcional de pilotos de seguridad:*
   - *Unidades de ripado, renovación y montaje de vía en líneas en explotación, incluida descarga de materiales a lo largo de la traza y colocación de desvíos y escapes.*
   - *Unidades de electrificación, mejora o modernización de electrificaciones existentes, incluido tendido de feeders y excavación y hormigonado de macizos.*
   - *Unidades de canalizaciones para cables de comunicaciones, señalización y enclavamientos, así como tendido de cables, ejecución de arquetas y cruces bajo vías en servicio.*

- *Unidades de montaje de señales, motores, balizas y otros elementos similares a lo largo de la traza o en estaciones.*
- *Unidades de ejecución de desmontes o terraplenes para ampliación y duplicación de líneas en explotación, así como refuerzo de plataforma y sub-balasto y apertura, ampliación o limpieza de cunetas.*
- *Unidades de ejecución o ampliación de obras de fábrica transversales en líneas en explotación, para drenaje o supresión de pasos a nivel mediante pasos superiores o inferiores sea por ejecución in situ, con o sin prefabricados, o mediante empuje de tubos, marcos o cajones.*
- *Unidades para ampliación o duplicación de obras de fábrica longitudinales, cuya ejecución invada el gálibo de seguridad en líneas en explotación.*

IGP-0.1.2.4 ÍNDICE TIPO DEL DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES

4.1.2. MEDICIONES PARCIALES

(*Por Obras Elementales individualizadas)*

4.1.2.1 TERRAPLENES (T1, T2, ...)

4.1.2.2 DESMONTES (D1,D2, ...)

4.1.2.3 DRENAJE (OD1, OD2, ...)

. . . . . .

. . . . . .

4.1.3. MEDICIONES GLOBALES

(Por Capítulos del Presupuesto)

En todo caso la estructura de capítulos, subcapítulos y apartados llegará COMO MÁXIMO HASTA EL CUARTO NIVEL del que sólo podrán colgar unidades de obra.

01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01 Demoliciones

01.02 Desmonte/Trinchera

01.03 Terraplén

01.04 Media Ladera

01.05 Rasante cero

01.06 Bloque técnico

01.07 Subbalasto

01.08 Otros

02 DRENAJES

02.01 Drenaje Longitudinal

02.02 Drenaje Transversal

02.03 Otros

03 ESTRUCTURAS

03.01 Viaductos y Puentes

03.01.01 Viaducto 1

03.01.02 Viaducto 2

03.02 Paso Superior

03.02.01 Paso Sup 1

03.02.02 Paso Sup 2

03.03 Paso Inferior

03.03.01 Paso Inf 1

03.03.02 Paso Inf 2

03.04 Paso de Fauna

03.04.01 Paso de Fauna 1

03.04.02 Paso de Fauna 2

03.05 Marcos

03.05.01 Marco 1

03.05.02 Marco 2

03.06 Muros

03.06.01 Muro 1

03.06.02 Muro 2

03.07 Pasarela Peatonal

03.07.01 Pasarela 1

03.07.02 Pasarela 2

03.08 Otros

03.08.01 Otros 1

03.08.02 Otros 2

04 TÚNELES

04.01 Túnel 1

04.01.01 Túnel en Mina

04.01.01.01 Excavaciones

04.01.01.02 Otros 1

04.01.01.03 Otros 2

04.01.02 Falso Túnel

04.01.02.01 Excavaciones

04.01.02.02 Otros 1

04.01.02.03 Otros 2

04.01.03 Emboquilles

04.01.03.01 Excavaciones

04.01.03.02 Otros 1

04.01.03.03 Otros 2

04.01.04 Instalaciones no ferroviarias

04.01.05 Drenajes

04.01.06 Otros

04.01.06.01 Otros 1
04.01.06.01 Otros 2
04.02 Túnel 2
04.02.01 Túnel en Mina
04.02.01.01 Excavaciones
04.02.01.02 Otros 1
04.02.01.03 Otros 2
04.02.02 Falso Túnel
04.02.02.01 Excavaciones
04.02.02.02 Otros 1
04.02.02.03 Otros 2
04.02.03 Emboquilles
04.02.03.01 Excavaciones
04.02.03.02 Otros 1
04.02.03.03 Otros 2
04.02.04 Instalaciones no ferroviarias
04.02.05 Drenajes
04.02.06 Otros
04.02.06.01 Otros 1
04.02.06.01 Otros 2
05 INSTALACIONES FERROVIARIAS
05.01 Canaleta
05.02 Otros
06 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
06.01 Integración Ambiental
07 REPOSICIÓN DE LÍNEAS FERROVIARIAS AFECTADAS
07.01 Vía
07.02 Electrificación
07.03 Instalaciones de Seguridad y señalización
07.04 Estaciones
07.05 Otros
08 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
08.01 Línea eléctrica
08.02 Línea telefónica
08.03 Gasoducto
08.04 Otros

09 REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

09.01 Viales

09.02 Situaciones provisionales

09.03 Instalaciones de Riego

09.04 Abastecimientos

09.05 Otros

10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

10.01 Caminos de Servicio

10.02 Cerramiento

10.03 Dispositivos de protección acústica

10.04 Otros

11 SEGURIDAD Y SALUD

11.01 Seguridad y salud

4.2. CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

(Obras Elementales individualizadas). Para los viaductos y pasos superiores el presupuesto estará desglosado siempre en Tablero, Pilas y estribos, y Cimentación. Para los pasos inferiores, en Cuerpo, Aletas, y Cimentación. Para los túneles, en Túnel en mina y Túneles artificiales.

4.3.2 PRESUPUESTOS GLOBALES

(Por Capítulos del Presupuesto)

En todo caso la estructura de capítulos, subcapítulos y apartados llegará COMO MÁXIMO HASTA EL CUARTO NIVEL del que sólo podrán colgar unidades de obra.

01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01 Demoliciones

01.02 Desmonte/Trinchera

01.03 Terraplén

01.04 Media Ladera

01.05 Rasante cero

01.06 Bloque técnico

01.07 Subbalasto

01.08 Otros

02 DRENAJES

02.01 Drenaje Longitudinal

02.02 Drenaje Transversal

02.03 Otros

03 ESTRUCTURAS

03.01 Viaductos y Puentes

03.01.01 Viaducto 1

03.01.02 Viaducto 2

03.02 Paso Superior

03.02.01 Paso Sup 1

03.02.02 Paso Sup 2

03.03 Paso Inferior

03.03.01 Paso Inf 1

03.03.02 Paso Inf 2

03.04 Paso de Fauna

03.04.01 Paso de Fauna 1

03.04.02 Paso de Fauna 2

03.05 Marcos

03.05.01 Marco 1

03.05.02 Marco 2

03.06 Muros

03.06.01 Muro 1

03.06.02 Muro 2

03.07 Pasarela Peatonal

03.07.01 Pasarela 1

03.07.01 Pasarela 2

03.08 Otros

03.08.01 Otros 1

03.08.02 Otros 2

04 TÚNELES

04.01 Túnel 1

04.01.01 Túnel en Mina

04.01.01.01 Excavaciones

04.01.01.02 Otros 1

04.01.01.03 Otros 2

04.01.02 Falso Túnel
04.01.02.01 Excavaciones
04.01.02.02 Otros 1
04.01.02.03 Otros 2
04.01.03 Emboquilles
04.01.03.01 Excavaciones
04.01.03.02 Otros 1
04.01.03.03 Otros 2
04.01.04 Instalaciones no ferroviarias
04.01.05 Drenajes
04.01.06 Otros
04.01.06.01 Otros 1
04.01.06.02 Otros 2
04.02 Túnel 2
04.02.01 Túnel en Mina
04.02.01.01 Excavaciones
04.02.01.02 Otros 1
04.02.01.03 Otros 2
04.02.02 Falso Túnel
04.02.02.01 Excavaciones
04.02.02.02 Otros 1
04.02.02.03 Otros 2
04.02.03 Emboquilles
04.02.03.01 Excavaciones
04.02.03.02 Otros 1
04.02.03.03 Otros 2
04.02.04 Instalaciones no ferroviarias
04.02.05 Drenajes
04.02.06 Otros
04.02.06.01 Otros 1
04.02.06.02 Otros 2
05 INSTALACIONES FERROVIARIAS
05.01 Canaleta
05.02 Otros
06 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS
06.01 Integración Ambiental

07 REPOSICIÓN DE LÍNEAS FERROVIARIAS AFECTADAS
- 07.01 Vía
- 07.02 Electrificación
- 07.03 Instalaciones de Seguridad y Señalización
- 07.04 Estaciones
- 07.05 Otros

08 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
- 08.01 Línea eléctrica
- 08.02 Línea telefónica
- 08.03 Gasoducto
- 08.04 Otros

09 REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES
- 09.01 Viales
- 09.02 Situaciones provisionales
- 09.03 Instalaciones de Riego
- 09.04 Abastecimientos
- 09.05 Otros

10 OBRAS COMPLEMENTARIAS
- 10.01 Caminos de servicio
- 10.02 Cerramiento
- 10.03 Dispositivos de protección acústica
- 10.04 Otros

11 SEGURIDAD Y SALUD
- 11.01 Seguridad y Salud

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL, PEM

BASE IMPONIBLE, BI = PEM + 13% Gastos Generales +6% Beneficio Industrial

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (CON IVA), P = BI + 18% IVA

VALOR ESTIMADO DE LOS SUMINISTROS, S (*)

VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO = BI + S

(*) En general, cero en proyectos de plataforma. Consultar con la Dirección del proyecto.

Observaciones sobre el Presupuesto

1. *<u>El orden de los capítulos, tanto en Mediciones como en Presupuestos, deberá ser el indicado anteriormente, respetando la numeración y posición de cada uno</u>. En caso de no existir medición en alguno de los capítulos (p.e. Túneles), se indicará con medición y presupuesto cero (0), sin eliminar el capítulo.*
2. *Toda unidad de obra tendrá asignado el mismo código en los Cuadros que en el Pliego, debiéndose indicar dicho código cada vez que se haga referencia a la unidad en cualquier documento del proyecto. En los apartados de Mediciones y Presupuestos, las unidades de obra irán precedidas de la numeración correspondiente a los capítulos del Presupuesto, y del código de la unidad.*
3. *Ambos Cuadros de Precios:*
   - 3.1. *Llevarán al final la mención indicativa del nº de precios de que constan, así como una nota señalando que "Los precios básicos de la mano de obra de cada unidad para cada una de las categorías profesionales incluyen los costes de los Equipos de Protección Individual (EPI)".*
   - 3.2. *Cada unidad de obra irá precedida de una numeración correlativa (sin distinguir capítulos), y del código correspondiente a la unidad.*
4. *El Cuadro nº 2 se encabezará con la Nota sobre su aplicación exclusiva al abono de obras incompletas, por rescisión u otras causas. La descomposición de cada precio contendrá, por un lado, la valoración de los Materiales susceptibles de abono independiente afectados del 6 % de costes indirectos y, por otro, la de otros conceptos, figurando como total el precio unitario reseñado en el Cuadro nº 1 (ver modelo adjunto).*
5. *En el Cuadro nº 1 no hay que incluir ninguna nota sobre la baja del Contrato.*
6. *Las P.A. de abono íntegro deben figurar en los Cuadros de Precios, en el Pliego así como en el Presupuesto por Capítulos. No tienen que incluirse en la Justificación de Precios.*
7. *Las P.A. a Justificar para reposiciones de servidumbres o de servicios afectados no deben figurar en los Cuadros de Precios ni en la Justificación de Precios. Se incluirán en los Presupuestos parciales y general por Capítulos y quedar definidas en el PPTP del Proyecto y, únicamente con la mención "A justificar mediante factura de la Cª...", cuando esté prevista la ejecución de la reposición por la propia compañía titular de la servidumbre o servicio.*
8. *Las P.A. a Justificar que no sean reposiciones de servidumbres o de servicios afectados, deberá restringirse su uso lo máximo posible y, en caso de incluirlas, deberán ser susceptibles de medirse en todas sus partes con precios unitarios del*

proyecto. La P.A. a Justificar deberá figurar tanto en el Pliego como en el Presupuesto por Capítulos.

9. *En el Capítulo 4.3.2.6 Integración Ambiental no procede incluir ninguna partida independiente para Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, ya que su realización estará a cargo de la Dirección Ambiental de Obra nombrada por el ADIF. La colaboración prevista en el PVA en cuanto a prestación de medios y de información por parte del Contratista se entiende que corre a su cargo.*

MODELO DE CUADRO DE PRECIOS Nº2

86 G01080021 m PROTECCIÓN DE TALUDES CON BARRERA DINÁMICA CONTRA CAIDAS DE PIEDRAS CON UNA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE 150 kJ CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO DE 3 mm DE DIÁMETRO, Y SOPORTE ARTICULADO DE PERFILES HEB CADA 10 m, DE 3 m DE ALTURA, COLOCADA EN TERRENO CON UNA PENDIENTE MÁXIMA DE <= 40 °

m BARRERA DINÁMICA PARA PROTECCIÓN DE TALUDES CONTRA CAIDAS DE PIEDRAS CON UNA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE 150 kJ CON MALLA DE ACERO GALVANIZADO DE 3 mm DE DIÁMETRO Y SOPORTE ARTICULADO DE PERFILES HEB CADA 10 m DE 3 m DE ALTURA 292,19
Otros conceptos..... 137,79

Precio de Ejecución Material 429,98

87 G02010025 m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 2000 mm CLASE 90 CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN

m TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE 2000 mm DE DIÁMETRO CLASE 90, SEGÚN UNE-EN 1916 CON MEDIANTE JUNTA ELÁSTICA i/ P.P. DE ELEMENTOS DE MONTAJE PARA TUBO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO 305,52
Otros conceptos..... 74,66

Precio de Ejecución Material 380,18

88 G03130002 ud PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS EN PILAS DE UN FUSTE O ESTRIBOS DE PUENTES Y VIADUCTOS DE FERROCARRIL

ud ARQUETA DE 400 X 400 X 600 mm REGISTRABLE 18,13
m CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm 171,19
ud LAZO DE CONEXIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm² CON TERMINALES PARA ATORNILLAR O SOLDAR EN UNIÓN LOSA-PILA O ESTRIBO 10,21
ud LAZO DE CONEXIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm² CON TERMINALES PARA ATORNILLAR O SOLDAR EN UNIÓN PILA, ESTRIBO O HASTIAL-PUESTA A TIERRA 10,21
ud LAZO DE CONEXIÓN DE CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm² CON TERMINALES PARA ATORNILLAR O SALDAR EN UNIÓN JUNTA DILATACIÓN TABLERO 3,06
ud PICA DE ACERO-COBRE 2 m Y 18 mm DE DIÁMETRO i/ GRAPA PARA CONEXIÓN DE CABLE 13,59
ud KIT PARA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA (PLETINA-BARANDILLA) 30,62
ud TERMINAL DE CONEXIÓN PARA TABLERO O LOSA-CARRIL EXTERIOR 13,65
ud TERMINAL DE CONEXIÓN PARA TABLERO O LOSA-POSTE 13,65
Otros conceptos 103,38

Precio de Ejecución Material 387,70

89 G03150004 ud REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO <= 20 m O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS DE LUCES <= 20 m

Sin Descomposición 1.692,58

Precio de Ejecución Material 1.692,58

IGP-0.1.2.5 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE GEOLOGÍA

1.- INTRODUCCIÓN

- **Objeto**
- **Información utilizada**

  Se citarán las referencias completas (título, autor y fecha) de la información geológica consultada, en especial la proporcionada por el ADIF al proyectista.
- **Trabajos efectuados**

  Esta descripción incluirá la comprobación de campo de la cartografía geológica existente, el análisis de las fotografías aéreas de la zona, etc.

2.- ESTUDIO GEOLÓGICO GENERAL

Descripción general que debe ir acompañada de un plano geológico a gran escala, preferiblemente 1:50.000, para facilitar la lectura del texto.

3.- GEOLOGÍA DE LA ZONA

Descripción de la geología de la zona ocupada por la traza, cubriendo al menos los siguientes aspectos: Litología y estratigrafía, Tectónica, Geomorfología e Hidrogeología.

4.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL TRAZADO

Se efectuará una tramificación del proyecto en un número reducido de partes (identificadas mediante PK inicial y final), indicando en cada una de ellas las formaciones geológicas afectadas por las obras específicas del tramo: desmontes, terraplenes, túneles, viaductos, etc., y sus condiciones litológicas, hidrogeológicas, etc., deducidas de los reconocimientos del terreno (cuya descripción detallada figurará en el Anejo de Geotecnia).

5.- CONCLUSIONES

6.- APÉNDICES

Se incluirá un reportaje fotográfico ilustrativo de las descripciones realizadas, así como otros temas que se consideren de interés en un determinado tramo.

IGP-0.1.2.6 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE ESTUDIO DE MATERIALES

1.- INTRODUCCIÓN

Descripción de las características generales de las diferentes litologías susceptibles de ser explotadas, según las conclusiones del Anejo de Geotecnia, tanto en los desmontes de la traza como en las proximidades de la misma.

2.- DISPONIBILIDAD Y NECESIDAD DE MATERIALES

Tabla de desglose de volúmenes estimados, distinguiendo cada uno de los siguientes conceptos:

- *Rellenos: Necesidades para cada uso previsto – Cimiento, Núcleo y Coronación de terraplenes, Relleno de saneos, Pedraplenes y escolleras, Cuñas de transición, Capa de forma, Sub-balasto y Revegetación de taludes.*
- *Excavaciones: Material aprovechable para cada uno de los usos previstos y Material inadecuado y/o sobrante.*
- *Coeficientes de paso utilizados.*
- *Volúmenes necesarios procedentes de préstamos, yacimientos o canteras, en función del uso previsto.*
- *Volúmenes sobrantes destinados a vertedero (habida cuenta de los coeficientes de paso oportunos).*

3.- ESTUDIO DE PROCEDENCIAS

Descripción de las siguientes etapas:

a) Selección, como resultado de criterios ambientales (zonas admisibles), geotécnicos (características litológicas) y socio-económicos (uso del terreno, distancia a la traza), de posibles emplazamientos para apertura de préstamos de suelos y yacimientos de material granular.

b) Campaña de toma de muestras, mediante calicatas a varias profundidades según el volumen esperado, para realizar ensayos de % de finos, plasticidad y Proctor, en caso de suelos, y granulometría y desgaste en caso de materiales granulares.

Frecuencia: un lote de ensayos cada 5.000 m³ para un volumen total previsto hasta 50.000 y cada 10.000 m³ para volúmenes superiores a 50.000.

c) *En cuanto a préstamos, yacimientos o canteras en activo con planes de restauración aprobados, toma de muestra en la instalación para un lote de ensayos de contraste con los datos acreditados que facilite el propietario.*

4.- CONCLUSIONES

1. *A partir del estudio realizado, tabla resumen de características de las procedencias recomendadas para cada uso previsto, con la siguiente información, como mínimo:*
   - *Número y/o denominación de la cantera o préstamo*
   - *Coordenadas X,Y aproximadas del centro de extracción*
   - *Distancia a la traza*
   - *Tipo de material, volumen disponible y posible utilización*
   - *Datos de explotación actual en su caso*
2. *La descripción y evaluación de las medidas de defensa y recuperación ambiental, tanto de los préstamos como de los vertederos recomendados, deberán recogerse en el apartado correspondiente del Anejo de Integración ambiental del proyecto (ver IGP-0.1.2.15).*

Nota. Respecto a los préstamos y vertederos propuestos, que no hayan sido contemplados en el Estudio Informativo ni por tanto en la DIA, se hará siempre la referencia "están condicionados a la tramitación ambiental correspondiente".

5.- APÉNDICE

- **Plano general de situación de préstamos, yacimientos y canteras**
  La localización, en plano a escala 1:25.000 o 50.000 cumplirá las exigencias de la Declaración de Impacto Ambiental (representar las zonas de exclusión y restringidas).

- **Fichas de préstamos, yacimientos y canteras**

Se describirá: el croquis de situación, el tipo de material, las catas, sondeos y ensayos realizados, el volumen estimado y la distancia a la obra, otros datos: accesos, explotación (activo, inactivo, nueva apertura), documentación fotográfica. (VER MODELOS A CONTINUACIÓN)

PROYECTO: **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA... TRAMO: ...**	**FICHA DE GRAVERA**	adif
Empresa: Observador:	Fecha de observación:	**GRAVERA: G-X**
Empresa explotadora: Persona de contacto: Dirección:		Teléfono.: Fax:

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

UBICACIÓN	GEOMETRÍA	PRODUCCIÓN	SERVICIOS
Dirección: Teléfono: Municipio: Comarca: Provincia: Nº Hoja M.T.N. : Nombre de la hoja: Coordenadas UTM X: Y: Distancia media a la obra: km.	Altura del Frente: Anchura del Frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: Reservas probables:	Instalaciones (tipo y nº): Capacidad de producción: Árido comercializado: Precio del material en gravera:	Agua: Luz: Teléfono: Accesos:

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Tipo de material, recubrimientos, disposición, naturaleza, matriz, etc.:

ENSAYO	PARÁMETRO	VALOR		
		Material 1	**Material 2**	**Material 3**
(Granulometría: % QUE PASA) Tamaño máximo TAMIZ #Nº40 TAMIZ # Nº10 TAMIZ # Nº 2 TAMIZ # Nº 0,080 Límite líquido: Índice de plasticidad: Clasificación de Casagrande: Equivalente de arena: Micro Deval (húmedo): Coeficiente de Desgaste Los Ángeles: Coeficiente de Pulido acelerado:				

OBSERVACIONES

Usos del material:
Observaciones:

PLANTA DE SITUACIÓN

Planta 1:50.000

FOTOGRAFÍAS

Título 1

Título 2

PROYECTO: **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA... TRAMO: ...**	**FICHA DE CANTERA**	adif
Empresa: Observador:	Fecha de observación:	**CANTERA: C-X**
Empresa explotadora: Persona de contacto: Dirección:		Teléfono.: Fax:

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

UBICACIÓN	GEOMETRÍA	PRODUCCIÓN	SERVICIOS
Dirección: Teléfono: Municipio: Comarca: Provincia: Nº Hoja M.T.N. : Nombre de la hoja: Coordenadas UTM X: Y: Distancia media a la obra: km.	Altura del Frente: Anchura del Frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: Reservas probables:	Instalaciones (tipo y nº): Capacidad de producción: Árido comercializado: Precio del material en cantera:	Agua: Luz: Teléfono: Accesos:

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Tipo de roca, grado de alteración, recubrimientos, disposición, tectónica, etc.:

ENSAYO	PARÁMETRO	VALOR		
		Material 1	Material 2	Material 3
(Granulometría: % QUE PASA) Tamaño máximo TAMIZ #Nº40 TAMIZ # Nº10 TAMIZ # Nº 2 TAMIZ # Nº 0,080 Límite líquido: Índice de plasticidad: Clasificación de Casagrande: Micro Deval (húmedo): Coeficiente de Desgaste Los Ángeles: Resistencia a compresión simple:				

OBSERVACIONES

Usos del material:
Observaciones:

PLANTA DE SITUACIÓN

Planta 1:50.000

FOTOGRAFÍAS

Título 1

Título 2

PROYECTO: **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA... TRAMO: ...**	**FICHA DE PRÉSTAMO**	adif
Empresa: Observador:	Fecha de observación:	**PRÉSTAMO: P-X**
Propiedad: Persona de contacto: Dirección:		Teléfono.: Fax:

DATOS DE LA ZONA

UBICACIÓN	GEOMETRÍA	SERVICIOS
Dirección: Teléfono: Municipio: Comarca o paraje: Provincia: Nº Hoja M.T.N. : Nombre de la hoja: Coordenadas UTM X: Y: Distancia media a la obra: km.	Superficie a explotar: Espesor: Reservas estimadas: Reservas probables: Condicionantes ambientales:	Instalaciones (tipo y nº): Agua próxima: Teléfono: Energía eléctrica: Accesos:

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Tipo de material, recubrimientos, disposición, naturaleza, matriz, etc.:

ENSAYO	PARÁMETRO	VALOR		
		Material 1	Material 2	Material 3
(Granulometría: % QUE PASA) Tamaño máximo TAMIZ #Nº40 TAMIZ # Nº10 TAMIZ # Nº 2 TAMIZ # Nº 0,080 Límite líquido: Índice de plasticidad: Clasificación de Casagrande: HRB e Índice de grupo: %CO3Ca %SO4 %M.O. Proctor Modificado: CBR Modificado: Índice de colapso:				

OBSERVACIONES

Usos del material:
Observaciones:

PLANTA DE SITUACIÓN

Planta 1:50.000

FOTOGRAFÍAS

Título 1

Título 2

IGP-0.1.2.7 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

INTRODUCCIÓN

CLIMATOLOGÍA

Información Climática

Ver Recomendaciones, a continuación del presente Índice.

HIDROLOGÍA

Información pluviométrica

Se relacionarán, acompañando su situación sobre plano a la escala conveniente, las estaciones pluviométricas de la zona, seleccionando las más indicadas teniendo en cuenta su ubicación y la calidad de sus registros. Siguiendo la Instrucción IGP-2.1 Metodología para el Estudio Hidrológico se deducirán las precipitaciones máximas diarias para los diferentes períodos de retorno. Para las grandes cuencas, en las que existan estaciones de aforo, se darán los registros de máximos caudales y los datos de niveles de inundación en crecidas extraordinarias.

Delimitación y Características físicas de las cuencas

Siguiendo lo indicado en la Instrucción IGP-2.1 se dará, como resultado, el Cuadro resumen de Características Físicas: P.K. de la vaguada (punto más bajo), P.K. inicial y final de intersección con el trazado – Sentido de la corriente - Superficie en km^2 – Longitud en km – Cota máxima $Z_{MÁX}$ en m – Cota mínima $Z_{MÍN}$ en m – Tiempo de concentración T_c en horas.

Cálculo de los Caudales máximos

Drenaje Transversal

De acuerdo con la misma Instrucción se llegará a establecer el Cuadro resumen de Caudales Máximos para el drenaje transversal: P.K. de la vaguada – Umbral de escorrentía P_0 en mm – Coeficiente de escorrentía C,- Precipitaciones máximas diarias para cada período de retorno P_2, P_5, P_{10} hasta P_{500} en mm – Caudales

máximos para cada período de retorno Q_2, Q_5, Q_{10} hasta Q_{500} en m^3/s.

Drenaje Longitudinal

Para el cálculo del drenaje longitudinal de cunetas y colectores, se deducirá el Cuadro resumen a lo largo de la Traza: Kilómetros del trazado Superficie de aportación – Precipitaciones máximas diarias para cada período de retorno P_2, P_5, hasta P_{100} en mm – Umbral de escorrentía P_0 en mm – Coeficiente de escorrentía – Caudales máximos para el período de retorno de 50 años.

ANEXOS

Planos de delimitación y superficies de cuencas (1:50000, 1:5000, 1:1000).
Mapas de características físicas (pendientes, naturaleza y uso del suelo, mapa de isolíneas pluviométricas)
Listados de los registros climáticos y pluviométricos de la AEMET.

Recomendaciones sobre
Contenido de la Información Climática

En este apartado el Anejo de Climatología e Hidrología debe proporcionar información sobre los siguientes aspectos:

1º) Características del clima en la zona del proyecto, que puedan tener relevancia en el diseño de las obras y en su ejecución posterior

Se utilizarán las publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación sobre "Caracterización agroclimática" de las diferentes provincias españolas, así como los datos básicos y Guías sobre el clima del Instituto Meteorológico Nacional.

2º) Indices climáticos de interés para el diseño de las plantaciones

Se seleccionarán las estaciones termo-pluviométricas más representativas, dentro de las referenciadas por el IMN, por su situación geográfica y su altitud, así como por la calidad de los registros: variables disponibles, serie de años y continuidad en la información.

Se deducirán los valores medios y extremos mensuales de las diferentes variables (precipitaciones, humedad, temperatura, días de lluvia, nieve, etc.) y a partir de ellos se calcularán los índices climáticos pertinentes para el diseño de las plantaciones.

3º) Coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades.

Se utilizará la metodología expuesta en la publicación "Datos climáticos para carreteras" de la Dirección General de Carreteras (1964), junto con los datos básicos de la AEMET (antiguo INM).

De manera que para determinar los días trabajables netos es necesario hacer la deducción correspondiente a los días no laborables, de acuerdo con el calendario laboral vigente en la zona en la que desarrollarán las obras. Si para un mes determinado, Cf representa el coeficiente de reducción de días festivos y Cm el coeficiente de reducción climatológico para una unidad de obra determinada, (1-Cm)

representa la probabilidad de que un día cualquiera del mes presente climatología adversa para dicha clase de obra y (1-Cm)xCf la probabilidad de que un día laborable presente una climatología adversa. El coeficiente de reducción total, será por lo tanto: Ct=1-(1-Cm)xCf

IGP-0.1.2.8 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE GEOTECNIA

1.- INTRODUCCIÓN

- Objeto
- Información utilizada

  Se citarán las referencias completas (título, autor y fecha) de la información geotécnica consultada, en especial la proporcionada por el ADIF al proyectista.

2.- CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

Descripción general y localización de las prospecciones y sondeos mecánicos realizados, con carácter complementario, a partir de los objetivos perseguidos en cada obra elemental: desmontes, rellenos, cimentaciones, túneles, etc., indicando aquellos reconocimientos que por cualquier causa no se hayan podido acometer y que el proyectista recomiende se realicen en la fase de construcción.

3.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS RECONOCIMIENTOS

Este análisis se referirá tanto a la información proporcionada por el ADIF (incluyendo únicamente los resultados de los sondeos que afecten sólo a la traza finalmente aceptada), como a la obtenida en la campaña complementaria. Siguiendo la tramificación establecida en el Anejo de Geología, se resumirán en forma de cuadro los resultados de todos los ensayos de campo y laboratorio correspondientes a cada tramo. A partir de estos resúmenes, se definirán los valores recomendados para los datos significativos (% de finos, plasticidad, Proctor) y parámetros a utilizar en los cálculos de cimentaciones, taludes, etc.

4.- GEOTECNIA DE LAS OBRAS DE TIERRA

Se efectuará una descripción general de la problemática y de los criterios de diseño aplicados en los Desmontes (estabilidad de taludes, cavidades kársticas, procedimiento de excavación, etc.) y

en los Rellenos (estabilidad y asientos, cimentación, tratamientos del terreno, materiales disponibles, etc.). Seguirá un Estudio de cada desmonte y terraplén individualizado en el perfil geotécnico, con el detalle que se acompaña adjunto al presente Índice.

En epígrafe independiente se estudiarán los aspectos geotécnicos de Otras obras de tierra en el proyecto: Reposiciones de viales y servidumbres relevantes, Ejecución de vertederos, etc.

5.- GEOTECNIA DE LAS ESTRUCTURAS

Se efectuará una descripción general de los criterios de diseño aplicados para el cálculo de tensiones admisibles en cimentaciones superficiales, módulos de deformación y asientos en cimentaciones directas, resistencias por fuste y punta en cimentaciones profundas, etc. Seguirá un estudio de cada estructura individual, con el perfil geotécnico a lo largo de su eje, la definición de la cota, tipología y parámetros de dimensionamiento de la cimentación, así como el estudio de los problemas específicos que procedan.

6.- GEOTECNIA DE TÚNELES

Se efectuará una descripción general de los criterios aplicados para la definición de los distintos tipos de excavación y de sostenimiento proyectados. Seguirá un Estudio de cada túnel individualizado en el perfil geotécnico, con el detalle que se acompaña adjunto al presente Indice.

7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

8.- ANEXO: PLANTA Y PERFIL GEOTÉCNICO

Escala 1:2.000 en tamaño A-3

9.- APÉNDICES

- **Reconocimientos de campo:** sondeos, calicatas, ensayos de penetración, geofísica, etc.
- **Ensayos de laboratorio**
- **Cálculos auxiliares**

  Los cálculos se organizarán según la división entre obras de tierra, estructuras y túneles.

** Se incluirán otros Apéndices que pudieran ser relevantes, p.e. Inventario de taludes o de observaciones en las proximidades de las obras, etc.*

** Cada Apéndice se acompañará de la documentación fotográfica pertinente.*

Estudio de cada desmonte en el Anejo de Geotecnia

Para cada desmonte del proyecto, individualizado como obra elemental en el perfil geotécnico, se efectuará un análisis, en el cual deberá constar la siguiente información:

- *Datos geométricos generales: situación, altura de excavación en el eje, altura de los taludes, etc.*
- *Enumeración de los reconocimientos efectuados en el emplazamiento del correspondiente desmonte: sondeos, calicatas, perfiles sísmicos, estaciones geomecánicas, etc. Se indicará toda la información aportada en las fases anteriores junto con las investigaciones complementarias.*
- *Elaboración de un perfil transversal del desmonte, en el cual se representarán las litologías que se prevé que aparezcan en los taludes, estructura, etc.*
- *En desmontes de gran longitud o con variaciones en la estratigrafía o litología a lo largo del mismo, se incluirán varios perfiles transversales representativos de las distintas zonas o un perfil longitudinal.*
- *Descripción de la estructura (estratificación, fallas o fracturas más importantes, familias de diaclasas, estado de las mismas, etc.) y condiciones hidrogeológicas.*
- *Características consideradas para el análisis de estabilidad tanto en lo referente a la roca matriz, como al rozamiento en las diaclasas y la resistencia al corte de los posibles rellenos existentes en las mismas. En los desmontes en materiales tipo suelo, se indicarán los parámetros de resistencia al corte.*
- *Para cada uno de los taludes, derecho e izquierdo, se indicará:*
  - *mecanismo más probable de rotura (deslizamiento circular, planar, formación de cuñas, vuelco de estratos, etc...).*
  - *talud recomendado en función del estudio de estabilidad y coeficiente de seguridad teórico proporcionado por el cálculo.*
  - *justificación de las dimensiones del cunetón Ritchie, en su caso.*

  No se incluirán aquí los cálculos de estabilidad, sino que los mismos figurarán agrupados en el correspondiente apartado.

  En el caso de que al adoptar los taludes de un determinado desmonte se hayan atendido otros criterios diferentes del estudio de estabilidad (por ejemplo, impacto ambiental, necesidad de una mayor excavación para disponer de material de la traza para su empleo en rellenos, etc), deberá quedar constancia expresa de tal circunstancia.

❖ *Caracterización del material del fondo del desmonte a efectos de dimensionamiento de las capas de asiento de la superestructura.*

<u>Recomendaciones de ejecución</u>

Para cada desmonte, se darán recomendaciones acerca de los diferentes aspectos de la ejecución, tales como:

- *Excavabilidad de los materiales. Se indicarán las zonas en las que los materiales se pueden extraer por diferentes procedimientos: medios exclusivamente mecánicos, por medios mecánicos pero con prevoladura para facilitar el ripado y mediante voladura.*

  En el caso de que aparezca una zona de reducidas dimensiones que podría ser excavada por medios mecánicos (zona fracturada, nivel margoso intercalado, ...) englobada dentro de un volumen más amplio que requiere voladura, dicha zona se incluirá dentro del material extraíble mediante voladura ya que no es previsible un cambio en el procedimiento de ejecución para un volumen reducido.
- *Realización de precorte, recorte o cualquier otra medida complementaria de excavación.*
- *Aprovechamiento del material excavado en la formación de rellenos.*
- *Medidas de drenaje durante la ejecución y en fase de servicio, erosionabilidad y medidas de protección.*
- *Comprobación y tratamiento de la posible karstificación en los taludes y bajo la plataforma, actuaciones correctoras.*
- *Medidas de refuerzo complementarias (mallas, gunitado,...).*
- *Instrumentación, en caso necesario.*
- *Reducción del impacto ambiental.*

Estudio de cada relleno en el Anejo de Geotecnia

Para cada relleno del proyecto, individualizado como obra elemental en el perfil geotécnico, se efectuará un análisis en el cual deberá constar la siguiente información:

- *Datos geométricos generales: situación, altura en el eje, altura de los taludes, pendiente de la ladera, etc.*
- *Enumeración de los reconocimientos efectuados en el emplazamiento del relleno: sondeos, calicatas, perfiles sísmicos,... Se indicará toda la información acumulada en las sucesivas fases de estudio, incluyendo las investigaciones complementarias.*
- *Elaboración de un perfil geotécnico transversal del terreno sobre el que apoyará el relleno (o de una columna-tipo). En el caso de rellenos a lo largo de los cuales se produzcan variaciones en las características de los materiales de cimentación, se incluirá un perfil geotécnico longitudinal o varios perfiles transversales, representativo cada uno de ellos de una zona con diferentes condiciones de apoyo.*
- *Procedencia prevista para los materiales a emplear en el relleno. Características de dichos materiales.*
- *Análisis de estabilidad, con indicación del coeficiente de seguridad obtenido para los taludes recomendados. Al igual que en el caso de los desmontes, los cálculos de estabilidad deberán figurar recogidos en el correspondiente apartado del Anejo Geotécnico.*
- *Estimación de asiento. Se incluirán los cálculos a partir de los parámetros geotécnicos adoptados y se justificará, desde el punto de vista técnico y económico, la solución adoptada para tratamiento del terreno natural: compactación dinámica, mechas drenantes, columnas de grava, etc. (ver más adelante "Cimentación sobre suelos blandos")*

Recomendaciones de ejecución y control

En el aspecto de ejecución, se incluirán propuestas respecto a tamaño máximo, espesor de tongada, humedad, densidad, actuaciones especiales para lograr el desmenuzamiento del material, tipo de rodillos, etc.

Respecto al control, se indicarán aquellos ensayos algo más singulares (además de los controles de tolerancias geométricas y de densidad y humedad) que el proyectista considere aconsejables: alterabilidad del material, macrodensidades, Proctor con sustitución, etc.

En el caso de que, por el tipo de material, no resulte posible el control por métodos convencionales, el proyectista especificará la prueba de compactación a efectuar para poder establecer un control de procedimiento. En el caso de que esta prueba sirva para ser aplicada a varios rellenos a construir con materiales similares, se describirá en uno de ellos (o en la parte general de rellenos) remitiéndose a ella en los restantes.

Tratamiento de la cimentación de los rellenos

Se darán recomendaciones en cuanto a:

- *espesores del cajeado (y criterios para su adaptación en obra).*
- *material filtrante en fondos de vaguadas (espesor, anchura, etc).*
- *medidas de drenaje superficial y profundo del cimiento.*
- *escalonamiento cuando la pendiente del apoyo sea superior al 20% (5H:1V, 11,3º). Se incluirá la definición específica correspondiente a cada relleno concreto. Esta misma definición será reflejada en los planos, no siendo válida la inclusión de un detalle-tipo general, sino que deberá tratarse de una propuesta adaptada a las condiciones reales del relleno.*
- *karstificación: recomendaciones para su investigación y tratamiento.*

Cimentación sobre suelos blandos

En aquellos rellenos que deban cimentarse sobre espesores de suelos blandos que no puedan excavarse y sustituirse, el proyectista analizará las posibles alternativas para eliminar los problemas de estabilidad y asientos que se derivan de esa circunstancia.

El estudio de la solución seleccionada deberá incluir los siguientes aspectos:

- *condicionantes geotécnicos del problema: espesores de suelos blandos, compresibilidad, etc.*
- *estimación de asientos y evolución de los mismos con el tiempo, en el supuesto de no realizar ningún tratamiento.*
- *estudio de la estabilidad del relleno si no se efectúa el tratamiento de la cimentación.*
- *comparación técnico-económica entre las posibles soluciones*
- *exposición detallada del método de dimensionamiento del procedimiento de mejora.*

- *aplicación del método de análisis al problema concreto planteado y evaluación de los resultados previstos (reducción de asientos, aumento de la seguridad al deslizamiento).*
- *recomendaciones de auscultación e instrumentación (seguimiento de asientos, disipación de presiones intersticiales, ...).*

Estudio de cada túnel en el Anejo de Geotecnia

Perfiles geotécnicos de los túneles

Tanto en la representación gráfica del perfil como en la guitarra de definición del mismo deben seguirse los siguientes criterios:

Dibujo del Perfil

- *Emplear la escala 1:2000 (real en el tamaño A3) tanto en horizontal como en vertical (en caso de grandes coberturas podría aceptarse la modificación de la escala vertical).*
- *Líneas de referencia: no representar las horizontales de cotas (sólo el plano de comparación) y sí, en cambio, las verticales de referencia cada 100 metros.*
- *Representar las líneas de rasante y techo del túnel, marcando los PK de comienzo y final de túneles artificiales y túnel en mina o en tuneladora.*
- *Señalar las líneas de ubicación de los sondeos utilizados para la representación del perfil, indicando el nombre y la profundidad de cada uno de ellos.*
- *Señalar el comienzo y final de los perfiles sísmicos realizados, e incluir en el perfil los valores de velocidades sísmicas obtenidas).*
- *Representar la línea de posición del nivel freático, estimada a partir de la información incluida en el Anejo.*
- *Emplear colores y tramas, acompañados de una leyenda de simbología, para distinguir los tipos de terreno y franjas de fallas detectadas*
- *Acompañar perfiles transversales del túnel en aquellas zonas que por sus especiales características geológicas lo requieran.*

Guitarra de definición del perfil

- *Cotas. Cotas de la rasante de proyecto, del terreno y cota roja en cada PK.*
- *Tramos. Numeración correlativa de tramos en el túnel, según la diferenciación litológica realizada.*
- *Distancias parciales y acumuladas correspondientes a cada tramo considerado.*
- *Unidades litológicas. Descripción litológica resumida, para cada tramo. Clasificación geomecánica de los terrenos a excavar (Barton, Bieniawski)*
- *Propiedades. Valores medios estimados a partir de los ensayos de laboratorio y presiométricos o de correlación empírica.*
- *Métodos constructivos. Definición de Fases y procedimientos constructivos en cada una de ellas.*

- *Sostenimientos. Referencia, mediante siglas, a los Tipos de sostenimiento definidos en los planos, o descripción somera de los mismos (bulones, cerchas, hormigón proyectado, tramos de contrabóveda).*

Puntos singulares

Boquillas

El Anejo deberá recoger todas aquellas recomendaciones que se consideren oportunas para poder situar los planos de emboquille en el lugar más adecuado. Alguno de los criterios básicos para lograr este fin serían:

- *Mínima excavación del talud natural.*
- *Favorable orientación de las capas del terreno*
- *Cobertura suficiente*
- *Mínima excavación en terreno alterado*
- *Plataforma de acceso alejada de vaguadas o fuentes que pudieran aportar flujos no controlables de agua.*
- *Acceso fácil al frente de emboquille.*
- *Evitar en los primeros metros de excavación el paso del túnel bajo viviendas, instalaciones, viales, servicios, etc.*
- *Posibilidad de recuperar en lo posible el paisaje original.*

Fallas, contactos y otros accidentes geológicos

En aquellas zonas donde se prevea la existencia de accidentes geológicos de importancia, figurarán recomendaciones sobre las fases y sistemas constructivos a seguir en la excavación, el tipo de sostenimiento a emplear y el tipo de medidas a adoptar durante su ejecución, para evitar desprendimientos y chimeneas. Se definirá el tipo de tratamiento del terreno más conveniente: inyecciones, paraguas, etc.
Si existiera riesgo de irrupción brusca de agua en algún punto del trazado se hará constar, indicando las medidas a tomar en caso de que sucediera.

Terrenos "pesantes"

Si se prevé la existencia de algún tramo con terrenos conformados por bloques con tendencia al deslizamiento, se hará constar en el Anejo, indicando al mismo tiempo las medidas que se recomiendan para el paso por estas zonas: reducción del pase de avance, bulones especiales, etc.

Zonas de poca cobertura

El paso bajo estas zonas puede requerir la adopción de medidas excepcionales a recomendar: cerchas, paraguas, etc. en especial si existieran viviendas o instalaciones sobre la traza del túnel.

Se deberán tener muy presentes el paso bajo vaguadas y las posibles interceptaciones de acuíferos y pozos, dictando las recomendaciones precisas para su prevención o resolución en caso de afección.

IGP-0.1.2.9 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE DRENAJE

INTRODUCCIÓN

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Ver la Instrucción IGP-2.2 y su aplicación al siguiente contenido:

- **Soluciones adoptadas**

  Se elaborará el Cuadro de Soluciones adoptadas para cada cuenca individualizada en el Anejo de Climatología e Hidrología: P.K. de la vaguada – Caudales máximos Q_{100}, Q_{300} y Q_{500} – Designación de la obra en planos (OD --) – Tipo de obra (Marco de -x--, Tubo de D --, Bajante a cuneta) – Observaciones (solera deprimida, trasvase a otra cuenca, encauzamiento de salida, etc.)

- **Comprobación de las OD proyectadas**

  Se incluirá el Cuadro resumen: Designación de la OD – P.K. en el eje, esviaje y pendiente – Caudal máximo Q_{300} – Tipo y dimensiones de la OD y cota de la solera de entrada – Criterio de dimensionamiento – Altura de lámina a la entrada – Velocidad del agua - Cota de desbordamiento – Resguardo frente a cota superior de sub-balasto

- **Comprobación de Puentes y viaductos**

  Para cada cauce a salvar, según estudio en el Anejo de Climatología e Hidrología: Cálculos hidráulicos y modelización (cota de lámina, velocidad y calado) mediante el programa HEC-2 o similar, y Estudio de las erosiones y protecciones en las pilas y estribos (según metodología del MOPU, 1988)

OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL

Ver la Instrucción IGP-2.2 y su aplicación al siguiente contenido, para las cunetas de plataforma, colectores, encauzamientos y cunetas de guarda:

- **Estimación de caudales a desaguar**

  Se elaborará el Cuadro resumen de Caudales máximos, según los datos del Anejo de Climatología e Hidrología: Definición de la cuneta (margen, P.K. inicio y final, sentido de la corriente) – Áreas de aportación en m^2

(plataforma + taludes + terreno) – Longitud, cotas y pendiente de la cuneta – Tiempo de concentración T_c en minutos – Caudales a desaguar Q_{50} en litros/segundo.

- **Definición de soluciones adoptadas**

  Se definirán las dimensiones de los distintos tipos de colectores, encauzamientos y cunetas adoptados (base, taludes, profundidad) y su capacidad hidráulica para cada pendiente (calado, velocidad, caudal).

- **Comprobación de las cunetas y colectores proyectados**

  Se incluirá el Cuadro resumen de las Cunetas de plataforma: Definición de la cuneta (igual al primer cuadro) – Pendiente en % – Tipo de cuneta – Caudal de cálculo en l/s – Velocidad y calado del agua en la cuneta. Igual para los encauzamientos y colectores.

OBRAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO

Se relacionarán los tramos de desmonte en los que se justifica el proyecto de drenes profundos, definiendo el tipo y dimensiones de los mismos, así como de los colectores de evacuación al terreno.

ANEXO

Comprobación de Obras de Drenaje Transversal: Cálculos de cada OD

Comprobación de Puentes y Viaductos: Modelización, planta de inundación y perfiles en cada cauce.

Obras de drenaje longitudinal: Cálculo de caudales máximos y comprobación de cunetas, colectores y encauzamientos.

IGP-0.1.2.10 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE TRAZADO

1.- INTRODUCCIÓN

- **Objeto**
- **Datos de partida**

  Se describirán los criterios de diseño y las condiciones de explotación que se utilizaron para la definición del trazado en el Estudio Informativo y, en particular, los que afecten directamente al sub-tramo objeto del proyecto.

2.- PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO

Se justificarán, en su caso, los valores excepcionales que se hayan adoptado en lugar de los normales recomendados para planta y alzado (Ver la Instrucción IGP-3.1 Parámetros de diseño del trazado). Se describirán los parámetros de la sección transversal tipo en las distintas situaciones que presente el trazado del sub-tramo (Ver la Instrucción IGP-3.2 Secciones tipo)

3.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

Se realizará una descripción pormenorizada del trazado, detallando los condicionantes tanto en planta como en alzado que han sido tenidos en cuenta para ajustar el trazado inicial sobre la cartografía 1/1.000: topográficos, ambientales, geotécnicos, hidrológicos, urbanísticos, de la superestructura (estaciones, Apartaderos, PB), etc.

APÉNDICE

- **Listados de ordenador**

  Se relacionará el estado de alineaciones, y los P.K., coordenadas, azimut y pendiente de los puntos del eje cada veinte metros y puntos singulares, en planta y alzado.
- **Conexión con los sub-tramos adyacentes**

  Se incluirán actas firmadas de conexión entre tramos adyacentes donde se verifique una completa coordinación geométrica y geotécnica.

  Se confirmará la coordinación con los datos de las alineaciones, coordenadas y rasantes en los puntos de enlace con proyectos adyacentes o, en su caso, con vías existentes, incluyendo asimismo la relativa a:

- *la sección transversal inicial y final del sub-tramo (taludes, cunetas, capa de forma, caminos de servicio y de enlace, reposiciones, etc.)*
- *los datos referentes a la expropiación de bienes y derechos, en especial la codificación y características de las parcelas en ambos extremos del subtramo.*
- *También deberán coordinarse los tramos en su perfil geotécnico.*

IGP-0.1.2.11 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- INTRODUCCIÓN

- **Objeto**
- **Datos de partida**

  Resumen de los volúmenes totales de excavación de tierra vegetal, excavaciones en desmonte y material para rellenos, deducidos de las mediciones sobre los perfiles transversales del proyecto. De acuerdo con el Estudio de materiales, desglose de la excavación en desmonte: material utilizable (para cimientos, núcleo, coronación, capa de forma, etc.) y material a vertedero.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS

- **Coeficientes de paso**

  Justificación de los diferentes coeficientes de paso que se utilizarán en el estudio de la compensación de tierras, en función de la densidad en origen y en destino, incluido vertederos.
- **Compensación de tierras**

  Se incluirá el Balance deducido del Diagrama de masas del proyecto, con las distancias medias de transporte, según un modelo similar al que acompaña al presente Índice.

3.- VERTEDEROS

A partir de los volúmenes deducidos en la compensación de tierras, se indicarán las características de los vertederos previstos: situación, superficie, distancia a la traza y punto de conexión a efectos de la distancia de transporte a considerar. Para los de mayor volumen (más de 80.000 m^3) se acompañarán perfiles transversales, antes y después, con la cubicación correspondiente. Se justificará el cumplimiento de las exigencias de la DIA en cuanto a la ubicación y tratamiento de los vertederos.

4.- APÉNDICE

- Diagrama de masas
- Plano general de situación de los vertederos previstos
- Planos de detalle de los vertederos de volumen mayor de 80.000 m^3
- Fichas de Vertederos (VER MODELO ADJUNTO DE FICHA PARA VERTEDEROS)

Balance de la compensación de tierras

Volúmenes: Procedencia (Proc.) y Destino (Dest.)

	Vías principales	Reposición de viales	Caminos de servicio	Desvíos provisionales	TOTAL	Préstamos, Yacimientos o Canteras A B C	Vertederos A B C
Desbroce (m^2) Proc. / Dest.							
Tierra Vegetal (m^3) Proc. / Dest.							
Desmonte Utilizable (m^3) Proc. / Dest.							
Desmonte Inadecuado (m^3) Proc. / Dest.							
Excav. Saneos (m^3) Proc. / Dest.							
Terraplén Coronación (m^3) Proc. / Dest.							
Terraplén Núcleo (m^3) Proc. / Dest.							
Zahorra Natural (m^3) Proc. / Dest.							
Zahorra Artific. (m^3) Proc. / Dest.							
Capa de Forma (m^3) Proc. / Dest.							
Sub-Balasto (m^3) Proc. / Dest.							

PROYECTO: **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA... TRAMO: ...**	**FICHA DE VERTEDERO**	adif
Empresa: Observador:	Fecha de observación:	**VERTEDERO: V-X**
Propiedad: Persona de contacto: Dirección:		Teléfono.: Fax:

DATOS DEL ÁREA DE VERTIDO

UBICACIÓN	GEOMETRÍA	SERVICIOS
Dirección: Teléfono: Municipio: Comarca o paraje: Provincia: Nº Hoja M.T.N. : Nombre de la hoja: Coordenadas UTM X: Y: Distancia media a la obra: km.	Altura del frente: Anchura del frente: Profundidad del frente: Superficie: Volumen de vertido admisible:	Agua: Teléfono: Energía eléctrica: Accesos:

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Tipo de roca, grado de alteración, recubrimientos, disposición, substrato, etc.:

CROQUIS PERFIL TRANSVERSAL

A.OBSERVACIONES

Afecciones:
Observaciones:

PLANTA DE SITUACIÓN

Planta 1:50.000

FOTOGRAFÍAS

Título 1

Título 2

IGP-0.1.2.12 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE ESTRUCTURAS

1.- INTRODUCCIÓN

- **Objeto**

- **Descripción general de las estructuras del proyecto**

  Se agruparán las estructuras del proyecto en los siguientes tipos generales:

  - Puentes y viaductos
  - Pasos Inferiores
  - Pasos Superiores
  - Muros

  Se añadirán además, cuando proceda, los siguientes grupos:

  - Obras de Drenaje Transversal especiales: marcos de más de 3 m de luz, obras elevadas sobre el ferrocarril, etc.
  - Túneles artificiales y Boquillas

  De todas estas estructuras se dará la siguiente información:

  - Localización en el trazado según PK
  - Justificación y condicionantes funcionales
  - Tipología y definición geométrica. Se adjuntará un Cuadro con el esquema tipológico de cada Estructura y sus dimensiones básicas

  La utilización de tipologías diferentes de las previstas en las Instrucciones IGP-5.1 deberá apoyarse en ventajas técnico-económicas.

2.- DEFINICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

De cada una de las estructuras proyectadas, se dará una definición detallada en los siguientes aspectos:

- **Tipología, dimensiones y materiales**

- Tablero
- Pilas
- Estribos
- Cimentaciones

- **Aparatos de apoyo y juntas**
- **Proceso constructivo**
- **Otros elementos**
  - Impermeabilización
  - Drenaje
  - Defensas y protecciones
  - etc.

3.- CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Para cada grupo de Estructuras definido en el apartado anterior se incluirá la siguiente información:

- **Bases de Cálculo**
  - Instrucciones y Normas aplicadas
  - Características de los materiales
  - Niveles de control de calidad adoptados
  - Descripción de programas de ordenador utilizados

Para cada estructura se desarrollarán, con carácter general, los siguientes apartados:

- **Cálculo del tablero**
  - Cálculo longitudinal
    - Modelo de cálculo
    - Acciones consideradas
      - Coeficientes de impacto de sobrecargas ferroviarias
    - Combinaciones de cálculo
    - Envolventes de esfuerzos
    - Comprobaciones de servicio
      - Fisuración
      - Deformaciones

        - Vibraciones
    - Comprobaciones de agotamiento
        - E.L.U. de flexocompresión
        - E.L.U. de cortante
        - E.L.U. de torsión
        - E.L.U. de fatiga
- Cálculo transversal
    - Modelo de cálculo
    - Acciones consideradas
    - Combinaciones de cálculo
    - Envolventes de esfuerzos
    - Comprobaciones de agotamiento
        - E.L.U. de flexocompresión transversal
        - E.L.U. de rasante
        - E.L.U. de fatiga
- Cálculos locales
    - Comprobaciones de punzonamiento
    - Armaduras locales de apoyos y anclajes de pretensado
    - Dimensionamiento de traviesas

- **Cálculo de la subestructura**

    - Cálculo de acciones sobre la subestructura
        - Modelo de cálculo
        - Acciones consideradas
        - Combinaciones de cálculo
    - Cálculo de apoyos y juntas
        - Acciones y movimientos de cálculo
        - Dimensionamiento de elementos
        - Reglajes
    - Cálculo de pilas
        - Cálculo del dintel
        - Cálculo de fustes
            - E.L.U. de inestabilidad
            - Armaduras necesarias

- Cálculo de cimentaciones
  - Características del terreno
  - Comprobaciones y dimensionamiento
    - Tensiones transmitidas al terreno
    - Comprobación a vuelco
    - Comprobación a deslizamiento
    - Armaduras necesarias
- Cálculo de estribos
  - Cálculo de alzados
    - Armaduras necesarias
  - Cálculo de cimentaciones
    - Características del terreno
    - Comprobaciones y dimensionamiento
      - Tensiones transmitidas al terreno
      - Comprobación a vuelco
      - Comprobación a deslizamiento
      - Armaduras necesarias

- **Prueba de carga de viaductos, mediante camiones**

  Esta prueba es la que se realizará dentro del Contrato de las obras de Plataforma y debe quedar definida en los Planos, Pliego y Presupuesto del proyecto.

  - Generalidades
    - Descripción y disposición de los trenes de carga
    - Proceso de ejecución de la prueba
    - Puntos de medida y precisión de las medidas
  - Cálculo de la prueba
    - Modelo de cálculo
    - Acciones
    - Resultados
      - Esfuerzos

- Movimientos
- Medidas previstas en la prueba

- **Prueba de carga mediante material ferroviario**

  Esta prueba debe quedar definida en un Apéndice o Separata del Anejo de Estructuras. No figurará, en cambio, en los documentos de Planos, Pliego y Presupuesto del proyecto, puesto que su ejecución no corresponde al Contrato de obras de la Plataforma.

  La definición de la prueba se ajustará a lo indicado en la Instrucción sobre las Inspecciones de Puentes de Ferrocarril (ITPF-05) en cuanto a pruebas estáticas y dinámicas, y recogerá todas las especificaciones necesarias para su ejecución: trenes(*) y estados de carga, puntos de instrumentación, medios auxiliares necesarios, valores previstos y criterios de estabilización de las medidas, tratamiento de los valores remanentes, criterios de aceptación de la prueba, etc

  (*) Ver Nota al final sobre datos de locomotoras diésel de posible utilización en las pruebas

- **Interacción vía-tablero**

  - Apertura de las juntas de dilatación del tablero

    ** Como conclusión del cálculo se incluirá un cuadro, acompañado de la planta esquemática del tablero de la estructura, con las amplitudes de juntas que se prevén a lo largo de la vida de la misma, en los meses de enero, abril, julio y octubre, los cuatro supuestos de finalización de las obras, concluyendo con claridad con las deformaciones que deberán absorberse en su caso por los aparatos de dilatación de vía (tanto de acortamiento como de dilatación).*
    De igual forma, se incluirá otro cuadro con los movimientos teóricos esperados debido a retracción y fluencia del hormigón teniendo en cuenta el proceso constructivo del tablero desde la terminación de la construcción del mismo hasta una edad t de 90 días, 180, 365, 550, 730 y 10.000 días.

    ** Se evitará una tipología de viaducto que obligue a la disposición de dos aparatos de dilatación, siempre que pueda resolverse con otra tipología que precise de un solo aparato.*

    ** Las juntas de dilatación se dispondrán entre el tablero y el estribo, y sólo en casos excepcionales muy justificados se podrán colocar en el tablero.*

    ** Se evitarán las juntas esviadas y se intentará que tengan una anchura regular en toda la sección.*

  - Tensiones en el carril de las vías

** Se analizará las tensiones a las que estará sometido el carril como consecuencia de los movimientos relativos tablero-vía, debidos a las acciones térmicas y reológicas añadidas, cuando proceda, a las producidas por las sobrecargas del material rodante.*

Hipótesis de partida: a) colocación del carril tres meses después de la terminación de la estructura, b) se disponen aparatos de dilatación en la vía cuando el tramo continuo de tablero supera los 100 metros de longitud.

- **Listados de ordenador**

** De cada programa utilizado se indicará su identificación, objeto y campo de aplicación, además de explicar la notación, unidades y criterios de signos de las magnitudes utilizadas.*

** Se identificarán con claridad: a) datos introducidos por el proyectista, b) datos generados por el programa y c) resultados que justifican la solución adoptada.*

- **Mantenimiento de las estructuras**

** En este apartado, se incluirán las recomendaciones de mantenimiento para garantizar, a juicio del proyectista, el buen comportamiento de todos los elementos, estructurales o no, de los puentes y viaductos proyectados, a lo largo de su vida útil.*

Se atenderá a lo dispuesto en el capítulo XVIII de la EHE-08.

Nota. Datos de locomotoras diésel de posible utilización en pruebas de carga de puentes de ferrocarril

Locomotora Estándar
Masa total 120 t, seis ejes masa por eje 20 t y longitud total entre topes 18,75 m. Distancias relativas entre topes y cada uno de los ejes: 1,65; 2,06; 2,06; 7,21 m; 2,06m; 2,06 m; 1,65 m.

Tolva Estándar
Masa total 80 t, cuatro ejes masa por eje 20 t y longitud total entre topes 14,24 m. Distancias relativas entre topes y cada uno de los ejes: 1,52 m, 2,0 m; 7,20 m; 2,0 m; 1,52 m.

Serie 058 (Continental Rail):
Masa total 129 t, seis ejes masa por eje 21,5 t y longitud total entre topes 19,13 m. Distancias relativas entre topes y cada uno de los ejes: 2,135; 2,03; 2,15; 6,5; 2,15; 2,03; 2,135 m

Serie 319.2 (AVE):
Masa total 114 t, seis ejes masa por eje 19,5 t y longitud total entre topes 19,5 m. Distancias relativas entre topes y cada uno de los ejes: 2,135; 1,689; 2,019; 7,514; 2,019; 1,689; 2,535 m

Serie 333 (Renfe):
Masa total 120 t, seis ejes masa por eje 20 t y longitud total entre topes 20,7 m. Distancias relativas entre topes y cada uno de los ejes: 2,15; 2,0; 2,0; 8,4; 2,0; 2,0; 2,15 m

IGP-0.1.2.13 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE TÚNELES

1.- INTRODUCCIÓN

- **Objeto**
- **Datos de partida**

  Se resumirá la información que se ha tenido en cuenta para el diseño de los túneles pertenecientes al sub-tramo, tanto la proporcionada por el ADIF (Estudio Informativo, Estudio geológico-geotécnico, Declaración de Impacto Ambiental) como la desarrollada por el propio proyectista en otros Anejos del proyecto. Se tendrá en cuenta lo señalado en la Instrucción IGP-0.1.2.10 en relación con el perfil geotécnico de los túneles.

2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TÚNELES PROYECTADOS

Se relacionarán los túneles proyectados, identificados por sus P.K. y su designación, y para cada uno de ellos se hará la siguiente descripción:

- **Sección libre**

  Ver la Instrucción IGP-4.1
- **Sección geométrica**

  Ver la Instrucción IGP-4.2. Deberá incluirse la justificación matemática, mediante cálculo, de que se cumple la sección libre recomendada.
- **Velocidades de paso.**

  Se incluirá una tabla donde para cada túnel se describa todo el proceso de dimensionamiento y de determinación de la velocidad máxima por aerodinámica. Dicha tabla constará de los siguientes epígrafes:

  - *Velocidades máximas desarrollables en el túnel por condicionantes geométricos (planta, alzado) o de explotación (proximidad de Bifurcaciones, estaciones, apartaderos, ...).*
  - *Tipología de vía a disponer (Placa o Balasto).*
  - *Longitud del túnel.*
  - *Descripción de la sección (vía doble, vía única, instalaciones de que dispondrá...).*
  - *Descripción y justificación del método de cálculo y dimensionamiento de la sección libre del/los túneles.*

- *Comprobaciones (de la sección libre).*
- *Recomendaciones sobre otros efectos aerodinámicos a tener en cuenta, relacionados con el diseño de la sección (p.e.: Efecto sobre la capa límite por elementos auxiliares como aceras; cumplimiento de aspecto medioambientales derivados del Sonic-boom...).*
- *Determinación de las velocidades máximas de paso por el túnel debidas a efectos aerodinámicos.*

- **Excavación**

  Descripción de los tipos de terreno considerados, método y maquinaria más adecuada para la excavación, incluido el empleo de tuneladora, fases de excavación previstas longitudes de avance recomendadas, etc. Ver la Instrucción IGP-4.3

- **Sostenimiento**

  Definición y justificación de los distintos tipos de sostenimiento previstos, descripción de los elementos que los constituyen, orden de colocación, etc. y justificación de presolera en avance, contrabóveda o solera sin función resistente. Ver la Instrucción IGP-4.3.

- **Boquillas**

  Justificación de la tipología y ubicación de las boquillas y, en su caso, túneles artificiales: condicionantes del trazado, ambientales, accesos, y factores geomecánicos: cobertura necesaria y calidad del terreno. Tratamiento previsto del talud frontal y plano de emboquille. Ver la Instrucción IGP-4.3

- **Impermeabilización y drenaje**

  Descripción de las zonas de posible irrupción de agua en la excavación y precauciones a adoptar. Definición del sistema de impermeabilización y sus elementos constituyentes. Definición de la captación transversal de filtraciones y de la evacuación longitudinal (drenes, colectores, cunetas) en el centro y laterales del túnel.

- **Revestimiento**

  Definición de la sección adoptada y, en su caso, función estructural considerada (tensiones inducidas por el sostenimiento, fluencia diferida del terreno, etc.)

3.- EMPLEO DE TUNELADORA (epígrafe a incluir cuando proceda)

- **Tuneladora**
  - *Descripción de la tipología actual de máquinas, para los diversos tipos de terrenos.*
  - *Descripción de las condiciones geológicas y geotécnicas de la traza, y parámetros que influyen en la selección de la tipología de máquina, a saber:*

    Características geomecánicas del terreno.

    Abrasividad.

    Presencia de cavidades.

    Riesgo de atrapamiento en escudos.

    Presencia de agua (presión, golpes de agua, sifonamiento en arenas, etc.).

    Presencia de gases peligrosos: grisú/metano.

    Granulometría en suelos y contenido de finos.

    Grado de conocimiento de los terrenos atravesados y posibles incertidumbres.
  - *Selección de la tipología de máquina adecuada para el túnel, en función del terreno que se va excavar, justificando las razones.*

    Tuneladora de roca

    Topo

    Simple Escudo

    Doble Escudo

    Tuneladoras para suelos

    Escudo de presión de tierras (EPB)

    Hidroescudo
    - *Tuneladoras mixtas para suelos y rocas*
    - *Riesgos geotécnicos según el tipo de máquina elegido.*
  - *Condicionantes geométricos para la excavación: diámetro de excavación, diámetro interior del revestimiento, radio mínimo en planta y en alzado.*
  - *Descripción del proceso constructivo, con la máquina seleccionada.*
  - *Descripción general de los componentes de la máquina, elementos auxiliares y parámetros básicos (potencia instalada, empuje máximo y de trabajo, par, etc.).*

- *Procedimiento de trabajo; descripción de un ciclo de avance, inyección del trasdós de las dovelas, revisión de herramientas, parámetros de trabajo de la tuneladora.*
- *Protocolo para el mantenimiento de cortadores auxiliares y medidas que conlleve.*

Estimación de rendimientos y plazos

- *Ubicación de los pozos de ataque y extracción de la máquina, en caso de ser túneles urbanos, y de los emboquilles cuando es un túnel no urbano.*
- *Definición de la zona de instalaciones en el punto de ataque, para la ejecución del túnel, zona de talleres, oficinas, acopios y desescombro.*
- *Definición de elementos auxiliares, como conexiones entre tubos o salidas al exterior, método de transporte (cinta o vagonetas), accesos, etc.*

- Sostenimiento y revestimiento
  - *Descripción de la tipología actual de máquinas, para los diversos tipos de terrenos.*
  - *Descripción de las condiciones geológicas y geotécnicas de la traza, y parámetros que influyen en la selección de la tipología de máquina, a saber:*

    Características geomecánicas del terreno.

Tuneladoras con escudo.

- *Tipología de anillos de dovelas existentes (universal, izquierda-derecha, etc.) y selección del más adecuado.*
- *Definición del revestimiento seleccionado; geometría, materiales, junta de impermeabilización (en función de las cargas de agua existentes y condiciones de ejecución), fibras, etc.*
- *Dimensionamiento estructural de las dovelas con sus cálculos correspondientes: por empuje del terreno y gatos, acopio, desencofrado, etc.*

Tuneladoras abiertas. Topos.

- *Definición del tipo de sostenimiento seleccionado para los diferentes tipos de terreno.*
- *Definición y dimensionamiento estructural del revestimiento definitivo.*

- *Estudio del ciclo de construcción. Momento de ejecución del revestimiento respecto al avance de la excavación.*

- **Análisis de subsidencias**
  - *Estudios de subsidencias.*
  - *Evaluación de riesgos y zonificación.*
  - *Modelización numérica de subsidencias.*
- **Instrumentación y control de subsidencias**
  - *Criterios generales para la definición del Plan de Auscultación.*
  - *Definición de las magnitudes que han de controlarse: movimientos del terreno, edificios, infraestructuras, revestimiento del túnel.*
  - *Definición de la instrumentación necesaria.*
  - *Definición detallada de las secciones a instrumentar en el túnel.*
  - *Secciones internas.*
  - *Secciones de control externas.*
  - *Metodología del control de subsidencias.*
- **Tratamientos del terreno**
  - *Justificar la necesidad de realizar tratamientos del terreno en determinadas zonas, en función del análisis de subsidencias y de todas las condiciones de contorno del túnel; edificios, infraestructuras, servicios, cobertera del túnel, terreno,.....*
  - *Definición de los tratamientos del terreno necesarios.*

4.- SEGUIMIENTO Y AUSCULTACIÓN DE LOS TÚNELES

Se definirá el plan de seguimiento, la separación media entre secciones de auscultación en cada tipo de terreno, detalles de la instrumentación a instalar, así como tipo y frecuencia de las medidas de tensiones y deformaciones.

5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se describirán con detalle las medidas de seguridad adoptadas en el proyecto a fin de satisfacer los criterios fijados por la ETI de Seguridad en Túneles publicada el 07.03.08, en materia de (ver IGP-4.4):

- *Condicionantes de trazado*
- *Condicionantes de la sección transversal*

- *Pasillos de evacuación*
- *Zonas seguras*
- *Locales técnicos y estaciones de ventilación*
- *Depósitos y pozos de bombeo de vertidos*
- *Suministro de agua y Protección contra incendios*
- *Superestructura de vía*
- *Auscultación*
- *Instalaciones*

APÉNDICE

- **Cálculos auxiliares**

  Métodos de cálculo utilizados para definir los sostenimientos, en media sección y en destroza, y en su caso la contrabóveda, así como los elementos del emboquille (talud frontal, protecciones), acompañando los esquemas necesarios.

  Estudio de sensibilidad del diseño.

  El proyecto incluirá, con el suficiente detalle, un análisis de sensibilidad sobre el diseño realizado para cada túnel, examinando el posible efecto que variaciones en los parámetros e hipótesis geotécnicas adoptadas, dentro de una gama razonablemente previsible, pudieran tener en el dimensionamiento del conjunto sostenimiento + revestimiento.

  Estudio del comportamiento a largo plazo.

  En determinadas condiciones (ver Recomendaciones en la Instrucción IGP-4.3) el proyecto debe incluir la consideración de las acciones correspondientes a una eventual degradación a largo plazo de la resistencia al corte, expansividad o fluencia del terreno.

- **Otros**

  Documentación fotográfica del emplazamiento de las boquillas, así como otros temas que el proyectista considere de interés específico.

IGP-0.1.2.14 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA

1.- INTRODUCCIÓN

2.- CANALETAS PARA CABLES *(Ver IGP-8.1)*

2.1 En Plataforma

2.2 En viaductos y túneles

3.- CRUCES Y ARQUETAS PARA CABLES *(Ver IGP-8.1)*

3.1 En Plataforma

3.2 En viaductos y túneles

4.- ANCLAJES DE POSTES DE ELECTRIFICACIÓN EN VIADUCTOS *(Ver IGP-8.3)*

5.- PUESTAS A TIERRA *(Ver IGP-8.2)*

5.1 En viaductos y pasos inferiores

5.2 En pasos superiores

5.3 En túneles

6.- APARTADEROS, ESTACIONES, PUESTOS DE BANALIZACIÓN (PB), BIFURCACIONES Y PUESTOS DE CANTONAMIENTO (PCAS)/PUESTOS INTERMEDIOS DE CIRCUITOS DE VÍA (PICV) *(Ver IGP-8.4)*

6.1 Características en planta y alzado

6.2 Galería de servicio y muros

6.3 Canalizaciones y arquetas

IGP-0.1.2.15 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

1.2. Objetivos y bases de partida

1.3. Descripción del proyecto

1.3.1. Ámbito del Proyecto

1.3.2. Situación actual

1.3.3. Descripción general

2.- ADECUACIÓN AMBIENTAL DEL TRAZADO

2.1. Recomendaciones ambientales del ADIF y cumplimiento de las mismas

2.2. Cumplimiento de las condiciones impuestas por la D.I.A.

** Se indicará, punto por punto, el cumplimiento de la DIA, señalando el artículo del Pliego, Planos y Anejo en los que se reflejan las soluciones dadas en cada caso.*

2.3. Aplicación y traslado de las medidas del Estudio de Impacto Ambiental al proyecto

** se aportará una tabla donde se señalen, en una columna, las medidas asumidas en el Estudio de Impacto Ambiental y, en la columna enfrentada, el desarrollo de estos requerimientos a nivel de proyecto, señalando apartado concreto del proyecto de medidas preventivas y correctoras, programa de vigilancia ambiental, pliego, plano/s y apéndices.*

2.4. Coordinación con los organismos competentes

** se aportará una tabla donde se señalen todos los organismos consultados, la información solicitada, las respuestas recibidas y las fechas en las que se han llevado a cabo dichas gestiones.*

3.- ANÁLISIS AMBIENTAL Y CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO

3.1. Análisis ambiental

** Incluirá un inventario del arbolado autóctono de interés afectado, señalando su tamaño, estado y posibilidades de arraigo tras su trasplante.*

3.2. Clasificación del territorio. Zonas excluidas, restringidas y admisibles.

4.- PROYECTO DE ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

4.1. Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes (accesos, instalaciones auxiliares temporales, préstamos y vertederos)

4.2. Protección y conservación de los suelos y la vegetación natural

4.2.1. Delimitación de los perímetros de actividad de las obras

4.2.2. Recuperación de la capa superior de tierra vegetal

4.2.2.1. Disponibilidad de tierra vegetal

4.2.2.2. Necesidad de tierra vegetal
4.2.2.3. Balance de tierra vegetal
4.2.2.4. Acopio y mantenimiento de la tierra vegetal
4.2.3. Medidas de protección de la vegetación

4.3. Protección de la calidad de las aguas y del sistema hidrológico
4.3.1. Protección de los sistemas fluviales.
4.3.2. Protección de la calidad de las aguas
4.3.2.1. Tratamiento de aguas procedentes de la excavación de túneles.
4.3.2.2. Tratamiento de aguas procedentes de la construcción de viaductos
4.3.2.3. Tratamiento de aguas procedentes de las zonas de instalaciones auxiliares.
4.3.2.4. Balsas de decantación.
4.3.2.5. Balsas para el lavado de cubas
4.3.2.6. Tratamiento y gestión de residuos.
4.3.2.7. Control de vertidos
4.3.3. Protección de los recursos hídricos subterráneos

4.4. Gestión de residuos

4.5. Protección a la fauna
4.5.1. Protección de poblaciones de fauna durante la realización de la obras
** Incluirá una propuesta de medidas destinadas a proteger a las poblaciones de fauna presentes en el área de proyecto durante la ejecución de las obras, incluyendo dentro de ésta, las medidas cautelares (restricción de horarios de obras, etc)*
4.5.2. Flujos naturales de fauna y medidas propuestas para minimizar o reducir el efecto barrera
4.5.3. Cerramiento y dispositivos de escape
4.5.4. Medidas anticolisión

4.6. Protección atmosférica
** Incluirá medidas de protección de la calidad del aire frente a emisiones contaminantes de la maquinaria y frente a la generación de partículas y polvo.*

4.7. Prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas.
4.7.1. Prevención de molestias por ruido en la fase de obras

4.7.2. Predicción de niveles acústicos y curvas isófonas en la fase de explotación

4.7.3. Diseño y descripción de medidas de protección acústica

4.7.4. Prevención de molestias por vibraciones en la fase de obras

4.7.5. Predicción de niveles vibratorios en la fase de explotación

4.7.6. Diseño y descripción de medidas de protección vibratoria

** Los apartados relativos a vibraciones se detallarán en mayor o menor medida en función de si se trata de un proyecto de plataforma o de plataforma y vía.*

4.8. Protección del patrimonio cultural

4.8.1. Antecedentes, trámites y consultas

4.8.2. Medidas de protección necesarias

4.8.2.1. Prospecciones de campo. Informes arqueológicos y paleontológicos

4.8.2.2. Programa de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico

4.9. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

4.9.1. Reposición de servicios

4.9.2. Reposición de caminos

4.9.3. Reposición de vías pecuarias

4.9.4. Reposición de infraestructuras de riego

4.10. Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

4.10.1. Objetivos y criterios generales (selección de especies, balance de tierra vegetal y otros)

4.10.2. Descripción de los tratamientos de restauración, revegetación e integración paisajística de la traza

En el conjunto del apartado y sus subapartados deberá incluirse:
Descripción de taludes (pendientes según el tipo de material)
(terraplenes)
(si lleva tierra vegetal o no)
Independizar siembra y plantación en la descripción
Especificar periodo de garantía para plantación (2 años mínimo);
Describir las necesidades de mantenimiento.

4.10.3. Descripción de los tratamientos de restauración, revegetación e integración en zonas auxiliares temporales, accesos, préstamos y vertederos.

4.11. Medidas para la protección del medio socioeconómico

4.12. Medidas de carácter adicional

4.13. Coordinación de las medidas protectoras y correctoras con el resto de la obra. Plan de obra.

5.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

5.1. Exigencia legal

5.2. Objetivos

5.3. Responsabilidad del seguimiento

5.4. Metodología de seguimiento

5.5. Aspectos e indicadores de seguimiento *(organizados, de forma diferenciada, para la fase de construcción y para la fase de explotación)*

5.5.1. Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

5.5.2. Control y seguimiento de la calidad del aire

5.5.3. Control y seguimiento de la conservación de los suelos y la vegetación natural

5.5.4. Control y seguimiento de las medidas encaminadas a la protección de los sistemas fluviales y la calidad de las aguas

5.5.5. Control y seguimiento de las medidas de gestión de residuos

5.5.6. Control y seguimiento de las medidas de defensa contra la erosión, la recuperación ambiental y la integración paisajística

5.5.7. Control y seguimiento de las medidas de protección de la fauna

5.5.8. Control y seguimiento de las medidas de protección acústica y vibratoria

5.5.9. Control y seguimiento de las medidas de protección del patrimonio histórico-arqueológico y paleontológico

5.5.10. Control y seguimiento de las medidas de protección de la permeabilidad territorial, la continuidad de los servicios existentes, y del medio socioeconómico

5.6. Contenido de los informes técnicos del PVA

5.6.1. Antes del Inicio de las obras

5.6.2. Informe paralelo al Acta de Comprobación del Replanteo

5.6.3. Informes semestrales durante la fase de obras

5.6.4. Antes del Acta de Recepción de la Obra

5.6.5. Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra

5.7. Manual de buenas prácticas ambientales

6.- PLANOS

Incluirá al menos:

- *Plano de situación*
- *Plano de conjunto*
- *Planta y perfil longitudinal de trazado (sólo)*
- *Planos temáticos de índole ambiental (entre ellos, hidrología, hidrogeología, vegetación y usos del suelo, fauna, patrimonio cultural,...)*
- *Plano de Clasificación del territorio*
- *Planta de Medidas Preventivas y Corretoras (planta y detalles). Se incluirán, al menos: jalonamiento provisional, acopios de tierra vegetal, accesos, obras de drenaje acondicionadas para paso de fauna, resto de pasos de fauna, cerramiento, sistemas de escape previstos, barreras acústicas, reposición prevista para las vías pecuarias y caminos de ganado afectados, localización de préstamos, vertederos y zonas de instalaciones auxiliares, tratamientos de revegetación propuestos, etc.*
- *Todos los planos que justifiquen el cumplimiento de la DIA*

7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Incluirá los artículos del Pliego pertenecientes al capítulo de Integración Ambiental y, además, los apartados de otros artículos que contengan restricciones de ejecución por razones ambientales; al menos:

- *I.1 Prescripciones Técnicas Generales (incluyendo un artículo específico sobre el plan de prevención y extinción de incendios; determinando las medidas de protección de la vegetación y de la fauna;...)*
- *I.2 Marco Normativo Ambiental de aplicación al proyecto*
- *III Unidades de obra con implicación ambiental (despeje y desbroce del terreno; excavaciones; rellenos; rellenos en formación de vertedero; ...)*
- *III.6 Establecer artículos específicos para: transplante, descompactación del terreno, adaptaciones en el drenaje transversal,...*
- *III.8 Cerramiento*
- *Otras actuaciones específicas*
- *.../...*

8.- PRESUPUESTO

Se incluirá el desglose del capítulo de Acciones Preventivas y Correctoras del Presupuesto del proyecto en Ejecución Material.

Se incluirán los cuadros de precios, las mediciones y los presupuestos parciales.

9.- COSTE AMBIENTAL

IGP-0.1.2.16 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES

1.- MEMORIA

1.1 Objeto del presente anejo
1.2 Descripción general de la solución proyectada.
1.3 Términos Municipales afectados.
1.4 Afecciones
1.5 Expropiación
1.6 Imposición de servidumbres
1.7 Ocupaciones temporales
1.8 Planos parcelarios
1.9 Criterios de valoración de los bienes y derechos afectados

2.- BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

2.1 Determinación de los bienes y derechos afectados

3.- PLANOS

3.1. Plano de situación.
3.2. Plano de conjunto.
3.3. Planos de trazado.
3.4. Ortofotoplanos.
3.5 Planos de Expropiación.

Notas

- **Este Índice corresponde al Anejo de Expropiaciones en el Proyecto Básico. Ver la IGP-10 para guía del contenido de los diferentes apartados, así como de la Documentación Adicional a presentar.**
- **En el Proyecto de Construcción, el Anejo de Expropiaciones debe recoger únicamente información sobre: las parcelas cuya superficie de afección se incrementa, las nuevas parcelas afectadas y las parcelas con cambios de afección, respecto a lo incluido en el Proyecto Básico.**

IGP-0.1.2.17 ÍNDICE TIPO DEL ANEJO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- INSTALACIONES AUXILIARES Y ACCESOS DE OBRA

** Se acompañará la descripción con un plano de situación de las Instalaciones auxiliares y de los Caminos de acceso a obra, cumpliendo las exigencias de la Declaración de Impacto Ambiental.*

3.- CERRAMIENTO E HITOS DE DESLINDE

** En todos los casos, la definición y valoración del Cerramiento y sus puertas de acceso serán incluidos en el proyecto, de acuerdo con los criterios indicados en la Instrucción IGP-9.2.*

4.- CAMINOS DE SERVICIO

** Se detallará la localización y características de los Caminos de Servicio, incluyendo los de Acceso a obra que deban quedar como definitivos (p.e. bocas de túneles) representando todo ello en los planos de Trazado general.*

IGP-0.1.2.18 ÍNDICE TIPO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

- *Cumplir el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, justificando la inclusión del Estudio de Seguridad y Salud en el proyecto y definiendo las previsiones y prescripciones preventivas mínimas de seguridad y de salud que el contratista principal de la obra deberá recoger en el Plan de Seguridad y Salud, a efectos de su aplicación así como de su complemento o desarrollo en caso de que se modifiquen las actividades o los métodos de trabajo finalmente empleados en la obra. (Ver IGP-11.1 Recomendaciones para la redacción del Estudio)*

1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA

1.2.1. Datos generales

- Título completo del proyecto.
- Facultativo autor del proyecto
- Facultativo autor del estudio de seguridad y salud. *Justificar su competencia en los términos establecidos en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a las Obras de construcción. De acuerdo con el art. 5 del Real Decreto 1627/97,* ***se deberá formalizar su designación por parte del ADIF.*** *Además,* ***el Estudio deberá ir firmado por el autor del Estudio y por el autor del Proyecto.***
- Coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto, en su caso. *Justificar su competencia en los términos establecidos en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a las Obras de construcción. De acuerdo con el art. 3.1 del RD 1627/97* ***se incluirá su designación por parte del ADIF.***

1.2.2. Descripción general de la obra proyectada

- Localización geográfica
- Descripción de los trabajos a realizar diferenciando unidades constructivas importantes (obras de tierra, estructuras, túneles, reposición de servicios...).

- Accesos a los principales emplazamientos de la construcción.
- Características del terreno en el que se desarrollan las obras, de forma que después se puedan evaluar los riesgos que conllevan (zonas de barrizal, escarpadas, desprendimientos de tierras, etc..)
- Situación de centros sanitarios, bomberos y protección civil próximos a las obras e itinerarios para acceder a ellos.
- Identificación de las interferencias de la obra con infraestructuras y servicios existentes. Caracterización de los citados servicios.

1.2.3. Programa de ejecución de la obra, plazos y presupuesto

- Listado exhaustivo de las actividades proyectadas, incluyendo las no directamente constructivas (p.e. replanteo y topografía, control de calidad, visitas a la obra y acopios.) .
- Procedimientos previstos para la ejecución de las citadas actividades.
- Equipos de trabajo, máquinas y medios auxiliares que se prevé utilizar en el proyecto en cada tajo y actividad.
- Dimensionamiento básico de los equipos de trabajo: capacidad y necesidades de mano de obra y de medios adicionales. Previsión, justificada, del número máximo de trabajadores a emplear en la obra.
- Plan de Obra del proyecto: previsión del orden de ejecución, organización y cronograma de tajos y de unidades de obra dentro del proceso constructivo previsto.
- Presupuesto total de la obra desglosado por capítulos.

1.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

1.3.1. Estudio e identificación de los **riesgos potenciales existentes en cada fase, actividad y tajo** de la obra proyectada

- Identificación de riesgos por actividades.
- Detección de factores causantes de los riesgos.
- Riesgos derivados del montaje, utilización y desmontaje de los equipos de trabajo, instalaciones auxiliares y maquinaria cuya utilización sea previsible.

- Riesgos derivados del entorno de la obra proyectada.

1.3.2. Identificación de riesgos evitables y definición de las medidas necesarias para evitarlos

- Recopilación de los riesgos detectados en el apartado anterior y que pueden ser calificados como evitables, desde el punto de vista reglamentario.
- Modificaciones o medidas adoptadas, técnicas, preventivas y organizativas, para la eliminación de estos riesgos evitables.
- Definición técnica, en su caso, de las medidas adoptadas para su eliminación.

1.3.3. Identificación de riesgos que no ha sido posible eliminar del proceso constructivo, en cada fase y actividad

- Factores causantes de tales riesgos: agentes materiales actuantes, condiciones de trabajo en el tajo, concurrencia previsible de trabajadores, circunstancias climatológicas, afección a terceros, condiciones del entorno, eventos aleatorios de los que se tenga conocimiento que se han dado en trabajos semejantes.

1.3.4. Identificación de las posibles enfermedades profesionales

- Operaciones que pueden ocasionarlas
- Breve descripción de síntomas y consecuencias para el trabajador.

1.4. PREVISIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS A EMPLEAR

1.4.1. **Sistemas y Procedimientos de protección colectiva** previstos en cada tajo o actividad.

- Definición técnica, dimensionamiento y comprobación o cálculo de su funcionamiento *(resistencia estática y dinámica, envejecimiento y deterioro, comprobaciones a efectuar en función de parámetros relacionados con la tipología de las estructuras, el material o terreno existente y los procedimientos y medios de colocación)*.
- Distribución cualitativa y cuantitativa de las protecciones colectivas en el tajo correspondiente y en las actividades afectadas *(incluir las unidades específicas para medidas de seguridad de autoprotección y emergencia en la ejecución de obras subterráneas, en cuanto a: iluminación y señalización, ventilación, equipos de primera intervención y equipos de evacuación)*.

- Previsión de interacciones o influencias de otros tajos sobre las protecciones colectivas proyectadas.
- Procedimientos y condiciones de almacenamiento y conservación de las protecciones colectivas en obra, así como de métodos de control y vigilancia de su integridad y buen estado en uso. Responsabilidades en obra sobre estas materias en el contexto de la organización preventiva del contratista en la obra.
- Normas preventivas a observar durante la ejecución de cada actividad.
- Incluir para cada actividad la obligación de establecer un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva que hayan sido definidos.

1.4.2. Previsión de **medidas preventivas a implantar en las máquinas, equipos y elementos auxiliares**

- Sistemas preventivos a implantar: definición, operatividad y distribución cualitativa y cuantitativa de los mismos.
- Exigencias documentales: certificaciones, conformidad, cálculos justificativos y planes de montaje.
- Normas preventivas para la utilización y operaciones de mantenimiento de máquinas y equipos de trabajo.
- Incluir para cada actividad la obligación de establecer un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores de las medidas preventivas que hayan sido definidas

1.4.3. Previsión de **medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación**.

- Previsiones en relación con los diferentes tipos de emergencia posibles.
- Requisitos mínimos a cumplir por parte del empresario contratista principal: elaboración de la planificación de actuación en caso de emergencia, procedimientos a observar, organigrama de responsables, protocolos de comunicación...
- Comunicación y colaboración con servicios externos (primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios).

- Incluir para cada actividad la obligación de establecer un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores de las medidas de emergencia que hayan sido definidas.

1.4.4. Previsión de **medidas de carácter organizativo y procedimental**

- Análisis específico de las medidas a adoptar, con carácter mínimo, en la prevención y lucha contra incendios: estudio de zonas cerradas con alta carga de fuego, prescripciones a observar en las obras exteriores, máquinas y equipos de trabajo.
- Equipos o sistemas de uso específicamente preventivo que se prevean aplicar en fases y tajos que lo precisan: señalizaciones, avisos y carteles a disponer, telefonía e intercomunicadores, alarmas y otras señales acústicas y códigos de forma y de color.
- Previsión de métodos de limpieza y recogida de escombros, desechos y basuras durante la ejecución de la obra
- Prescripciones en relación con la organización específica de tajos y actividades que pueden interferir entre sí; normas metodológicas de seguridad y de comportamiento preventivo que resultan obligadas; controles específicos a establecer.
- Métodos y sistemas mínimos de control de acceso a la obra. Prescripciones de ordenación de la circulación en la obra, señalización y balizamiento, separación de tráficos y estacionamiento.
- En afección a carreteras abiertas al tráfico, ordenación del tráfico público por la obra y desvíos con apoyo de la señalización, balizamiento y defensas necesarias.
- Definición y localización de locales de almacenamiento y depósito de materiales y elementos de obra previstos, tipología, naturaleza y peligros de los mismos en las diferentes etapas de la obra. Garantía de su estabilidad en sus diferentes fases.
- En su caso, previsión específica de almacenamiento y depósito de materias explosivas, combustibles, tóxicas o de efectos molestos e insalubres.
- Incluir para cada actividad la obligación de establecer un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental que hayan sido definidas.

1.4.5. Previsión de necesidades de **equipos de protección individual**

- Definición técnica de los equipos de protección individual a utilizar en la obra, cuyos requisitos o referencia a la norma que los regule se incluirán en el pliego de condiciones.
- Clasificación según su función protectora y en relación con los riesgos no evitables o factores causales de los mismos a los que se dirige la protección que han de prestar.
- Dotaciones de equipos de protección individual necesarias en obra, clasificadas por tipos específicos y plazos o etapas en que debe garantizarse su existencia y empleo efectivo.
- Sistema de control efectivo de empleo de equipos de protección individual en los tajos y etapas en que se consideren necesarios durante la ejecución de la obra. Mecanismos de vigilancia efectiva y responsabilidades al respecto en el contexto de la organización preventiva del contratista en obra.
- Incluir para cada actividad la obligación de establecer un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los equipos de protección individual que hayan sido definidos.

1.4.6. Definición de **servicios comunes, sanitarios e instalaciones de higiene y bienestar**

- Relación y características, debidamente justificadas, de los servicios generales previstos para la obra: instalación eléctrica, suministro de agua y eléctrico, saneamiento.
- Relación y características, debidamente justificadas, de los servicios sanitarios y de higiene y bienestar previstos para la obra: botiquín, asistencia sanitaria, primeros auxilios, vestuarios, comedores, aseos, duchas, zonas de descanso.
- Exposición de las razones concretas por las que, en su caso, no se dispone alguno entre los posibles.
- Dimensionamiento y características constructivas y técnicas de los servicios proyectados para la obra.
- Condiciones de mantenimiento y limpieza de los servicios durante la obra.

1.4.7. Condiciones del **entorno** en que se realiza la obra

- Incidencia previsible de la obra sobre el entorno: edificaciones y estructuras próximas, conducciones, caminos, afecciones a servicios, servicios afectados por la obra, factores medioambientales que pueden verse afectados.
- Previsión de incidencia del entorno sobre las condiciones de trabajo en la obra: aspectos climáticos, animales, tráficos y efectos del paso de vehículos, posibilidades de desplomes o caídas de elementos ajenos sobre la obra, líneas eléctricas, de gas, telefónicas, etc. Medidas previstas para el control de dichas incidencias.
- Incluir la obligación de establecer un procedimiento de información para los trabajadores en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.

1.4.8. Condiciones de seguridad y salud en **trabajos posteriores a la ejecución de la obra**

- Disposiciones constructivas de instalaciones y equipos de mantenimiento y conservación en la explotación.
- Diseño y construcción de soportes, anclajes, protecciones y equipos auxiliares para trabajos posteriores a la obra.
- Definición de los planos e informaciones que han de ser entregados a la Administración una vez acabada la obra, a través, por ejemplo, del proyecto de liquidación: instalaciones y conducciones incidentes sobre la seguridad en trabajos posteriores, elementos ocultos, datos técnicos de mantenimiento.

1.5 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- *Se indicará el importe total del Presupuesto de Seguridad y Salud de la obra.*

2. PLANOS

2.1. PLANO DE SITUACIÓN

- *Plano general de situación de las obras proyectadas.*

2.2. PLANOS DE DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

- *Planos con la descripción, correspondiente a los elementos constructivos, unidades de obra, tajos y procesos de ejecución, relevante para la seguridad y salud*

2.3. PLANOS DE LAS ZONAS CON RIESGOS ESPECIALES

- *Planos en los que se detallen las zonas de la obra en las que bien por sus condiciones geográficas, de situación, de proximidad a conducciones eléctricas o bien por la propia naturaleza de las actividades a desarrollar en las mismas, comporten la aparición probable de riesgos incluidos en el anexo II del Real Decreto 1627/97.*

2.4. PLANOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS

- *Planos en los que se detallen los sistemas, dispositivos, equipos y procedimientos de prevención y protección, a utilizar en la obra. Se separarán las zonas y operaciones con riesgos especiales de acuerdo con lo definido en el anterior apartado. Así mismo, se deberán analizar de manera específica las medidas a disponer con carácter mínimo en cada actividad de la obra.*
- *Esquemas gráficos de inserción o colocación en obra y detalles de su instalación, con expresión de sus especificaciones técnicas, de mantenimiento y de materiales.*
- *Gráficos y esquemas específicos de mecanismos, equipos o procedimientos singulares de obligada observancia en obra, en relación con la prevención de riesgos en operaciones concretas consideradas en la Memoria del Estudio*
- *Protecciones y dispositivos a observar en relación con la maquinaria, equipos de trabajo, medios auxiliares e instalaciones de obra.*

2.5. PLANOS DE ORDENACIÓN DEL TRÁFICO

- *Planos en los que se detallen los sistemas y dispositivos a emplear con la finalidad de ordenar el tráfico en el interior de la obra teniendo en cuenta las diferentes fases de la obra y la posible interferencia entre actividades.*
- *En caso de resultar procedente, se incluirá el tratamiento de las vías con todo tipo de tráfico (pasos a nivel, interferencias con carreteras en servicio, zonas con tráfico peatonal) que se vean afectadas por la obra.*

2.6. PLANOS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA

- *Planos incluyendo tanto la señalización de los accesos y vías que interfieran con la obra como las correspondientes a los lugares de trabajo: advertencia, prohibición, uso obligatorio, lucha contra incendios, salvamento o socorro (Real Decreto 485/97).*

2.7 PLANOS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

(Tratamiento específico de las posibles emergencias. Por ejemplo: EXTINCIÓN DE INCENDIOS)

- *Planos de las Zonas de especial riesgo, tanto en espacios cerrados e instalaciones como en espacios al aire libre (debido bien a sus condiciones o a las actividades que se desarrollen en las mismas).*
- *Planos de ubicación prevista y descripción de las medidas de prevención, control y extinción.*
- *Se delimitarán las zonas catalogadas como "montes" por la CC.AA. señalando como tramos de "alta prioridad de prevención" los que atraviesen o limiten con dichas zonas. Se entiende por monte , según establece el art. 5 de la Ley de Montes, todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas o recreativas; incluyendo los terrenos yermos, roquedos y arenales. No tendrán la consideración de monte, los terrenos dedicados al cultivo agrícola ni los terrenos urbanos.*
- *Planos relativos a ubicación y definición de dispositivos de emergencia. (En el caso de túneles y según corresponda, definir la iluminación de emergencia, los dispositivos acústicos de alarma y su evacuación, tomas para bomberos, galerías de evacuación.*
- *Planos con rutas de evacuación y puntos de encuentro.*

2.8 PLANOS DE INSTALACIONES MÉDICAS, DE PRIMEROS AUXILIOS Y DE HIGIENE Y BIENESTAR

- *Planos de situación de los centros sanitarios, bomberos y protección civil indicando teléfono, dirección e itinerarios desde los diferentes centros de operaciones de la obra*

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

3.1 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

3.2 OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.2.1. Obligaciones laborales del empresario contratista principal.

- *Alta y cotización a la seguridad social*
- *Exigencias y comprobaciones a realizar sobre las subcontratas y trabajadores autónomos.*
- *Empresas de Trabajo Temporal y cesión de trabajadores.*

3.2.2. Obligaciones preventivas del empresario contratista principal.

- *Planificación de la prevención: Plan de seguridad y salud. Contenido mínimo, autoría, firmas, inclusión de los procedimientos de información a los trabajadores de las medidas concretas planificadas.*
- *Coordinación de las actividades empresariales. Obligación de celebrar reuniones de coordinación en obra.*
- *Vigilancia de la salud.*
- *Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica: establecer como requisito que se deberá definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.*
- *Servicio de Prevención*
- *Vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas: presencia de los recursos preventivos.*
- *Consulta y participación de los trabajadores.*
- *Actuación en caso de emergencia. Atención sanitaria y primeros auxilios.*
- *Compromisos a asumir y desarrollar a lo largo de la obra: adecuación permanente del contenido del plan de seguridad y salud, garantía de acceso a zonas de riesgo a trabajadores formados.*
- *Tratamiento preventivo de las posibles actuaciones en período de garantía.*

3.2.3. Obligaciones preventivas de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

- *Coordinación de actividades empresariales*
- *Vigilancia de la salud*
- *Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica: establecer el requisito de definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.*
- *Organización preventiva*

3.3 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA

- *Exigencia de recursos técnicos y materiales a aportar por parte de cada empresario a la obra. En relación con la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 "Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción" y el artículo 32 bis de la LPRL, el contratista dispondrá de los recursos preventivos necesarios. En las obras de plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad dichos recursos preventivos deberán desarrollar su función con dedicación exclusiva.*
- *Organigrama preventivo. En principio, el empresario principal deberá contar con un equipo suficiente de acuerdo con la magnitud de la obra que le permita garantizar el cumplimiento de las obligaciones anteriormente citada (al menos un Técnico de Prevención de Nivel superior con formación técnica).*
- *Delimitación de obligaciones y funciones a desarrollar:*
- *Exigencias de cara a la designación y presencia de recursos preventivos por parte del empresario contratista en las actividades de especial riesgo.*
- *Exigencias de cara al nombramiento de Trabajadores designados por parte de la empresa contratista (para vigilar el resto de actividades) y por parte de las empresas subcontratistas (para vigilar las actividades que desarrollen sus trabajadores o sus subcontratas).*
- *Designación de interlocutores de todas las empresas participantes de cara a la coordinación de actividades empresariales.*
- *Refuerzo o dotaciones complementarias de personal a establecer en actividades concretas que lo requieren: vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia y conducción u orientación.*

- *Control del la accesibilidad y circulación en la obra. Responsabilidades en el contexto de la organización preventiva.*

3.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS

3.4.1 Establecimiento de las características, requisitos técnicos, de resistencia y normas de utilización y mantenimiento a cumplir por los materiales, elementos, equipos y sistemas de protección colectiva previstos en la Memoria del Estudio.

3.4.2. Establecimiento de las características, requisitos técnicos y normas de utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual previstos en la Memoria del Estudio.

3.4.3. Establecimiento de las características, requisitos técnicos y normas de utilización y mantenimiento a cumplir en relación con la maquinaria prevista.

3.4.4. Establecimiento de las características, requisitos técnicos y de resistencia a cumplir en relación con los equipos de trabajo de carácter auxiliar (por ejemplo, herramientas, andamios, cimbras, entibaciones.). Requisitos a cumplir por cimbras y equipos para trabajos en altura (protección del riesgo de caída en altura, utilización de equipos premontados)

3.4.5. Establecimiento de las características, requisitos técnicos y de estabilidad a cumplir en relación con las instalaciones auxiliares.

3.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

- *Se incluirán sus características mínimas debidamente justificadas y las prescripciones a cumplir*

3.6 CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

- *Definición de criterios que delimiten los costes preventivos exigidos por la correcta ejecución de los trabajos (art. 5 RD) que serán incluidos como costes directos en la unidad de obra correspondientes.*

- *Definición de aquellos gastos relacionados con la seguridad salud que se abonan con cargo a los gastos generales del proyecto.*

3.7 OTRAS OBLIGACIONES

3.7.1. Informes mensuales de siniestralidad

3.7.2. Protocolo de comunicación en caso de accidente.

3.7.3. Comunicación de la subcontratación y Aviso Previo.

4. PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES

- *Cuantificación de unidades y elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos y proyectados para la obra.*
- *Distribución de los mismos en actividades diferenciadas en el proyecto de construcción.*
- *Estado acumulado final de mediciones de medidas preventivas e instalaciones, diferenciando las medidas preventivas mínimas exigibles cuyo coste deberá considerarse como integrado en los costes de producción de la correspondiente unidad o se abonen con cargo a los gastos generales y las que serán valoradas en el presupuesto del estudio a efectos de su abono.*

4.2.CUADRO DE PRECIOS

4.2.1. Cuadro de precios nº:1

4.2.2. Cuadro de precios nº:2

4.3. PRESUPUESTO *(Ver IGP-11.1 Apartado V)*

4.3.1.Exclusión de elementos o protecciones considerados como mínimos exigibles, que ya tienen su coste integrado, como coste directo, en los precios de cada unidad de obra.

4.3.2. Exclusión explícita del coste de aquellos elementos preventivos que se abonen con cargo a otros conceptos (por ejemplo, gastos generales).

4.3.3. Presupuestos parciales.

4.3.4. Presupuesto de ejecución material a incorporar al presupuesto del proyecto como un capítulo más del mismo.

IGP-0.2

PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS

IGP-0.2 PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS

- Todos los **Documentos** del proyecto deberán presentarse en formato A3. Excepto los planos, los restantes documentos del proyecto **se imprimirán a dos caras** (de acuerdo con la Orden Circular de la DGF 5/2006).
- Los diversos **tomos** que constituyan el Proyecto tendrán un espesor máximo de 5 cm. En el lomo y en la portada se indicará el contenido del tomo, de acuerdo con los modelos adjuntos.
- En el interior de **cada tomo** se incluirá el índice general de las cajas y tomos del Proyecto, resaltando con claridad el contenido de dicho tomo.
- Las **cajas** en las que se entreguen los tomos tendrán una anchura máxima de 30 cm, altura de 37 cm y fondo de 46 cm.
- Si hubiese más de 1 caja, se indicará claramente en la **portada** de la misma (ver modelo adjunto) el orden que hace y el total de ellas; en el interior de la tapa se colocará la hoja de contenido de cada una de las cajas, separadas por recuadros.
- Al **pie de las páginas** de todos los documentos del proyecto debe figurar el nombre de este último.
- Para el **color** de la encuadernación de los proyectos se solicitarán en cada caso las instrucciones del Director del proyecto.
- En ningún texto de los proyectos, tanto Básico como de Construcción, aparecerán cabeceras del ADIF ni de la empresa/UTE. Los **logotipos** figurarán sólo en las portadas de tomos y cajas y en los Planos.
- El Consultor debe instalar de forma obligatoria la tipografía corporativa de Adif contenida en el archivo con extensión "zip" en todos los ordenadores desde los cuales vayan a adaptarse e imprimir los documentos. La tipografía a utilizar para los textos en todos los documentos facilitados será la "Adif Fago No Bold". En el contenido de la Memoria y Anejos, Planos, Pliego de prescripciones técnicas particulares y Presupuesto del proyecto, no es obligatorio utilizar la tipografía corporativa Adif Fago No Bold, por lo que se recomienda el uso de la tipografía Arial o alguna otra similar de uso frecuente en aplicaciones de ofimática.
- Los documentos facilitados se ordenan en 4 archivos en formato Corel Draw que contienen cada uno de ellos: Cajas de proyecto, Discos de proyecto, Tomos

de proyecto, y por último diversos Documentos complementarios al proyecto pero que en sentido estricto no forman parte íntegra del mismo.

- Para el caso de los proyectos de plataforma, el Representante de Adif en el contrato deberá escoger una de las seis fotografías propuestas, en función de alguno de los rasgos que considere más importantes y definitorios de su proyecto, o bien escoger una fotografía alternativa. Esa fotografía será la utilizada en todos los documentos del proyecto.
- No debe alterarse en los documentos ni la ubicación, ni el tamaño de los logotipos de Adif, el Ministerio de Fomento y la Unión Europea. El logotipo del Consultor o la UTE adjudicataria tendrá la misma altura que los tres logotipos oficiales anteriormente mencionados, pudiendo variar únicamente su anchura.
- Los colores de las cajas de madera que alojan los tomos de proyecto no se modifican con respecto a los utilizados hasta el momento en la Dirección de Estudios y Proyectos, por lo que deberá continuarse actuando como hasta ahora en función de la Línea en la que se encuadre cada proyecto.
- El cajetín de los planos de proyecto no se modifica con respecto al utilizado hasta el momento.
- La cifra del presupuesto de proyecto a indicar en algunos de los documentos y cajas es el presupuesto sin IVA.
- Se respetará la indicación que en materia de escritura con mayúsculas y minúsculas se efectúa en los documentos de ejemplo.
- Los nombres de las líneas a utilizar en los documentos que integran el proyecto serán consensuados con el Director del Proyecto.

MODELOS DE PORTADAS PARA PROYECTOS BÁSICOS

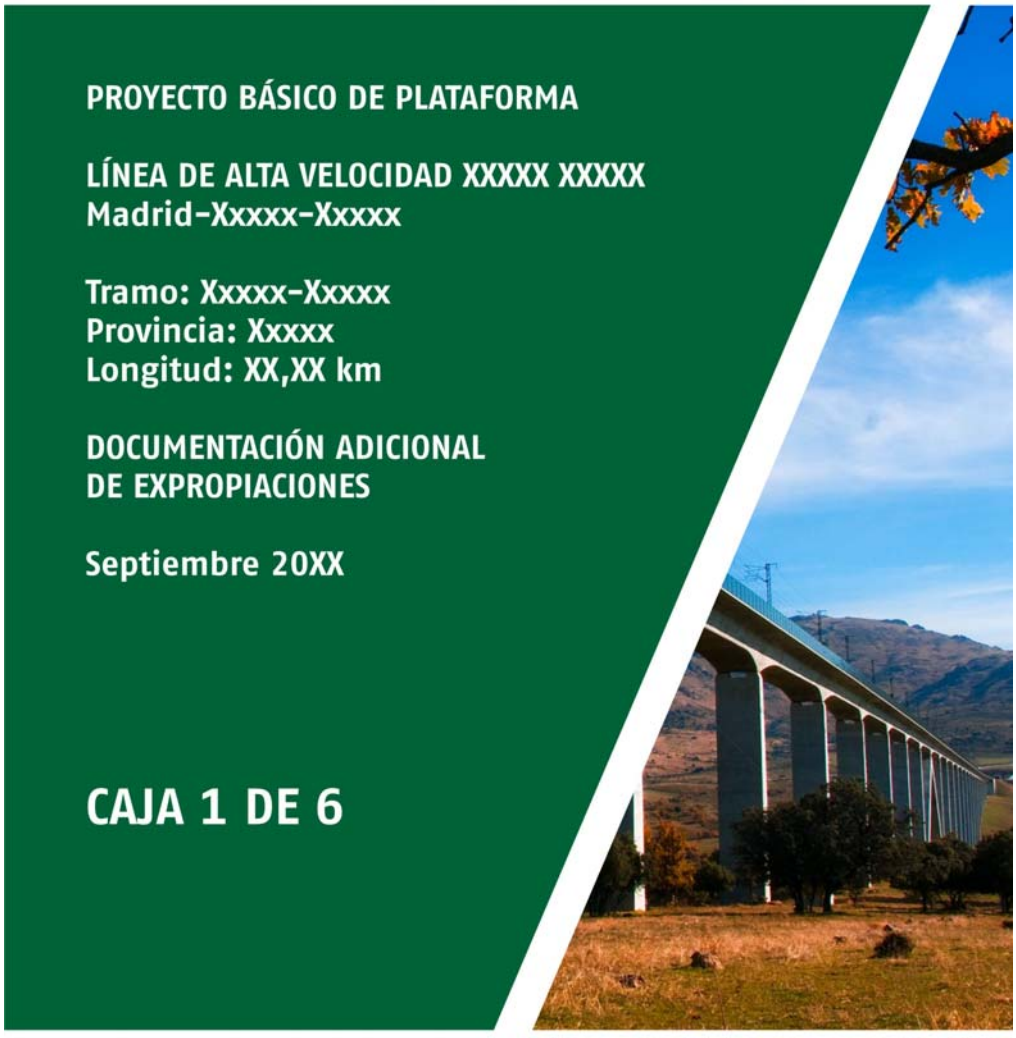
PORTADA DE CAJAS

Logotipo de la empresa o UTE

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO

MODELOS DE PORTADAS PARA PROYECTOS BÁSICOS

PORTADA DE CAJAS PARA EXPROPIACIONES



MODELOS DE PORTADAS PARA PROYECTOS BÁSICOS

PORTADA DE TOMOS

TIPO DE LOMOS

MODELOS DE PORTADAS PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

PORTADA DE CAJAS

ESTE PROYECTO ESTÁ COFINANCIADO POR EL FONDO DE COHESIÓN

UNIÓN EUROPEA Una manera de hacer Europa

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD XXXXX XXXXX
Madrid-Xxxxx-Xxxxx

Tramo: Xxxxx-Xxxxx
Provincia: Xxxxx
Longitud: XX,XX km

Septiembre 20XX

Presupuesto (sin IVA): XXXXXXXXXX €

CAJA 1 DE 6

Logotipo de la empresa o UTE

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO

MODELOS DE PORTADAS PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

PORTADA DE TOMOS

ESTE PROYECTO ESTÁ COFINANCIADO POR EL FONDO DE COHESIÓN
UNIÓN EUROPEA Una manera de hacer Europa

Logotipo de la empresa o UTE

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO

adif

TIPO DE LOMOS

MODELOS DE PORTADAS PARA DOCUMENTOS PREVIOS

PORTADA DE TOMOS

TIPO DE LOMOS (en caso de ser necesario)

MODELOS DE PORTADAS PARA SEPARATAS

PORTADA DE TOMOS

TIPO DE LOMOS

MODELOS DE PORTADAS PARA DOCUMENTO INFORMATIVO DE AYUNTAMIENTOS

PORTADA DE TOMOS

TIPO DE LOMOS

MODELOS DE PORTADAS PARA DOCUMENTO INFORMATIVO DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS

PORTADA DE TOMOS

TIPO DE LOMOS

MODELOS DE PORTADAS PARA DOCUMENTO DE SÍNTESIS

PORTADA DE TOMOS

TIPO DE LOMOS

MODELOS DE PORTADAS PARA DOCUMENTO INFORMATIVO DEMARCACIÓN DE CARRETERAS

PORTADA DE TOMOS

ESTE PROYECTO ESTÁ COFINANCIADO POR EL FONDO DE COHESIÓN
UNIÓN EUROPEA Una manera de hacer Europa

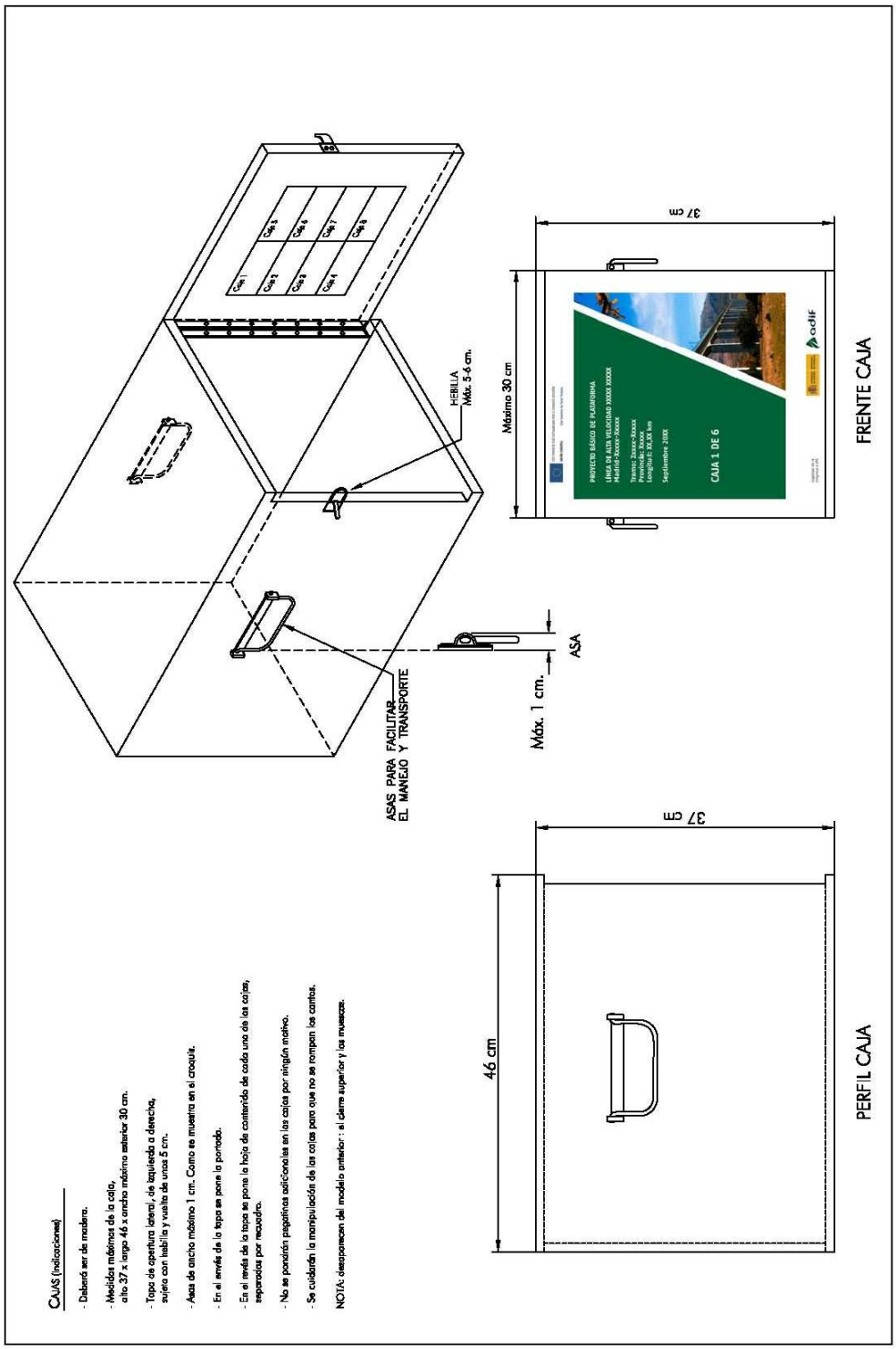
Logotipo de la empresa o UTE

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO

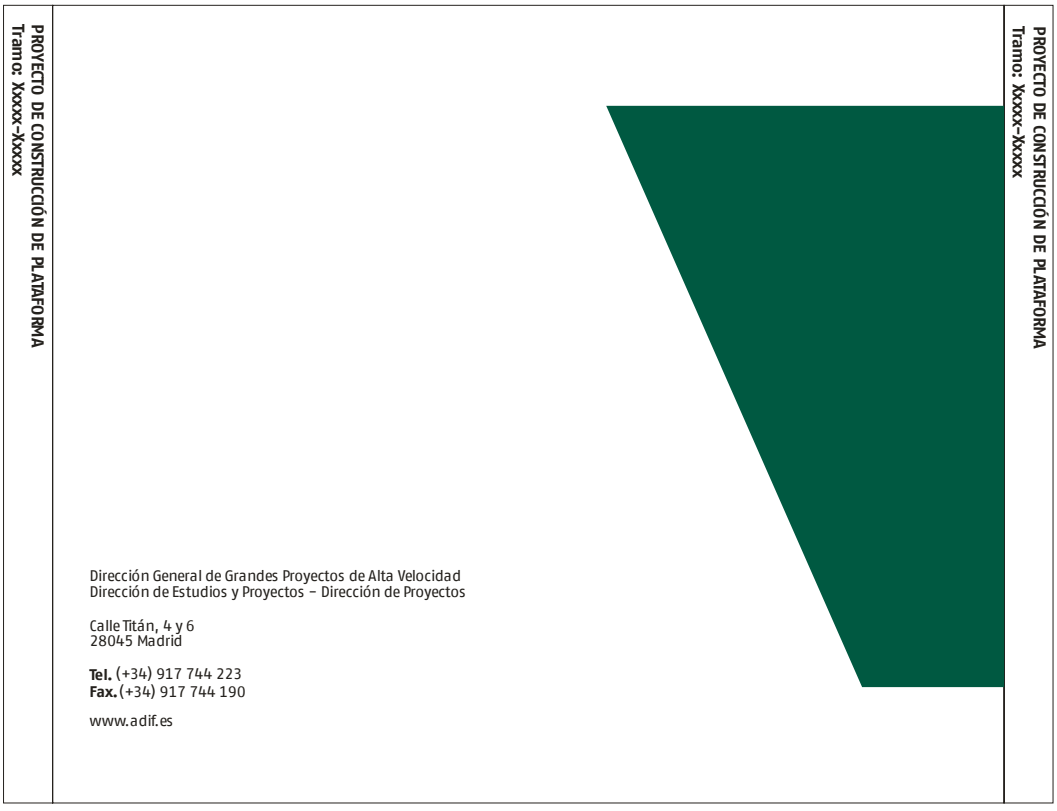
adif

TIPO DE LOMOS

MODELO DE CAJA PARA LOS PROYECTOS



MODELO DE PORTADA PARA LOS CD DE LOS PROYECTOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD XXXXX XXXXX
Madrid-Xxxxx-Xxxxx
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
adif
Logotipo de la empresa o UTE
CD 1 DE 6 (PDF)
Tramo: Xxxxx-Xxxxx
Provincia: Xxxxx Longitud: xx,xx km
Septiembre 20XX Presupuesto (sin Iva): XXXXXX €
ESTE PROYECTO ESTÁ COFINANCIADO POR EL FONDO DE COHESIÓN
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD XXXXX XXXXX
Madrid-Xxxxx
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
adif
Logotipo de la empresa o UTE
CD 1 DE 6 (Documentos originales)
Tramo: Xxxxx-Xxxxx
Provincia: Xxxxx Longitud: xx,xx km
Septiembre 20XX Presupuesto (sin Iva):XXXXXX €
ESTE PROYECTO ESTÁ COFINANCIADO POR EL FONDO DE COHESIÓN
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

IGP-0.3

SELLO PARA LOS PLANOS DE LOS PROYECTOS

IGP-03 SELLO PARA LOS PLANOS DE LOS PROYECTOS

- En todos los planos de los proyectos se utilizará el sello que figura en el modelo que se acompaña. Para su adaptación al caso de cada consultor específico (extensión del nombre de la empresa, anagrama, etc.) los cajetines cuya longitud puede variarse son los correspondientes a Autor y Escala, dejando los demás según el modelo.

- A cada consultor se le facilitará los archivos informáticos siguientes, que contienen el formato y el sello para los planos:

  Archivos de Autocad V-2000 Sello_ADIF_B-N.dwg Sello_ADIF_Color.dwg
  Archivos de Intercambio Sello_ADIF_B-N.dxf Sello_ADIF_Color.dxf

- El formato se imprimirá en negro (pluma 7) siendo la distribución de capas, colores y grosores la que se detalla en el archivo ADIF.ctb que se adjunta.

FICHERO DE AUTOCAD: SELLO

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO ---------- ---------- ---------- ----------	AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA ORIGINAL Numérica | Gráfica	FECHA ------	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO Hoja de

IGP-0.4

CRITERIOS PARA LA DENOMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y TÚNELES EN LOS PROYECTOS

IGP-0.4 CRITERIOS PARA LA DENOMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y TÚNELES EN LOS PROYECTOS

A fin de facilitar la consulta de los proyectos en lo referente a las Estructuras, Túneles y Obras de drenaje, es conveniente adoptar una nomenclatura única de referencia a cada una de ellas en cualquiera de los documentos del proyecto y que responda a unos criterios homogéneos para todos los proyectos de la línea ferroviaria. Estos criterios serán los siguientes, según el tipo de estructura de que se trate:

- **Pasos de la Línea de AV sobre otras infraestructuras o cauces fluviales.** Se utilizará la denominación "Viaducto sobre ...." o "Pérgola sobre...." en su caso, seguido del nombre característico del cauce o del vial sobre el que se cruza. Ejemplos: Viaducto sobre Riera de Rierrusa, Viaducto sobre Cª N340, Pérgola sobre FC Lleida-Reus. Cuando haya más de una estructura sobre el mismo cauce o vial se colocará su número de orden a continuación de Viaducto o Pérgola.

- **Pasos de la Línea de AV bajo carreteras o ferrocarriles.** Se utilizará la denominación "Paso bajo ....." o "Pérgola bajo...." en su caso, seguido del nombre de la infraestructura bajo la cual se cruza. Ejemplos: Paso bajo la A-7, Pérgola bajo el FC Lleida-Reus. Cuando haya más de una estructura de paso bajo el mismo vial se colocará su número de orden a continuación de Paso o Pérgola.

- **Pórticos o Marcos para paso de la Línea de AV sobre caminos o carreteras.** Se utilizará las iniciales de Paso Inferior PI seguido del PK y hectómetro de la traza en el que se encuentra situado. Si se trata de un vial importante se añadirá el nombre de éste al mencionar la obra de paso en el texto y planos. Ejemplo: PI-10.3 o bien PI-10.7 / Cª BV-1501

- **Pasos de caminos y carreteras sobre la Línea de AV.** Se utilizará las iniciales de Paso Superior, PS seguido del PK y hectómetro de la traza en el que se encuentra situado. Si se trata de un vial importante se añadirá el nombre de éste al mencionar la obra de paso en el texto y planos. Ejemplo: PS-10.3 o bien PS-10.3 / Cª BV-1501

- **Muros.** Se utilizará la inicial M seguida del PK y hectómetro de la traza en el que se encuentra situado el comienzo del muro añadiendo, entre paréntesis, D o I según esté en la margen derecha o izquierda. Ejemplos: M – 5.7 (D), M – 10.5 (I)

- **Obras de drenaje transversal.** Se utilizará la denominación OD (ODE si es elevada) seguida del PK de la traza, hasta la decena de metros, en el que se encuentra situada. Ejemplo: OD – 13.47

- **Túneles.** Se utilizarán las iniciales de Túnel TU seguido del PK y hectómetro de cada una de las bocas. Ejemplo: TU/10.3-11.2.

Nota. Cuando la estructura o túnel no pertenezca al tronco de la línea, se indicará la denominación del ramal al mencionar la obra de paso en texto y planos. Ejemplo: PS-11.1 / Vía X.

IGP-1

GEOTECNIA Y OBRAS DE TIERRA

IGP-1.1 RECOMENDACIONES SOBRE DESMONTES Y TERRAPLENES

IGP-1.2 RECOMENDACIONES SOBRE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN

IGP-1.3 RECOMENDACIONES SOBRE GEOTECNIA DE ESTRUCTURAS

IGP-1.1

RECOMENDACIONES SOBRE DESMONTES Y TERRAPLENES

IGP-1.1 RECOMENDACIONES SOBRE DESMONTES Y TERRAPLENES

Aspectos Generales (1 a 6)	1. *Caracterización geotécnica de los materiales atravesados por la traza. La caracterización geotécnica debe venir siempre relacionada con la tabla de resultados de los ensayos de laboratorio, teniendo en cuenta los siguientes criterios:* *a) La tabla incluirá también, diferenciándolos, los ensayos y resultados obtenidos en el Estudio geológico-geotécnico previo entregado por el ADIF.* *b) Se seleccionarán aquellos ensayos que tengan relación más directa con la utilización prevista del material, agrupándolos según litologías o grupos de materiales. Como conclusión, y después de depurar los resultados no representativos, deberán indicarse para cada uno de los materiales o litologías los valores característicos que se vayan a adoptar para el estudio de los diferentes problemas concretos: densidad seca natural y Proctor, deformabilidad, resistencia al corte, etc.* 2. *Excavabilidad. La diferenciación entre los materiales excavables con medios mecánicos, exclusivamente o con la ayuda de explosivos, y los que requieren voladura, debe reflejarse mediante una línea virtual de separación en los perfiles transversales.* 3. *Coeficientes de paso o esponjamiento. Es obligado tenerlos en cuenta al presentar las tablas resumen del movimiento de tierras del proyecto. Deberá distinguirse adecuadamente los coeficientes de conversión de desmonte a terraplén o a pedraplén y de desmonte a vertedero. Para ello, se comparará siempre la densidad seca del terreno en su estado natural con la densidad del mismo material compactado en rellenos. En el caso de transporte a vertedero se supondrá una compactación por vertido del 75-80% de la especificada para los rellenos.* 4. *Compensación de tierras. En el Diagrama de Masas, a fin de analizar el balance global de tierras y las distancias de*

transporte, es necesario tener en cuenta el posible efecto de discontinuidad que pueda venir originado por la presencia de viaductos y túneles en el proyecto. Para clarificar su influencia, de acuerdo con el Plan de Obra, deberá representarse su posición en el Diagrama de Masas.

5. *<u>Planos de Secciones tipo</u>. Los planos de Secciones tipo de la plataforma deben ir siempre acompañados de unas tablas que definan los datos sujetos a tramificación por PK: espesores de la capa de forma, taludes de los desmontes, profundidad de saneos del terreno natural, escalonamientos de laderas en el asiento de los rellenos, dimensiones variables del cunetón de desmontes (alternativamente, indicación de los planos de drenaje donde se definen), y cualquier otro dato o dimensión variable a lo largo del trazado.*

6. *<u>Espesor de la capa de forma</u>. Debe tramificarse a lo largo de la traza en función de la calidad del material soporte, ya se trate de coronación de terraplén o fondo de desmonte (después del saneo en su caso):*
   - *Espesor 0 cm Material soporte con menos del 5%, de finos. Excepcionalmente se permitirá hasta un 15%, si la fracción fina del material cumple simultáneamente que el límite líquido (LL) es inferior a 30 y el índice de plasticidad (IP) es inferior a 10.*
   - *Espesor 40 cm Material soporte con un máximo de 15% de finos, con LL inferior a 40.*
   - *Espesor 60 cm Material soporte con un máximo de 40% de finos, con LL inferior a 40.*

   La transición de espesores, en la unión de dos tramos de distinto espesor de capa de forma, se realizará dentro del tramo de menos espesor, siguiendo una rampa longitudinal del 2% en el asiento de la capa.
   En las secciones mixtas relleno-desmonte a media ladera, la capa de forma será homogénea en sentido transversal, y su

	espesor corresponderá al mayor de los que se deriven de las características de la coronación del relleno y del fondo del desmonte.
Desmontes ***(7 a 12)***	*7. Estabilidad de taludes de desmontes en suelos. Cuando se superpongan materiales permeables (calizas, areniscas, etc.) a otros poco permeables (margas, arcillas) en un mismo talud de desmonte, se proyectarán y presupuestarán las medidas necesarias (bermas, drenes californianos, escolleras) para asegurar su estabilidad.* *En general debe evitarse confiar la estabilidad de los taludes a anclajes o estructuras de contención. Para una determinada formación litológica, deberá comprobarse en los desmontes de mayor altura que, sin necesidad de esas medidas, el coeficiente de seguridad mínimo de 1,5 se mantiene incluso para una variación razonable de los valores de los parámetros supuestos en el cálculo (en especial de la cohesión y de la posición del nivel freático).* *7 bis. Estabilidad de desmontes en roca. La estabilidad de desmontes en roca se estudiará de acuerdo a la estructura y geomecánica del macizo rocoso, según los procedimientos habituales de la Mecánica de Rocas. En todo caso, se detallarán todas aquellas medidas de estabilización, que con un carácter más o menos general o local se estimen necesarias, tales como bulonados, hormigón proyectado, redes o mallas de acero, repies de escollera, etc., de modo suficiente para que puedan trasladarse a mediciones y presupuesto, y ser recogidas adecuadamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.* *8. Los taludes para los desmontes deben fijarse teniendo en cuenta las recomendaciones del Estudio Geotécnico, los resultados de estaciones geomecánicas adicionales, el inventario de taludes próximos en formaciones similares, etc. En principio, se puede llegar en roca hasta el 1H:1,5V y en*

suelos hasta el 1H:1V, siempre que ello no obligue a medidas de refuerzo complementarias (anclajes, bulones, etc.). La cabeza del talud, en general 1 metro de altura, se tenderá al 2H:1V.

9. *En principio, sólo se dispondrán bermas, en los contactos de materiales de diferente litología que puedan ser conflictivos (p.e. materiales permeables sobre materiales arcillosos) y en desmontes de altura superior a 10 metros, cuando la naturaleza degradable del talud por acción de los agentes meteorológicos así lo aconseje. En estos casos, las bermas tendrán ancho suficiente, del orden de 4 metros, y posibilidad de acceso para maquinaria de conservación, y se definirán en planos medidas de drenaje y evacuación de las filtraciones.*

10. *Al pie de los taludes en roca, y en general en taludes más verticales que el 1:1 con riesgo de desprendimientos, se dispondrán cunetones Ritchie, dimensionados según la Ficha UIC 719/94, manteniendo el ancho mínimo de 2,50 m tal como se representa en el plano de detalles de sección tipo de la IGP-3.2. También se aplicará la cuneta trapecial de base ancha revestida de hormigón al caso de taludes en formaciones de carácter margoso o similares, a fin de facilitar su limpieza. Su profundidad se dimensionará a partir del volumen de derrubios esperable, con períodos de limpieza no superiores a dos años.*

11. *En el caso de taludes en materiales de degradación progresiva, se considerará disponer un repie de escollera sin variar la posición del pie de talud del desmonte ni el ancho mínimo de berma de 2,50 m antes citado, para la limpieza de derrubios y arrastres.*

12. *Expansividad de suelos excavados. Los materiales excavados en la traza, que presenten plasticidad elevada y densidades*

	secas bajas, inferiores a 1,5-1,6 t/m³, deben considerarse como potencialmente expansivos y es preciso que el proyecto incluya datos de ensayos que cuantifiquen esta propiedad (Lambe, hinchamiento libre, presión de hinchamiento, etc.) a fin de ordenar su transporte a vertedero y su sustitución en fondos de desmonte, de acuerdo con el Pliego.
Saneos en fondo de desmontes (13 a 17)	*13. El material del terreno excavado en los fondos de desmonte en suelos debe cumplir las mismas especificaciones que el Pliego señala para el material de coronación de terraplenes. Si esto no se cumpliera – con la salvedad que a continuación se describe en los puntos 14 a 17 – el proyecto debe prever la sustitución de dicho material en un metro de espesor como mínimo y el relleno posterior con otro que cumpla dichas especificaciones (ver condiciones de ejecución en Art. G0103 del Pliego tipo del ADIF).* *14. Cuando el estudio geológico y los reconocimientos previos en fase de Proyecto identifiquen el material del fondo de desmonte como lutitas o margas (incluso margas arcillosas) sobreconsolidadas o cementadas, cuya resistencia a compresión simple se estime mediante ensayos superior a 15 kp/cm² podrá suprimirse la previsión de sobreexcavación y sustitución, por debajo de una capa de forma de 60 cm de espesor. Dicha resistencia a compresión deberá corresponder a la capa de ≅ 2 m situada inmediatamente por debajo del fondo de excavación.* *En aquellos materiales en los que no resulte posible el tallado de probetas para su rotura a compresión simple (esquistos, flysch), en lugar de la resistencia a compresión se utilizará el módulo de deformación obtenido mediante ensayos presiométricos, cuyo valor deberá ser al menos de 80 MPa.* *15. En el caso de que en fase de Proyecto no se disponga de información objetiva que permita garantizar que se cumplen los límites anteriores, se mantendrá la previsión de*

sobreexcavación/sustitución y se incluirá en los Planos de secciones tipo una tabla de situación por PPKK indicativa de los tramos en los cuales el saneo se podrá reconsiderar por la Dirección de Obra en fase de ejecución, en función de las comprobaciones a efectuar durante la misma.

16. *Para estos casos, el PPTP del proyecto deberá especificar dichas comprobaciones del siguiente modo:*
    - *Al llegar al nivel de apoyo de la capa de forma de espesor 60 cm, se tomarán muestras en bloque (inalteradas) cada ≤ 1.000 m² (es decir con un espaciamiento de unos 75 m a lo largo de la traza). Se obtendrá una muestra entre 0,30-0,70 m y otra entre ≅ 1,0-1,5 m en cada punto. Se comprobará que la resistencia a compresión simple es superior a 10 kp/cm² en todos los casos, con un valor medio superior a 15 kp/cm².*
    - *Se realizarán además ensayos de placa de carga cada ≅ 1.500 m² (1.000 m² si no resulta posible efectuar ensayos de compresión simple) con un mínimo de 3 ensayos en cada desmonte. El módulo en el segundo ciclo de carga deberá ser superior a un valor medio de 60 MPa. En los materiales tipo flysh, la placa utilizada en los ensayos deberá tener un diámetro de 60 cm.*

17. *Drenaje subterráneo en fondo de desmonte. En todos los casos en que el estudio geológico y los reconocimientos previos en fase de Proyecto identifiquen la presencia, o la previsión en un futuro, del nivel freático a menos de 1,00 m por debajo del apoyo de la capa de forma, el proyecto debe prever la ejecución de una zanja lateral con tubo dren (100 a 200 mm) sobre solera de hormigón, a 40 cm de profundidad bajo el fondo de cuneta, y relleno de zanja con grava envuelta por material filtrante (ver figura al final).*

En los casos en que se efectúe sobreexcavación/sustitución del fondo de desmonte, y con independencia de la posición

Rellenos ***(18 a 26)***	*del nivel freático, si el material de sustitución fuera de tipo granular se dispondrá un dren semejante al antes descrito a fin de evitar la acumulación de infiltraciones en el fondo de la sobreexcavación.* *18. El talud mínimo en los rellenos debe ser el 2H:1V. Taludes más tendidos podrán proyectarse cuando los materiales para rellenos, aunque admisibles, sean más desfavorables, o cuando se pretenda, previo cálculo justificativo, contrarrestar la baja resistencia al corte del cimiento.* *Taludes menos tendidos que el 2H:1V deberán ser objeto de análisis específico, teniendo en cuenta el tipo de material para el relleno, en caso de déficit importante de tierras y siempre que el cimiento sea de buena calidad.* *19. Salvo por consideraciones de estabilidad o deformabilidad, no se dispondrán bermas en los taludes, y en esos casos se aplicará las mismas exigencias que en las bermas de taludes de desmontes.* *20. Siempre que el relleno apoye sobre una ladera con inclinación superior a 5H:1V se diseñará el escalonado y medidas de drenaje de la superficie de contacto. Las banquetas tendrán un ancho aproximado de 4,00 metros, con desniveles entre 1 y 2,5 metros y taludes entre 1H:1V y 1H:5V.* *21. Siempre que se prevea la utilización de materiales que cumplan las condiciones de pedraplén o de todo-uno, se definirá y valorará la ejecución de un tramo de ensayo previo de compactación, a fin de determinar el procedimiento de ejecución y de control más adecuado.* *22. Cuando el cimiento del relleno deba ser permeable o drenante, se proyectará con material de pedraplén, interponiendo entre cimiento y núcleo una "zona de transición" en las condiciones que fija el Pliego. De modo*

análogo, los rellenos tipo pedraplén y similares se rematarán con una capa de sellado (preferiblemente al empleo de geotextiles) antes de la colocación de la capa de coronación.

23. *<u>Rellenos sobre suelos blandos</u>. El proyecto, al tratar de los rellenos, siempre presentará un análisis específico de aquellos que estén situados sobre suelos blandos, normalmente materiales compresibles situados bajo el nivel freático e identificados mediante ensayos convencionales de densidad, humedad, resistencia a compresión, golpeo estándar, etc. Se evaluarán los asientos durante la construcción y diferidos y se analizará la necesidad de drenaje en la superficie de apoyo.*

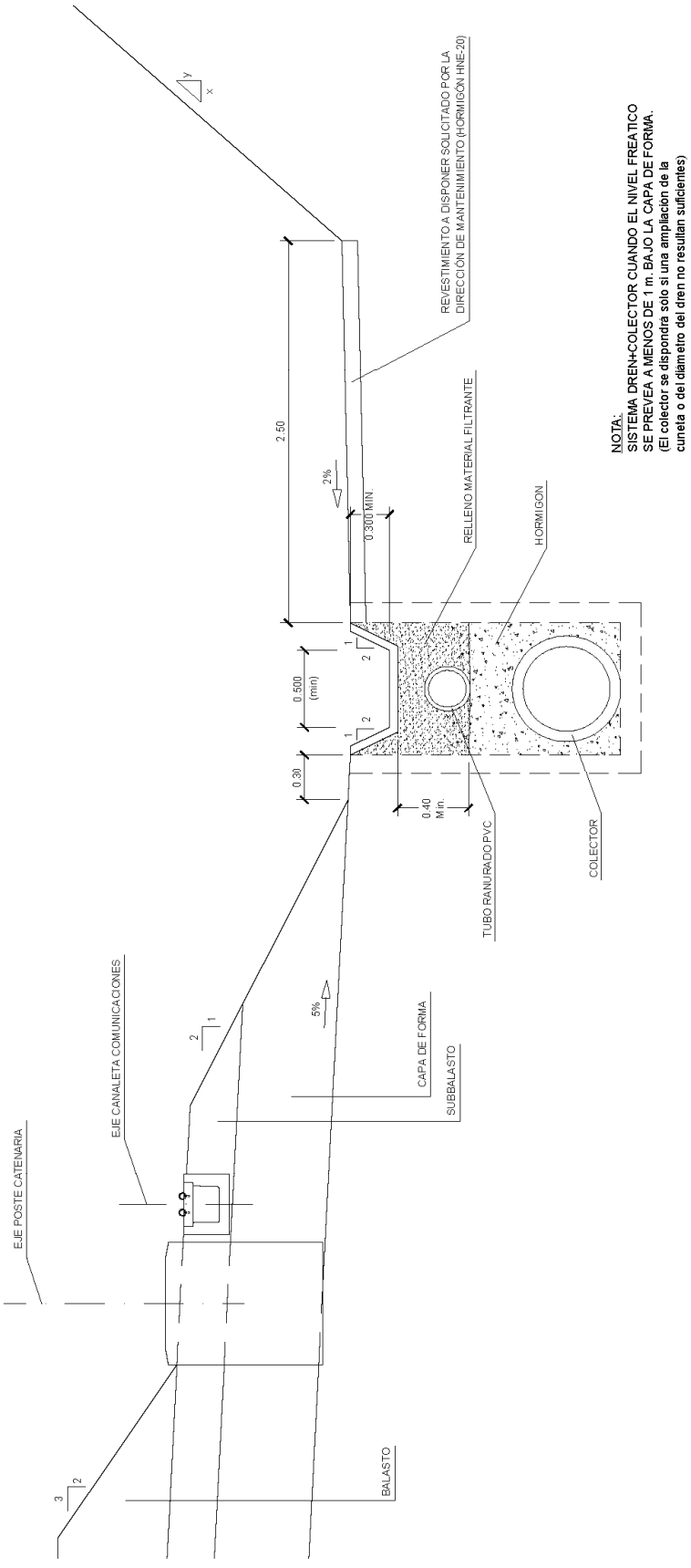
24. *En cada caso de apoyo sobre suelos blandos, los diferentes <u>tratamientos posibles</u>: sustitución en más de 2 metros de espesor, columnas de grava o drenes prefabricados hincados, precargas, etc., serán objeto de un análisis técnico-económico y de plazos comparativo del que resulte la propuesta más favorable.*

25. *<u>Estabilidad de taludes en los rellenos</u>. Al analizar la estabilidad del talud adoptado, no basta con considerar los parámetros resistentes del material del relleno para comprobar el coeficiente de seguridad, sino que debe tenerse en cuenta la presencia de materiales más flojos en el cimiento, y analizar posibles superficies de deslizamiento a través del mismo.*

26. *<u>Auscultación de la Plataforma Ferroviaria.</u> Con respecto a la auscultación de la plataforma ferroviaria mediante Geo-radar para poder así definir el estado inicial de la plataforma previo a la colocación de la superestructura (detectar zonas problemáticas, evaluar el estado de subbalasto, capa de forma y capas de terraplén, etc.), deberán disponerse elementos de alta reflectividad que permitan registrar una*

	señal clara, en aquellos terraplenes indicados por la Dirección del Proyecto, al menos en una sección en el tramo, en el terraplén más alto y en todos aquellos de más de 10 m. Estos elementos estarán formados por chapas de acero de 2mm de espesor con perforaciones de 20mm de diámetro. Se aconsejan con forma cuadrada y de dimensiones variables según la localización prevista para las mismas.

IGP 1.1
IGP 2011



DESMONTE CON DRENAJE SUBTERRÁNEO

IGP-1.2

RECOMENDACIONES SOBRE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN

IGP-1.2 RECOMENDACIONES SOBRE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN

- En los terraplenes de la línea de AV contiguos a un estribo de estructura es necesario diseñar una zona de transición de rigidez, a fin de reducir el riesgo de asientos diferenciales. Esto se consigue ejecutando las capas de terraplén al aproximarse a la estructura, en longitud decreciente a medida que sube el terraplén (formando "cuña"), con un material granular de las condiciones fijadas en el Pliego, ya sea tratado con cemento (MT) o sin tratar (MG), según los casos que se definen en los esquemas adjuntos.

- Las cuñas de transición deben diseñarse con carácter individualizado para cada puente, viaducto de ferrocarril, túnel, paso Inferior y Obra de Drenaje transversal, teniendo en cuenta el perfil real del terreno adyacente al estribo. Así mismo, debe relacionarse la cimentación de la obra de fábrica con el terraplén adyacente mediante un estudio de los asientos diferidos esperados en los dos años siguientes en el material tratado con cemento, material seleccionado y en el terraplén. Con ello obtendremos una curva de asientos-tiempo a lo largo de los diferentes materiales que forman la cuña de transición.

- En relación con el punto anterior, hay que distinguir dos casos:

  a) En el caso de estribo con junta de dilatación (estribo móvil), al menos los primeros 15 metros del bloque técnico, deben aproximarse a asiento 0 cm, para evitar problemas con el aparato de vía, que presenta los condicionantes más restrictivos.

  b) En el caso de estribo sin junta de dilatación (estribo fijo), en los 25 m siguientes el proyectista deberá verificar que el descenso máximo esperado no supere los 5cm.

- Atendiendo a las características geotécnicas del tramo se deberá estudiar si es necesario efectuar tratamientos en el cimiento de las cuñas de transición. En particular, en aquellas estructuras donde se hayan proyectado en los estribos cimentaciones no superficiales, por las malas propiedades del terreno de asiento, se deberá hacer especial hincapié en este estudio. El tratamiento dado

al cimiento de las cuñas de transición podría ser variable, siendo más intenso en las proximidades del estribo y menor al finalizar la cuña.

- A la hora de diseñar la cuña de transición se deberá garantizar la continuidad de los posibles tratamientos geotécnicos (saneos, drenes, etc.) que se hayan proyectado en los terraplenes adyacentes a la cuña de transición.

- Los esquemas adjuntos definen los criterios a seguir para definir las cuñas de transición en las diferentes situaciones tipo y para los dos casos posibles de la ejecución: Caso I) cuña adosada a la estructura, construida antes del terraplén adyacente (éste es el caso más recomendable, siempre que se pueda) y Caso II) cuña construida con posterioridad al terraplén adyacente que habrá quedado a una cierta distancia de la estructura (es el caso menos habitual y exige escalonar el talud provisional del terraplén ya ejecutado).

- El Caso II debe aplicarse siempre que se prevea la necesidad, en terrenos blandos, de consolidar el terreno natural (mediante precarga, drenes verticales, etc.) bajo el terraplén adyacente al estribo de la estructura. La cimentación de este último normalmente irá pilotada y puede ejecutarse antes de alcanzarse la consolidación del terreno, pero la cuña debe construirse después del tratamiento del terreno, eliminando el terraplén ya asentado en las inmediaciones del estribo. También se deberá realizar el estudio de asientos solicitado del segundo punto de esta IGP. Debe preverse esta circunstancia en Pliego, Planos y Presupuesto.

- Las situaciones tipo consideradas son las siguientes, designando por H la altura del relleno desde el tablero o losa superior de la obra de fábrica hasta la cara inferior del sub-balasto:

Caso I (pág. 7, 8 y 9)

a) Estructura enterrada, con H > 2,0 m. La cuña se ejecuta con material MG a ambos lados de la estructura, así como sobre su losa superior con un espesor de 80 cm, en la forma representada (talud 3/2) en la figura.

b) Estructura enterrada, con 0,50 < H ≤ 2,0 m. La cuña está constituida, como en el caso anterior, por material MG a ambos lados de la estructura, pero se rellena con el mismo material hasta la cota de apoyo de la capa de forma, según la figura.

c) Estructura enterrada, con H ≤ 0,50 m. La cuña está constituida por material MG (talud 3/2) más material MT tratado con cemento (talud 1/1) a ambos lados de la estructura y sobre la losa superior hasta el apoyo de la capa de forma, según la figura.

d) Estructura a rasante (cota sobre el tablero insuficiente para capa de forma+subbalasto+balasto). En este caso, el proyectista debe ajustar la cota de la estructura a fin de que sobre el tablero se coloque sólo balasto, en espesor mínimo de 40 cm y máximo de 50 cm. La cuña está constituida por material MG (talud 3/2) más material MT tratado con cemento (talud 1/1) a ambos lados de la estructura, en la forma representada en la figura.

Obras esviadas. Tanto en obras de fábrica enterradas como en estructuras a rasante, se adopta para la cuña de transición la disposición en planta representada en el esquema tipo de la página 7.

Caso II (pág 10, 11 y 12)

Las situaciones similares a las consideradas para el Caso I vienen detalladas en las correspondientes figuras.

- Con carácter general, en los trasdoses de los muros y estribos contra los cuales se adosa el material de la cuña de transición, debe disponerse siempre una membrana o napa drenante, con un tubo poroso de recogida y evacuación de filtraciones en la base. Se exceptúa el caso de las obras de drenaje.

- La medición correspondiente a las cuñas de transición (Relleno especial y Relleno especial tratado con cemento en cuñas de transición) deben incorporarse al Capítulo de Obras de Tierra, acompañando como medición auxiliar de estas unidades la medición de ambos tipos de relleno que corresponde a cada estructura.

Obras tubulares y abovedadas

Las figuras detalladas en los Casos I y II para estructuras de cara superior plana (marcos, pórticos y tableros) son aplicables a las obras tubulares (diámetro mínimo de 1,80 metros) y abovedadas de cualquier dimensión, sin más que considerar que las acotaciones transversales del MG y MT se tomarán a partir del eje longitudinal de la obra (generatriz superior). Ver figuras a modo de ejemplo para el Caso I en páginas 12 y 13.

En el caso de los tubos, además de la cuña de transición así definida, debe añadirse en el diseño el relleno, a ejecutar con hormigón HM-20, entre la solera y la superficie inferior del medio tubo hasta la cota central del mismo.

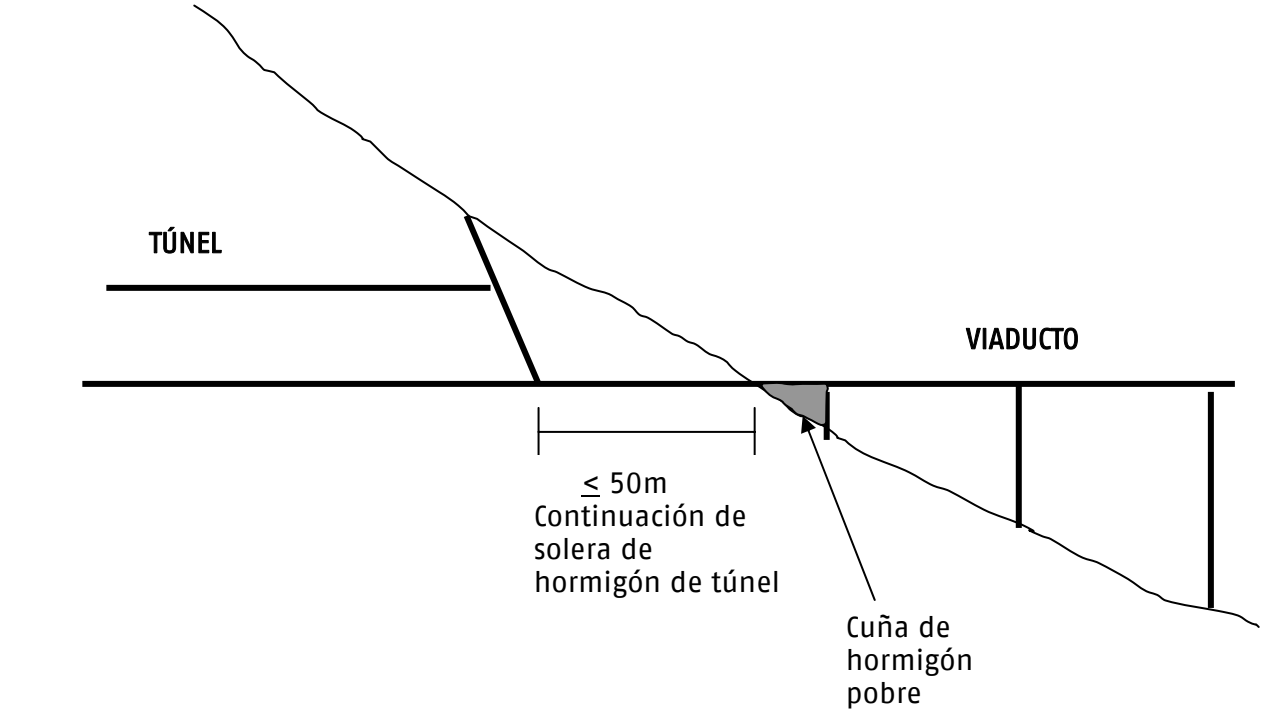
Secuencia túnel – viaducto (esquema en la página 5)

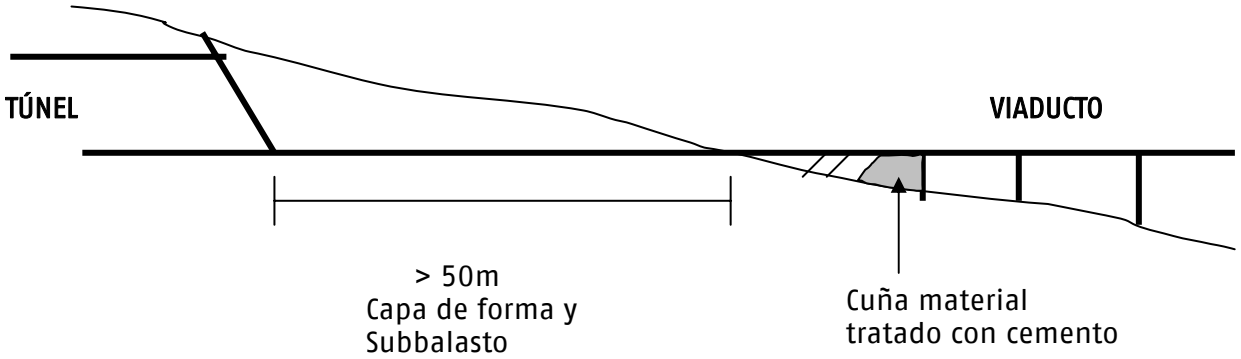
En los proyectos en los que se produce una secuencia túnel - viaducto, la sección tipo a adoptar entre la plataforma sobre solera de hormigón en el túnel (incluido el túnel artificial) y el tablero de hormigón en el viaducto debe resolverse en función de la separación existente entre ambos.

En laderas escarpadas, cuando la separación sea reducida, del orden de 50 metros, debería continuarse a lo largo de la misma con la sección propia de túnel, balasto sobre losa de hormigón, hasta el tablero del viaducto. En esa distancia, será preciso realizar la transición de la doble pendiente transversal del 2% hacia el centro (túnel) a la doble pendiente del 2% hacia fuera (viaducto). El pequeño relleno que pueda resultar junto al estribo del viaducto deberá realizarse con un hormigón pobre, sin necesidad de prever una cuña de transición de las características habituales.

En laderas más tendidas, cuando la separación sea de mayor longitud y el relleno junto al estribo también más considerable, la sección adoptada debería ser la de capa de forma y sub-balasto, previendo además la correspondiente cuña de transición en la zona de terraplén contra el trasdós del estribo del viaducto.

ESQUEMA TÚNEL – VIADUCTO

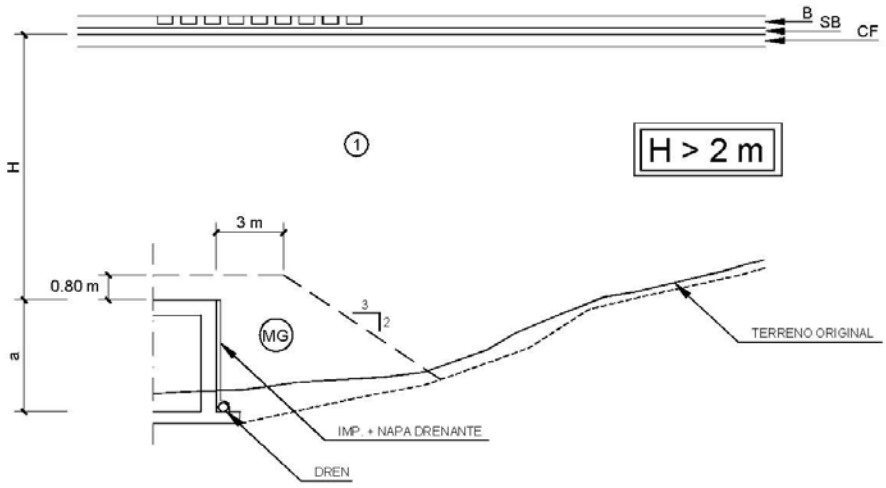


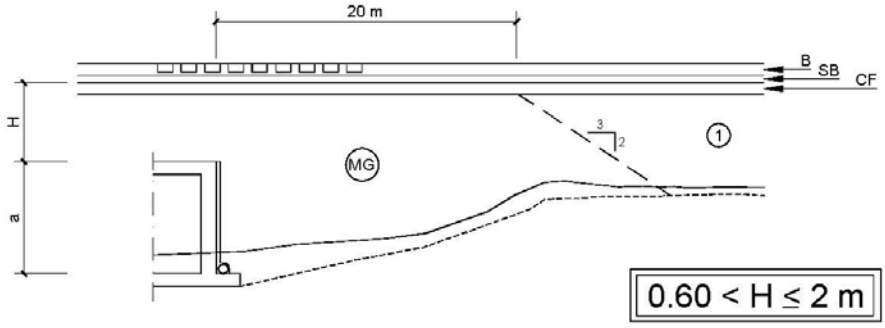


TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA

CASO I (NORMAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON ANTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

OBRAS DE FÁBRICA ENTERRADAS
(DRENAJE TRANSVERSAL, PASOS INFERIORES)





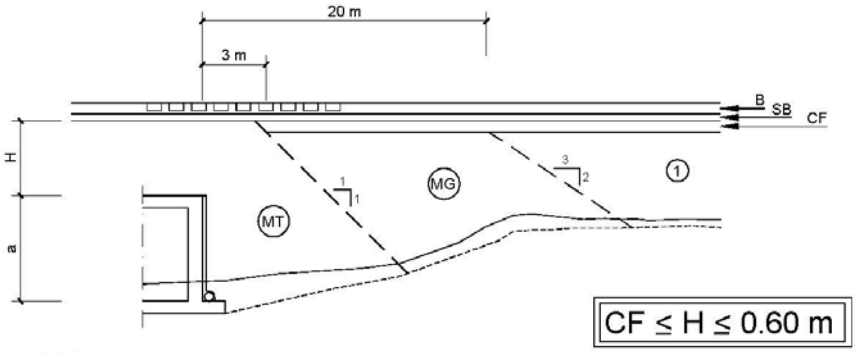
MATERIALES:

LAS LÍNEAS DE TRAZOS NO INDICAN UN TALUD REAL A EJECUTAR, SI NO QUE DEFINEN, A LA ALTURA DE CADA TONGADA DEL RELLENO GENERAL EL LIMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL: 1 (MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN), MG (MATERIAL GRANULAR) Y MT (MG MEZCLADO CON CEMENTO).

TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA

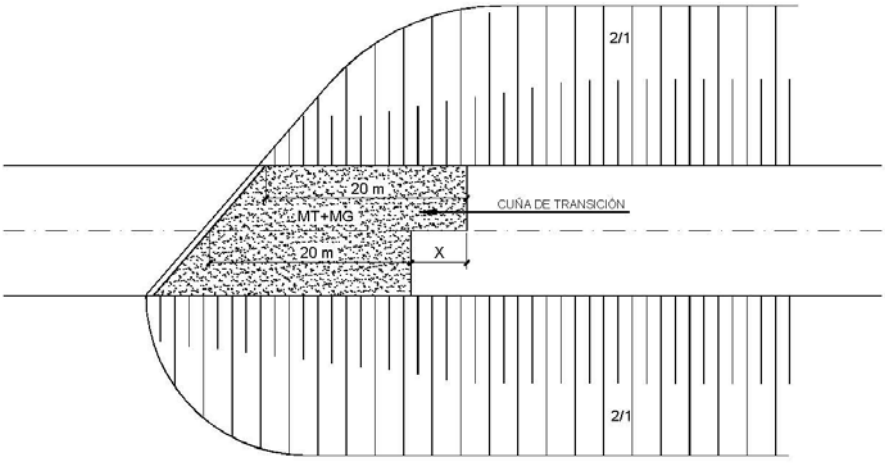
CASO I (NORMAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON ANTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

OBRAS DE FÁBRICA ENTERRADAS
(DRENAJE TRANSVERSAL, PASOS INFERIORES)



NOTA:
SI CF=0.40 m Y H<0.40 SE ADECUARA LA OBRA A LA RASANTE (BALASTO MÁS VÍAS)

CASO DE PLANTA CON ESVIAJE



NOTA:
SI X < 5.00 m. UNIFICAR EL LÍMITE DE LA CUÑA A TODO EL ANCHO DE LA PLATAFORMA.

TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA

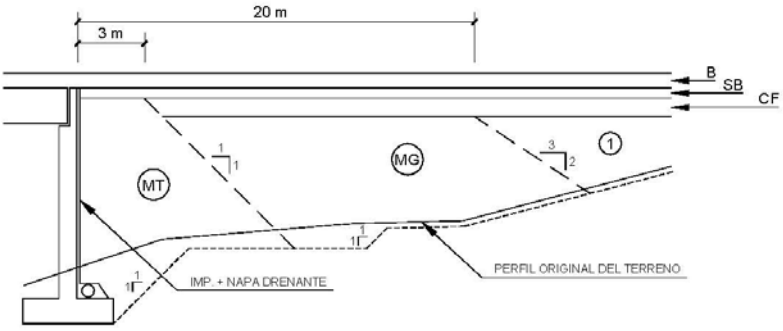
CASO I (NORMAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON ANTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

ESTRUCTURAS A RASANTE (BALASTO + VÍAS) (VIADUCTOS, PUENTES, PASOS INFERIORES)

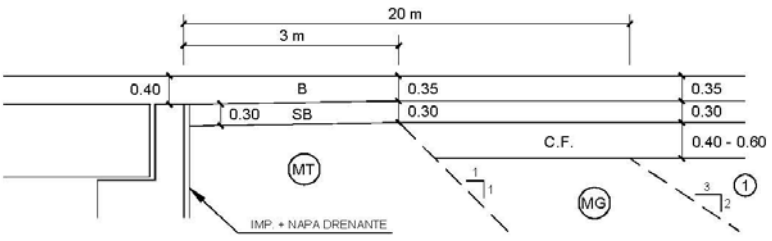
NOTA:

SIEMPRE QUE SE PRESENTE ESTE CASO, EL PROYECTISTA DEBERÁ PROCURAR QUE SOBRE EL TABLERO ENTRE SOLAMENTE EL BALASTO EN ESPESOR MÍNIMO DE 0.40 m. Y MÁXIMO DE 0.50 m.

ESTRIBOS



DETALLE



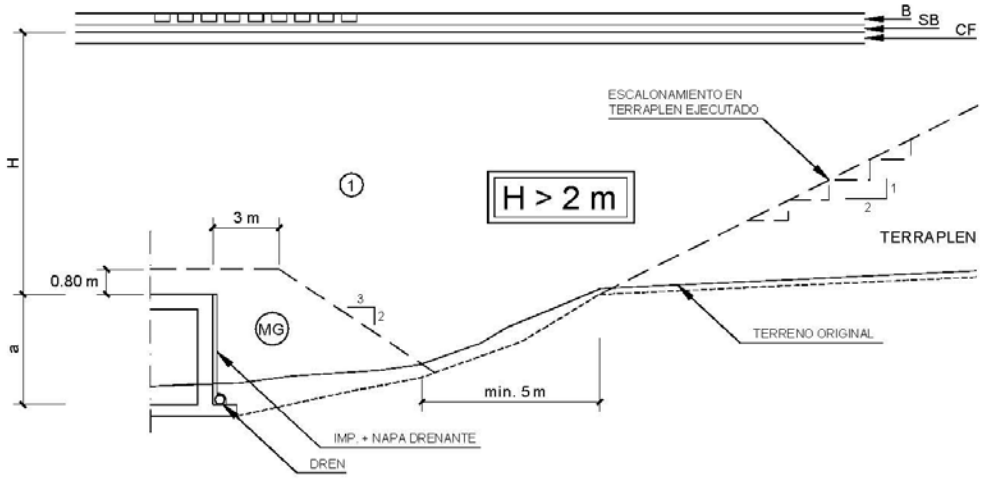
MATERIALES:

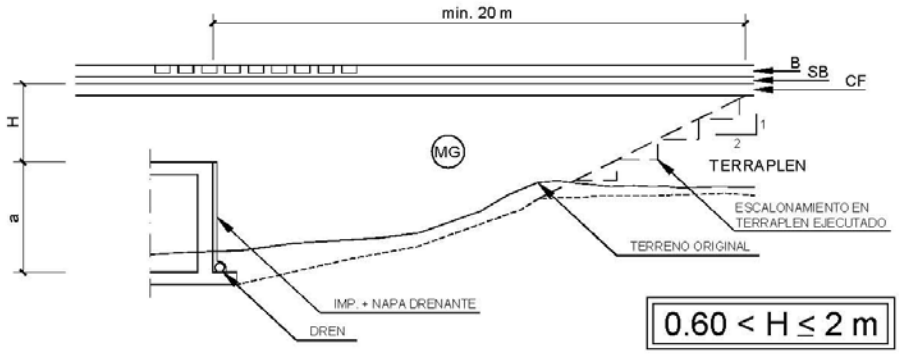
LAS LÍNEAS DE TRAZOS NO INDICAN UN TALUD REAL A EJECUTAR, SI NO QUE DEFINEN, A LA ALTURA DE CADA TONGADA DEL RELLENO GENERAL EL LIMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL: 1 (MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN), MG (MATERIAL GRANULAR) Y MT (MG MEZCLADO CON CEMENTO).

TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA

CASO II (EXCEPCIONAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON POSTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

OBRAS DE FÁBRICA ENTERRADAS
(DRENAJE TRANSVERSAL, PASOS INFERIORES)





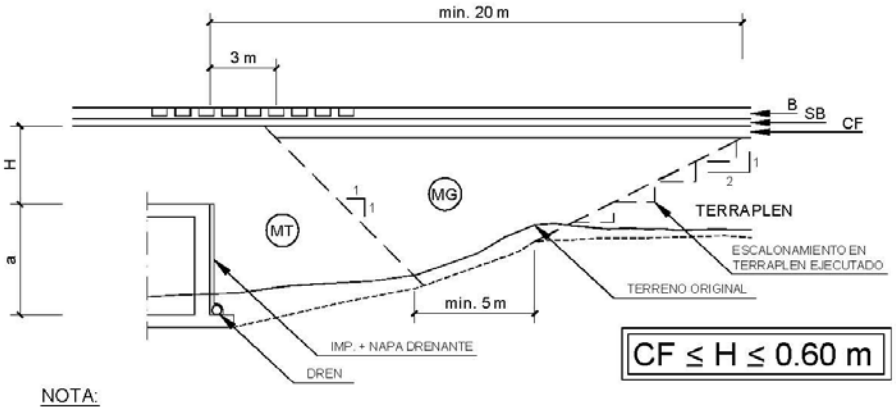
MATERIALES:

LAS LÍNEAS DE TRAZOS NO INDICAN UN TALUD REAL A EJECUTAR, SI NO QUE DEFINEN, A LA ALTURA DE CADA TONGADA DEL RELLENO GENERAL EL LIMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL: 1 (MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN), MG (MATERIAL GRANULAR) Y MT (MG MEZCLADO CON CEMENTO).

TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA

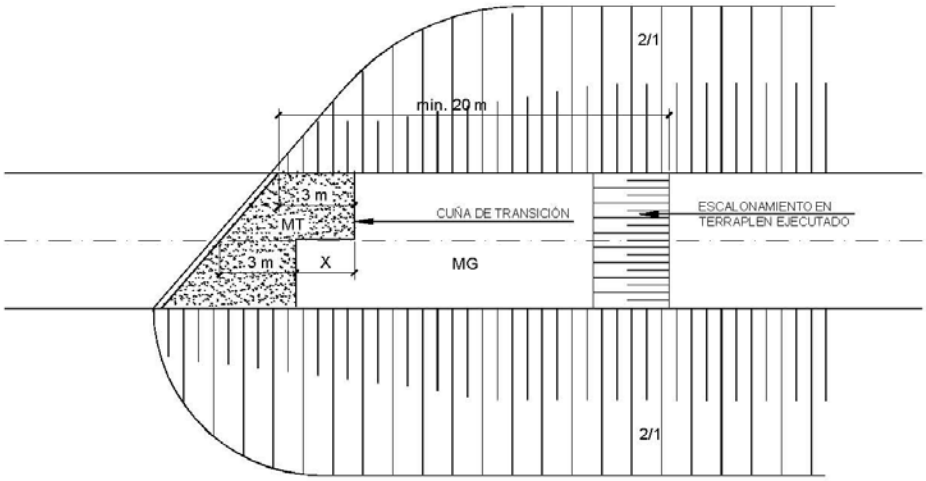
CASO II (EXCEPCIONAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON POSTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

OBRAS DE FÁBRICA ENTERRADAS
(DRENAJE TRANSVERSAL, PASOS INFERIORES)



NOTA:
SI CF=0.40 m Y H<0.40 SE ADECUARA LA OBRA A LA RASANTE (BALASTO MÁS VÍAS)

CASO DE PLANTA CON ESVIAJE



NOTA:
SI X < 5.00 m. UNIFICAR EL LÍMITE DE LA CUÑA A TODO EL ANCHO DE LA PLATAFORMA.

TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA

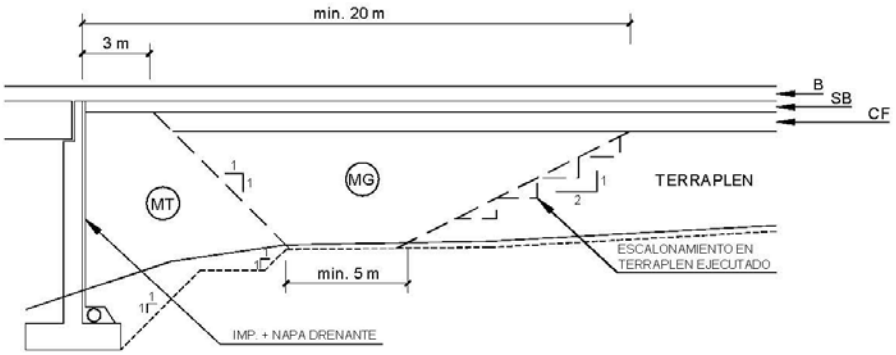
CASO II (EXCEPCIONAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON POSTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

ESTRUCTURAS A RASANTE (BALASTO + VÍAS)
(VIADUCTOS, PUENTES, PASOS INFERIORES)

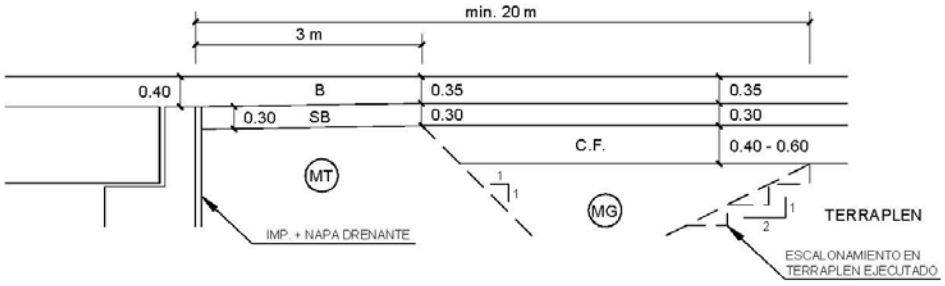
NOTA:

SIEMPRE QUE SE PRESENTE ESTE CASO, EL PROYECTISTA DEBERÁ PROCURAR QUE SOBRE EL TABLERO ENTRE SOLAMENTE EL BALASTO EN ESPESOR MÍNIMO DE 0.40 m. y MÁXIMO DE 0.50 m.

ESTRIBOS



DETALLE



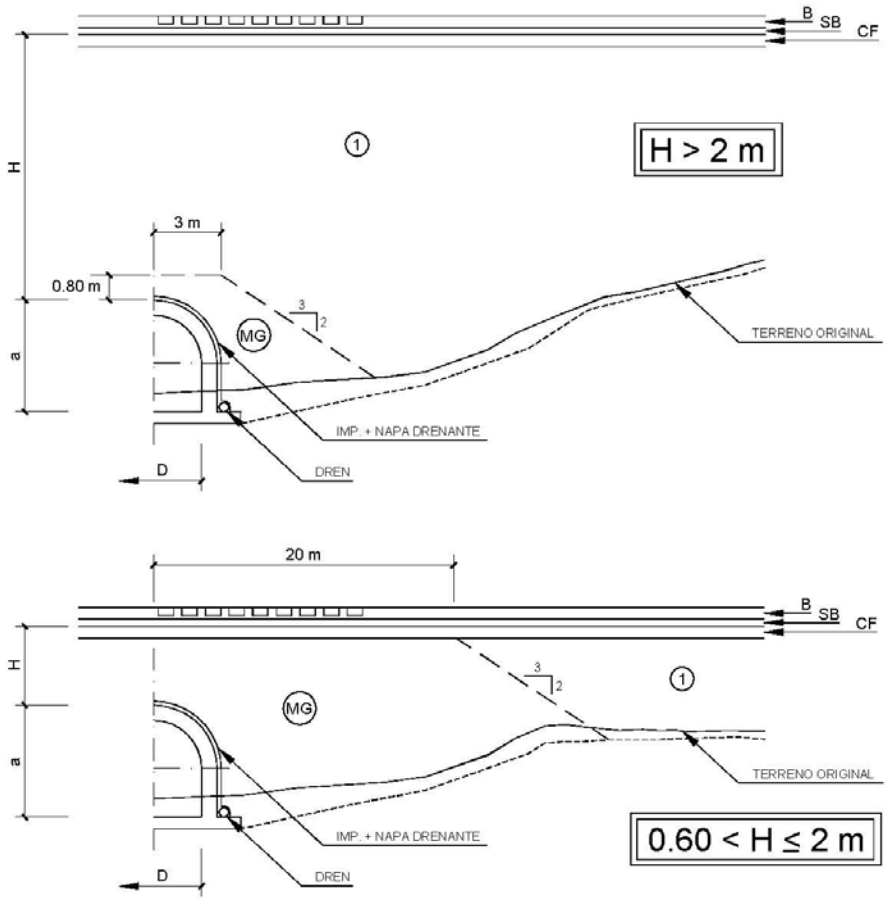
MATERIALES:

LAS LÍNEAS DE TRAZOS NO INDICAN UN TALUD REAL A EJECUTAR, SI NO QUE DEFINEN, A LA ALTURA DE CADA TONGADA DEL RELLENO GENERAL EL LIMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL: 1 (MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN), MG (MATERIAL GRANULAR) Y MT (MG MEZCLADO CON CEMENTO).

TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA
OBRAS TIPO BÓVEDA O TUBOS

CASO I (NORMAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON ANTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

OBRAS DE FÁBRICA ENTERRADAS
(DRENAJE TRANSVERSAL, PASOS INFERIORES)



DIMENSIONES (D):

SON APLICABLE A LAS OBRAS TUBULARES DE DIÁMETRO MÍNIMO DE 1,80 m Y ABOVEDADAS DE CUALQUIER DIMENSIÓN.

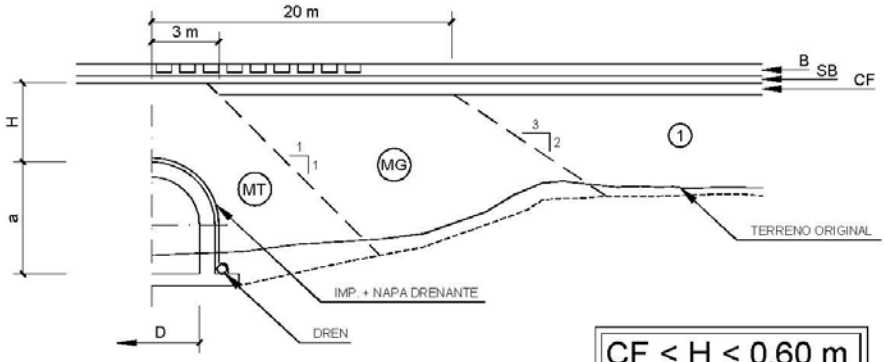
MATERIALES:

LAS LÍNEAS DE TRAZOS NO INDICAN UN TALUD REAL A EJECUTAR, SI NO QUE DEFINEN, A LA ALTURA DE CADA TONGADA DEL RELLENO GENERAL EL LIMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL: 1 (MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN), MG (MATERIAL GRANULAR) Y MT (MG MEZCLADO CON CEMENTO).

TRANSICIONES TERRAPLÉN-OBRA DE FÁBRICA
OBRAS TIPO BÓVEDA O TUBOS

CASO I (NORMAL): EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA CON ANTERIORIDAD AL TERRAPLÉN ADYACENTE.

OBRAS DE FÁBRICA ENTERRADAS
(DRENAJE TRANSVERSAL, PASOS INFERIORES)



$CF \leq H \leq 0.60$ m

NOTA:

SI CF=0.40 m Y H<0.40 SE ADECUARA LA OBRA A LA RASANTE (BALASTO MÁS VÍAS)

DIMENSIONES (D):

SON APLICABLE A LAS OBRAS TUBULARES DE DIÁMETRO MÍNIMO DE 1,80 m Y ABOVEDADAS DE CUALQUIER DIMENSIÓN.

MATERIALES:

LAS LÍNEAS DE TRAZOS NO INDICAN UN TALUD REAL A EJECUTAR, SI NO QUE DEFINEN, A LA ALTURA DE CADA TONGADA DEL RELLENO GENERAL EL LIMITE APROXIMADO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIAL: 1 (MATERIAL PARA NÚCLEO Y CORONACIÓN), MG (MATERIAL GRANULAR) Y MT (MG MEZCLADO CON CEMENTO).

IGP-1.3

RECOMENDACIONES SOBRE GEOTECNIA DE ESTRUCTURAS

IGP-1.3 RECOMENDACIONES SOBRE GEOTECNIA DE ESTRUCTURAS

Aspectos generales	*1. Para cada una de las estructuras (Viaductos, P.S., P.I.) debe confeccionarse un perfil geotécnico en que esté representada la estructura y la estratigrafía del terreno. En dicho perfil deben ir representados los reconocimientos efectuados para investigar el emplazamiento, incluyendo los datos más relevantes (golpeos, resistencia a compresión, etc.) utilizados para el dimensionamiento de la cimentación. Se recomienda incluir en el perfil el esquema de la solución de cimentación recomendada (para que quede de manifiesto el estrato sobre el que apoyarán las zapatas o pilotes) así como las posibles excavaciones necesarias.* *2. Independientemente de que pueda existir un apartado general en el cual se expongan los criterios para la definición de las cimentaciones superficiales o profundas, se deberá redactar un pequeño estudio individualizado para cada estructura en el cual, además del perfil geotécnico, habrá de incluirse:* *. enumeración de los reconocimientos empleados para el análisis de la cimentación.* *. breve descripción de la estratigrafía y características del terreno.* *. justificación de la tipología adoptada.* *. criterios para el dimensionamiento (tensiones admisibles) y estimación de asientos.* *. recomendaciones constructivas.* *3. El dimensionamiento propiamente dicho resulta más adecuado incluirlo en el Anejo de Estructuras. En el caso de que se considere necesario efectuar una estimación de cargas (p.e.: para poder determinar el posible diámetro del pilote) o dimensiones (p.e.: para estimar cargas de hundimiento o asientos en zapatas), el Proyectista deberá contrastar que las*

	magnitudes empleadas no difieren de modo significativo de las empleadas en otros documentos del Proyecto (Anejo de Estructuras, Planos).
Cimentaciones directas	4. *Para cada estructura (pilas y estribos) el Anejo deberá concretar los datos fundamentales:* *. cota de cimentación y/o material sobre el que apoyarán las zapatas.* *. tensión admisible.* *Para elaborar estos datos se tendrán en consideración las condiciones específicas de implantación de la estructura (p.e.: en los P.S. puede ser importante la posición de la rasante de la vía principal, según vaya en terraplén o en desmonte).* 5. *Se deberá analizar, y establecer valores concretos sobre el resguardo de las cimentaciones (en general, de los estribos) apoyados cerca de taludes o en laderas.* 6. *En zapatas situadas cerca de infraestructuras existentes, debe estudiarse la viabilidad de las excavaciones, ya que las limitaciones en las posibles afecciones pueden condicionar la tipología.* 7. *Se hará figurar en los planos de pilas y estribos la tensión admisible a que se han dimensionado las zapatas, y debe comprobarse que dicho valor (y, lógicamente, el empleado por el proyectista de la estructura) coincide con el estudiado en el Anejo Geotécnico. Asimismo, estos valores deben coincidir con los que figuren en el Perfil Geotécnico General.* 8. *Al valorar las obras deben tenerse en cuenta las condiciones reales de construcción (p.e.: en zapatas muy profundas puede resultar necesario adoptar taludes de excavación alejados de la vertical, en algún caso puede requerirse el empleo de gunita o bulones en taludes para zapatas situadas en laderas*

	muy inclinadas, etc.).
Cimentaciones profundas	9. *Al igual que en las zapatas, deberán definirse de modo expreso las resistencias por punta y fuste que habrán de considerarse en el dimensionamiento, así como los coeficientes de seguridad aplicables.* *Para cada uno de los apoyos de la estructura se indicará la cota estimada hasta la que deben llegar los pilotes (determinándose la misma en base a la penetración mínima en el estrato resistente, longitud de fuste necesaria para alcanzar la capacidad de carga requerida, etc.).* *En relación con este aspecto, como mínimo es conveniente que el informe geotécnico realice algún tipo de comprobación general del pilotaje para confirmar que el estudio no conduce a dimensiones desproporcionadas (sobre todo, una longitud muy grande, que supere la máxima profundidad alcanzada con los reconocimientos) o la infrautilización de la capacidad estructural de los pilotes.* *En cualquier caso, resulta preferible que en el Anejo Geotécnico se incluya el dato de capacidad portante admisible para una longitud (o profundidad de la punta) del pilote.* 10. *En el estudio deberán incluirse las previsiones de ejecución: necesidad de entubación, posible empleo de trépano, etc.* 11. *Si en el estudio, en lugar de la cota de la punta, se establece la longitud de los pilotes, deberá especificarse si ésta se refiere a la superficie del terreno o debe contarse desde la cara inferior del encepado. Estas consideraciones habrán de tenerse en cuenta al elaborar los planos y realizar las mediciones (debido al gran canto de los encepados y el*

	elevado precio de los pilotes, cualquier discrepancia tiene una incidencia importante en el presupuesto). *La medición de los pilotes debe realizarse desde la cara inferior del encepado.* 12. *En aquellos casos en los que puedan resultar necesarias medidas singulares para ejecutar los encepados (p.e.: tablestacas para excavar en zonas inundadas, islas artificiales para emplazar la maquinaria) conviene disponer en el presupuesto las partidas necesarias para estas operaciones.* *En el caso de estructuras cimentadas sobre terrenos yesíferos y, en general, siempre que exista el riesgo de la presencia de cavidades, la previsión del Pliego en cuanto a la realización de una perforación de cinco metros bajo la punta de los pilotes debe aplicarse a la totalidad de los proyectados o al menos a una muestra representativa dentro de cada encepado.* *En los demás casos, sin embargo, el criterio no tiene que ser tan exhaustivo y la perforación puede limitarse a algunos pilotes distribuidos a lo largo del perfil de la estructura.* 13. *La medición de la auscultación sónica debe realizarse por diagrafía: un pilote con cuatro tubos llevará seis diagrafías.*
Pasos Inferiores	14. *En los P.I. (y obras de drenaje) con tipología de cajón cerrado, carece de significado el incluir un valor de tensión admisible (que, además, puede inducir a interpretaciones erróneas en obra). Por el contrario, debe incluirse el valor recomendado para el módulo de reacción que debe emplearse en el dimensionamiento de la losa inferior, en especial para luces iguales o superiores a los 4 metros.* 15. *Debe verificarse que la cota de apoyo de la losa y las medidas*

	de acondicionamiento del cimiento (posibles saneos y sustituciones) guardan la debida correspondencia con las recomendaciones establecidas para el terraplén adyacente.
Drenaje de estribos y muros	16. *La solución adoptada (doble geotextil con elemento separador entre ambos, lo que en general se viene designando como "napa drenante") debe ser la misma en todas las estructuras y muros.*
Recomendaciones complementarias	17. *Cimentaciones directas. En los cálculos de la tensión admisible (carga de hundimiento y/o asientos) deben emplearse dimensiones de zapata similares a los que realmente se definan en los planos de la estructura.* *Cuando la cota obtenida suponga excavar bajo el nivel freático en materiales permeables, deberá estudiarse la alternativa de cimentación profunda, aun cuando no sea estrictamente necesaria desde el punto de vista de tensiones admisibles. En este caso será conveniente, siempre que sea posible, elevar la cota de los encepados de modo que se eviten las excavaciones bajo el nivel freático.* 18. *Pasos Superiores en desmontes. En las cimentaciones directas de estribos de Pasos Superiores ubicados en desmontes deben incluirse valores concretos sobre los resguardos necesarios a mantener respecto a los taludes proyectados.* 19. *Cimentaciones profundas. Los criterios de diseño (estimación de las resistencias por fuste y punta) y la justificación de los parámetros geotécnicos adoptados deben citarse en la Memoria, además de justificarse en el Anejo de Geotecnia. A partir de estos datos deberá hacerse la estimación de la longitud necesaria para hacer trabajar el pilote a su tope estructural (salvo si existen problemas de asiento), en función de los diámetros habituales: 1,00 – 1,25 – 1,50 – 2,00 metros. Si se obtuviera, a partir del diámetro elegido, una*

	longitud superior a la profundidad de los sondeos realizados, se señalará esta circunstancia en el Proyecto, indicando que se deberá completar la información. 20. *Planos de cimentaciones de estructuras. En los planos de definición geométrica de pilas y estribos de las estructuras, junto con las cotas absolutas de sus cimentaciones deben figurar también las cotas del terreno natural tenidas en cuenta en el Anejo de Geotecnia. Es preferible fijar cotas absolutas en lugar de profundidades relativas, a fin de evitar errores de interpretación en obra.* *Asimismo debe reflejarse la tensión en el terreno considerada para el dimensionamiento de la cimentación directa y, en el caso de cimentación profunda, las cargas máximas en los pilotes, su longitud estimada y la longitud de empotramiento en el substrato.*

IGP-2

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

IGP-2.1 METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS

3.- MÉTODO DE CÁLCULO

3.1 Desarrollo del método

3.2 Parámetros básicos

3.3 Cálculo de los caudales máximos

IGP-2.2 CRITERIOS Y CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE LAS PEQUEÑAS OBRAS DE DRENAJE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- CRITERIOS DE DIMENSIONADO

3.- TIPOLOGÍA DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

4.- OTRAS CONSIDERACIONES

5.- CONTROL DE LA EROSIÓN EN LOS EXTREMOS DE LAS P.O.D.

6.- CAPACIDAD DE LAS PEQUEÑAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

6.1 Caso general. Control de entrada

6.2 Casos singulares. Control de salida

7.- CUADRO RESUMEN DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

8.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DRENAJE LONGITUDINAL

9.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DRENAJE DE TÚNELES

10.- FIGURAS

IGP-2.3 DEFINICIÓN DE CAUCE PÚBLICO A EFECTOS DE LA UBICACIÓN DE ESTRIBOS Y PILAS

1.- DEFINICIONES SEGÚN LA LEY DE AGUAS

2.- EXIGENCIAS MEDIOAMBIENTALES

3.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL Q_{MCO}

4.- CONCLUSIÓN

IGP-2.1

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO

IGP-2.1 METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del Estudio Hidrológico es obtener las leyes de frecuencia de los caudales máximos correspondientes a las cuencas interceptadas por el trazado del proyecto.

Dichas cuencas, en general pequeñas, carecen de registros de caudales y es preciso, por tanto, aplicar métodos hidrológicos de cálculo basados en los datos de precipitaciones máximas y en las características físicas de las cuencas.

En los casos de cuencas grandes, dotadas de estaciones de aforo, deberá realizarse el estudio estadístico directo de las series de los registros de caudales y se recopilará la información existente sobre inundaciones históricas en la zona, en particular sobre los niveles de inundación en crecidas extraordinarias. Si no existieran aforos, habría que acudir también en estos casos a un cálculo similar al que se expone para las cuencas menores.

2.- DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS

Las cuencas se deben delimitar, primero con la ayuda de fotografías aéreas y visitas al terreno, sobre un plano a escala 1:50.000 o mayor. Después sobre cartografía 1:5.000, comprobando que en las proximidades de la traza no se producen modificaciones importantes en la delimitación de las cuencas vertientes, ni hacen aparición subcuencas. Si ocurriera esto, éstas se incorporarían a las previstas en el plano 1:50.000.

Las pequeñas vaguadas locales se determinarán directamente sobre la cartografía 1:1.000, con equidistancia de un metro entre curvas de nivel, en la que se fijarán los P.K. de corte del trazado con cada una de las vaguadas. Es importante comprobar si cuencas independientes pueden quedar convertidas en una única a causa de las obras o una única quedar subdividida.

Una vez representadas las cuencas, se deducen las características físicas de las mismas: superficie, longitud y cotas extremas y pendiente del curso principal. En cuanto al tiempo de concentración en cada cuenca, la expresión a utilizar es la siguiente:

$$T_c = 0,3\left[\frac{L}{J^{1/4}}\right]^{0,76}$$

donde:

T_c = Tiempo de concentración (horas)
L = Longitud del curso principal (km)
J = Pendiente media del curso principal (tanto por uno)

Esta fórmula está especialmente indicada para cuencas rurales o con una proporción de superficie impermeabilizada inferior a 0,04 del área total.

En aquellas cuencas en las que por la existencia de urbanizaciones aisladas, con red de alcantarillado de aguas pluviales no unificada y curso principal no revestido, el tanto por uno μ de superficie impermeabilizada supere el valor indicado, el tiempo de concentración T_c obtenido según la fórmula anterior se reducirá dividiéndolo por el factor: $1+[\mu(2-\mu)]^{1/2}$

Cuando se trate de cuencas urbanas, con alcantarillado completo y curso principal revestido de hormigón, el tiempo de concentración resultará de aplicar el factor de reducción: $1+3[\mu(2-\mu)]^{1/2}$

3.- MÉTODO DE CÁLCULO

3.1 Desarrollo del método

El conocimiento de los caudales punta es suficiente para dimensionar el drenaje del tramo objeto de estudio en cada caso, y se puede soslayar el análisis de las otras características de los hidrogramas de crecida.

El método hidrometeorológico a utilizar es una versión modificada del que viene recogido en la Instrucción de Carreteras 5.2-IC "Drenaje superficial". Dicha versión fue presentada por su autor (J.R. Témez) en una comunicación al XXIV Congreso de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas (Madrid 1991) y reproducida en lengua castellana en el nº 82 de la revista de "Ingeniería Civil".

3.2 Parámetros básicos

a) Máximas precipitaciones diarias

Según el método de cálculo mencionado, los valores de las máximas precipitaciones diarias constituyen datos esenciales en el proceso de cálculo. La Dirección General de Carreteras ha publicado (1999) la monografía "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" con una serie de mapas regionales en los que se representan dos familias de líneas: una de ellas define el valor medio P de la ley de frecuencia de máximas precipitaciones diarias (isomáximas) y la otra el coeficiente de variación C_v de dicha ley. Para cada punto geográfico deseado, en el cuadro que acompaña al Mapa, entrando con el coeficiente C_v se determina el factor regional YT por el que se debe multiplicar el valor medio P para obtener la lluvia correspondiente a cada período de retorno T.

Debe seleccionarse la parcela en los mapas mencionados que incluye el ámbito territorial de interés para el proyecto, y representar sobre ella el eje del trazado.

De esta forma se puede calcular para cualquier período de retorno la máxima precipitación P_d deducible de los mapas de isomáximas. Sin embargo parece prudente modificar en cierta medida los valores del mapa con criterio conservador, contrastándolos con los que se obtengan de las estaciones pluviométricas próximas al trazado de la línea y que tengan series de registros largas con más de 30 años.

Para dichas estaciones, las leyes de frecuencia correspondientes a las series de máximas precipitaciones diarias se deducirán siguiendo el mismo modelo de ley utilizado en el mapa de la Dirección General de Carreteras (S.Q.R.T.), pero se empleará para el ajuste el método de máxima verosimilitud y no el de momentos.

Aunque estos contrastes locales por máxima verosimilitud confirmen la validez de los valores medios P de las máximas precipitaciones diarias, los coeficientes de variación,

en cambio, pueden resultar sistemáticamente más altos. En este caso, debe reajustarse convenientemente la ley de variación de dichos coeficientes a lo largo del trazado obtenida inicialmente a partir del mapa, para cada período de retorno considerado.

Las diferencias entre los valores de las lluvias correspondientes a los dos criterios de estimación del coeficiente de variación pueden ser significativas para los aguaceros excepcionales utilizados en el drenaje transversal (300 y 500 años), y disminuir al hacerlo el período de retorno, teniendo menor trascendencia para los 50 años empleados en el drenaje longitudinal

b) Umbral de escorrentía

Otro de los parámetros básicos en el método de cálculo que se ha descrito es el umbral de escorrentía P_0. Se trata del parámetro que, de acuerdo con las leyes del Soil Conservation Service de EE.UU. determina la componente de la lluvia que escurre por superficie. Su valor depende de las características del complejo suelo-vegetación de las cuencas y de las condiciones iniciales de humedad, y necesita ser conocido para aplicar el método de cálculo propuesto, pues interviene en la fórmula del coeficiente de escorrentía.

Las estimaciones del tipo de suelo pueden realizarse a partir de las Hojas 1:50000 del Mapa del Instituto Geológico y Minero, mientras que para los usos del suelo la información se puede obtener de los Mapas de Cultivos y Aprovechamiento del suelo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Para las pendientes del terreno en las cuencas del proyecto se utilizará el mapa generado a partir del modelo digital del terreno del Servicio Geográfico del Ejército.

Dicha información debe complementarse con el análisis de fotografías aéreas, y sobre todo con los resultados experimentales en diversas cuencas aforadas, que implícitamente tienen en cuenta las condiciones representativas de la humedad inicial y pueden indicar la tendencia de los valores del umbral P_0 hacia un valor central. El coeficiente corrector que indica la Instrucción 5.2-IC en su Figura 2-5, para tener en cuenta la variación de la humedad del suelo al comienzo de los aguaceros, se considera sobrevalorado y debe multiplicarse por 0,75.

3.3 Cálculo de los caudales máximos

Régimen de precipitaciones extremas

La ley de precipitaciones máximas diarias areales sobre la cuenca, deducida de los planos de isomáximas, viene modificada según la expresión siguiente, para tener en cuenta la no simultaneidad de las lluvias máximas de un mismo período de retorno en toda la superficie.

$$P_d^* = P_d \left[1 - \frac{\log A}{15} \right] \quad \text{para } A \geq 1\,\text{km}^2$$

$$P_d^* = P_d \quad \text{para } A < 1\,\text{km}^2$$

P_d^* = Precipitación máxima diaria modificada correspondiente a un período de retorno T (en mm).

P_d = Precipitación máxima diaria deducida de las isomáximas correspondientes a un período de retorno T (en mm).

log A = Logaritmo decimal de la superficie de la cuenca A (km^2).

El aguacero a efectos de cálculo quedará definido por la intensidad I (mm/hora) de precipitación media, función de la duración del intervalo considerado (la duración que se considera en los cálculos de I es igual al tiempo de concentración de la cuenca) y de la intensidad de precipitación media diaria $I_d = (P_d^*/24)$ para el período de retorno de referencia.

La intensidad de precipitación media para un período de retorno dado se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\frac{I}{I_d} = \left[\frac{I_1}{I_d} \right]^{\frac{28^{0.1} - D^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

D = Duración de la lluvia en horas.

I = Intensidad de la lluvia media en un intervalo de duración D para un período de retorno dado.

I_d = Intensidad de la lluvia diaria para ese mismo período de retorno ($P_d^*/24$)

I_1/I_d = Relación entre la intensidad de lluvia horaria y diaria (independiente del período de retorno) que define para el territorio español la figura adjunta en esta página.

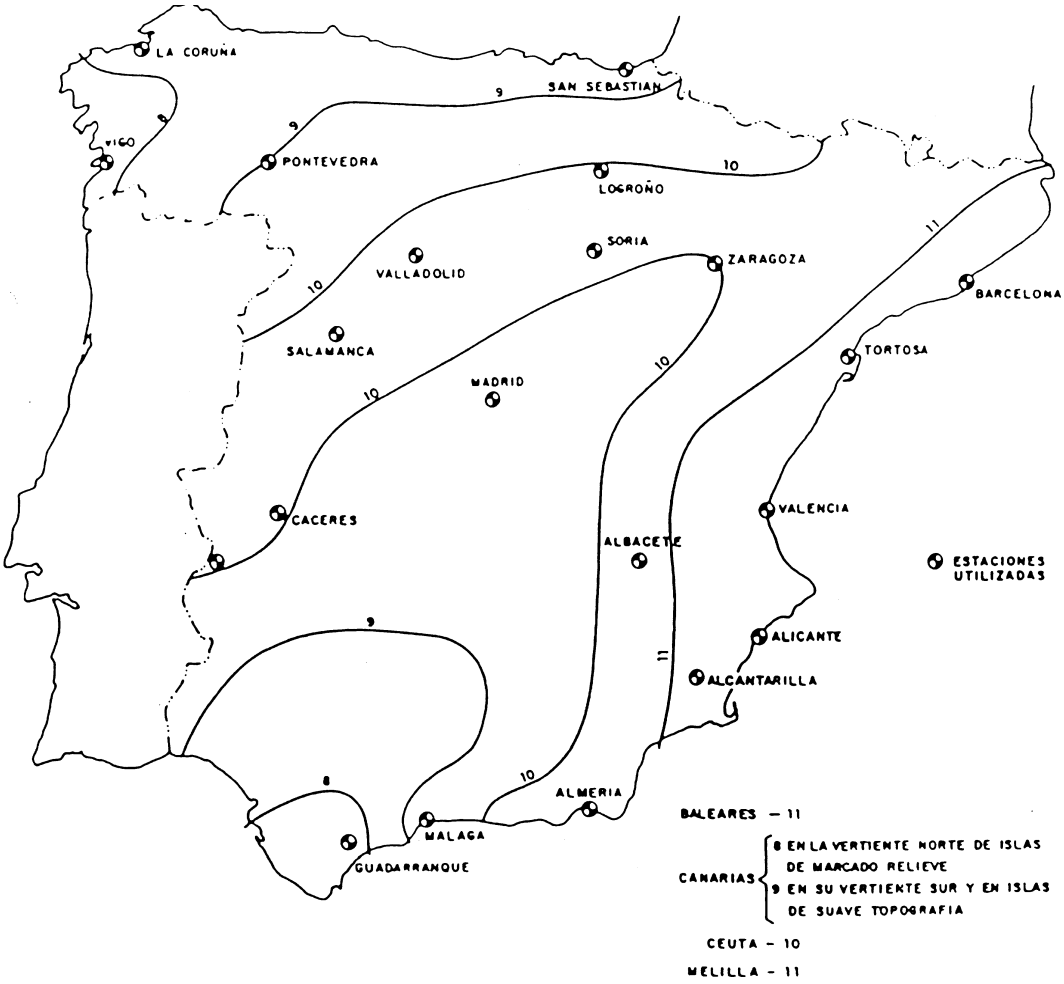


FIGURA 1. RELACIÓN ENTRE LAS INTENSIDADES DE LLUVIA HORARIA Y DIARIA

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía es otro de los factores que interviene en la fórmula de cálculo del caudal punta.

La expresión que evalúa el valor del coeficiente de escorrentía es la siguiente:

$$C = \frac{(P_d^* - P_0)(P_d^* + 23 P_0)}{(P_d^* + 11 P_0)^2}$$

C = Coeficiente de escorrentía
Pd* = Precipitación máxima diaria modificada correspondiente al período de retorno considerado.
P_0 = Umbral de escorrentía.

Evaluación del caudal punta para el desagüe transversal

El caudal punta de avenida, Q (en m^3/s), en el punto de cruce de la vaguada con el trazado, para un período de retorno dado, se obtiene mediante la expresión:

$$Q = K \frac{CIA}{3,6}$$

A = Superficie de la cuenca (en km^2)
K = Coeficiente que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal del aguacero.

La expresión utilizada para determinar el valor K es función del tiempo de concentración (T_c) de la cuenca:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

Evaluación del caudal punta para el desagüe longitudinal

Para el cálculo de los caudales a desaguar en sentido longitudinal a la traza, deben definirse los valores puntuales de la intensidad de la lluvia media diaria y del umbral de escorrentía del terreno a lo largo del trazado. Para la plataforma de la vía se recomienda utilizar un umbral P_0=8 (este valor no se debe afectar por coeficiente corrector alguno).

En cuanto al tiempo de concentración que interviene en el cálculo de los caudales a desaguar por las cunetas se propone estimarlo por la fórmula siguiente:

$$T_c = 0{,}05 + 0{,}1\left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0{,}76}$$

T_c (h) = Tiempo de concentración
L (km) = Longitud de cuneta
J = Pendiente de la cuneta

El primer sumando representa el tiempo de recorrido del flujo disperso por la plataforma (3 minutos), mientras el segundo corresponde al recorrido por la red de drenaje, que se valora con fórmula análoga a la propuesta en la Instrucción de Carreteras para las cuencas naturales, pero con coeficiente reducido a la tercera parte, por las favorables condiciones de la circulación por cuneta.

IGP-2.2

CRITERIOS Y CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE LAS PEQUEÑAS OBRAS DE DRENAJE

IGP-2.2 CRITERIOS Y CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE LAS PEQUEÑAS OBRAS DE DRENAJE

1.- INTRODUCCIÓN

La Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras se considera en términos generales la guía fundamental para el diseño y dimensionado de las obras de desagüe. En los apartados siguientes se introducen sin embargo algunas modificaciones a los criterios y recomendaciones de dicha Instrucción aconsejadas por las peculiaridades de los ferrocarriles de alta velocidad, a la vez que se hacen otras consideraciones complementarias.

2.- CRITERIOS DE DIMENSIONADO

En el dimensionado de las obras de drenaje transversal se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

a) Afecciones a terceros. Todas las obras de desagüe transversal se deben dimensionar para el período de retorno de 100 años, comprobando mediante el cálculo de la cota de inundación correspondiente, que la presencia de la obra no producirá daños a terceros. En determinadas zonas donde el Organismo competente lo exija (por ejemplo la Agencia Catalana del Agua, Confederación del Júcar, etc.), esta comprobación debe satisfacerse para el período de retorno de 300 años.

b) Daños a la propia vía. Tanto el coste de la reparación de los daños originados por la inundación de la vía de comunicación, como el tiempo de reposición del servicio, son mayores en los ferrocarriles de alta velocidad que en las carreteras, a causa de la inadmisible contaminación que las aguas sucias provocan en el balasto. Por ello parece razonable incrementar las garantías señaladas en la Instrucción y establecer que la lámina de agua no debe alcanzar la base del balasto en ningún punto del trazado durante el paso de la avenida de 300 años de período de retorno por la obra de drenaje transversal (500 años en el caso de que para afecciones a terceros se haya tenido en cuenta los 300 años).

En las estructuras sobre cauces importantes, se dimensionará siempre para 500 años manteniendo un resguardo mínimo de 1,50 m bajo el intradós, y se estudiará, mediante simulación hidráulica, la sobreelevación antes y después de construida la obra, a fin de comprobar que satisface las exigencias que fije el Organismo competente en cada caso.

c) Fugas laterales. Deben tenerse en cuenta los posibles escapes de agua hacia las cuencas vecinas, favorecidos por el suave relieve de las divisorias topográficas o por la disposición de las trincheras y cunetas de la propia vía.

En general se deben evitar esas fugas con la avenida de 300 años (500 para aquellas zonas donde el Organismo competente lo exija) limitando la máxima altura de agua tolerable y dimensionando consecuentemente los conductos de desagüe. En casos singulares se pueden adoptar medidas constructivas para evitar los escapes o bien tolerar los trasvases contemplando un reparto de caudales entre cuencas acorde con esa realidad y los posibles efectos negativos asociados a esa alteración del régimen natural.

En la figura 1. Cotas de desbordamiento, se presentan los esquemas de dos perfiles longitudinales donde la rasante de la vía de comunicación en un caso supera al terreno en todas las secciones mientras en el otro lo corta en los puntos altos provocando las correspondientes trincheras.

Las cotas C_i que marcan el inicio de los desbordamientos, o desvíos laterales, son las mínimas de las divisorias intercuencas en la primera situación y las máximas de las soleras de las cunetas de las trincheras en el segundo caso.
Para que no se produzcan los desvíos laterales, los niveles de agua no podrán superar las cotas C_i.

d) Desagües moderados. Aun cuando tanto los daños a terceros como los daños a la vía y las cotas de desbordamiento permitan grandes alturas de lámina aguas arriba, éstas deben evitarse en la medida de lo posible a fin de reducir los riesgos de erosiones a la salida de los conductos y de obstrucciones en la entrada de los mismos, así como no alterar los regímenes naturales y evitar grandes contactos del terraplén de la vía con el agua.

Por ello se recomienda disponer un ancho de conducto no inferior al del cauce principal cuando éste sea inciso y bien definido y procurar que la avenida de 300 años de período de retorno desagüe por los conductos en régimen libre sin presiones de forma que los caudales unitarios por metro de ancho no excedan los 3 m^2/s en los cauces difusos de gran ancho, ni los 6 m^2/s en los cauces incisos bien definidos, salvo que ya el funcionamiento natural del curso de agua en la situación previa a la construcción de la vía determine lo contrario.

3.- TIPOLOGÍA DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se ha elegido como conducto mínimo, con carácter general, el tubo de 1,8 m de diámetro (2,0 m en las zonas donde el Organismo competente lo exija), que en ocasiones excepcionales podrá ser sustituido por el tubo de 1,5 m. No obstante, en el caso de caudales apreciables y rasante ajustada, es preferible colocar marcos de 2,5 x 1,25 m.

A continuación viene el marco de 2,0 x 2,0 m y la unidad inmediatamente superior que, además de sus funciones hidráulicas, puede permitir el paso de personas, animales habituales en la zona, y vehículos ligeros es el marco de 2,5 x 2,5 m.

La dimensión máxima de marco de 6 x 6 m, es adecuada para el cruce con corrientes de agua de cierta entidad que discurran por cauces incisos bien definidos, o bien para permitir el paso de vehículos pesados como tractores y camiones.
Las obras de mayor envergadura se conciben como estructuras de puentes.

4.- OTRAS CONSIDERACIONES

a) En muchos casos la solución de drenaje transversal más idónea no consiste en un conducto sino en una batería de conductos de categoría inferior, más fáciles de compatibilizar con la altura disponible del terraplén. Además, de esta forma se reparte más favorablemente el flujo, y se tiene un mejor aprovechamiento hidráulico de la sección de los conductos, cuando las máximas alturas tolerables de la lámina de aguas arriba son reducidas. Por el contrario los conductos múltiples tienen el inconveniente de un mayor riesgo de obstrucción, por lo que debe limitarse su uso a casos excepcionales.

b) Las obras de paso en los cruces de la vía con caminos y carreteras secundarias ubicadas en el entorno de la vaguada pueden en general utilizarse para el desagüe, puesto que en la mayoría de las cuencas los cauces están habitualmente secos, e incluso los caudales de avenida son prácticamente nulos para los bajos períodos de retorno. Pueden complementarse con una cuneta o un tubo para aguas bajas, cuando así se considere oportuno.

c) Como regla general el diseño de las pequeñas obras de desagüe (P.O.D.) se ajustará al perfil longitudinal de la vaguada, y en los extremos del conducto se deben disponer muros de cabecera y aletas al uso tradicional.

d) Cuando la altura del terraplén sea insuficiente para albergar el conducto mínimo en el talud de aguas arriba, pero no suceda lo mismo en el de aguas abajo, se puede recurrir a deprimir la solera de la embocadura y proceder con criterios hidráulicos al oportuno despeje del terreno hasta enlazar con la topografía natural (Fig. 2 a 5).
Con un terraplén de altura insuficiente en ambos taludes, también la salida será deprimida y deberá disponerse un despeje análogo al de entrada dotado de zanja de drenaje para evitar aterramientos. El proyecto de la rasante de la vía debe procurar evitar estas situaciones y cuando se presenten puede optarse por rebajar el criterio general del tamaño mínimo deseable fijado en 1,80 m y aceptar tubos de 1,50 m, e incluso si fuera necesario 1,20 m, antes que afrontar los problemas y los riesgos de las salidas deprimidas.

e) Debe prestarse atención a las posibles interferencias de los pasos elevados en el esquema circulatorio de las crecidas, e incorporar a sus terraplenes las oportunas obras de drenaje cuando resulte pertinente.

f) El cerramiento de la franja de terreno reservada al tren de alta velocidad, que se hace con tela metálica, debe retranquearse por detrás de los extremos de las obras de desagüe a fin de evitar que las brozas y flotantes queden retenidos en dicha tela y obstruyan la circulación de las aguas.

5.-CONTROL DE LA EROSIÓN EN LOS EXTREMOS DE LAS P.O.D.

Son muchos los casos donde por el requisito del tamaño mínimo del conducto, o por facilitar el paso de personas y vehículos, las obras se dimensionan con gran generosidad respecto a las exigencias hidráulicas, de forma que los caudales unitarios, y con ello los riesgos de graves erosiones, son muy reducidos.

Aun en las obras proyectadas con criterio estrictamente hidráulico, éste fija con carácter general unos desagües moderados para facilitar así el control de las erosiones (apartado 2, punto d).

En esas circunstancias no se necesita protección en las embocaduras, y en las salidas será suficiente el dispositivo previsto en la Instrucción de Carreteras consistente en una solera de hormigón entre aletas rematada con un rastrillo. La profundidad del rastrillo r se define a continuación con carácter orientativo en función del caudal unitario en el conducto q, si bien las condiciones geotécnicas pueden aconsejar cambios en cada caso:

Si $0,5 < q < 6$ m^2/s. Rastrillo $r = 0,6\ (q/g^{1/2})^{2/3}$

Si $q < 0,5$ m^2/s. No hace falta rastrillo

siendo $g = 9,8$ m/s^2 la aceleración de la gravedad.

En esos casos de desagües moderados, tampoco se necesita adoptar medidas especiales para reducir la pendiente del conducto, aunque ésta sea fuerte, salvo que resulte significativamente más alta que la del cauce natural. No debe preocupar que en cursos de agua efímeros se superen ocasionalmente los límites de velocidades recomendados en la Instrucción para evitar el deterioro de los materiales del conducto. La ejecución de un relleno de tierras previo, para asentar la obra de drenaje y reducir su pendiente, debe evitarse.

6.- CAPACIDAD DE LAS PEQUEÑAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

El presente apartado se dedica al cálculo de las leyes de capacidad de las pequeñas obras de desagüe transversal, el cual define las alturas de la lámina aguas arriba de dichas obras correspondientes a cada caudal.

La metodología expuesta viene reflejada en la Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje superficial" de la Dirección General de Carreteras.

6.1.- Caso general. Control de entrada

En la mayoría de los casos prácticos, las alturas de lámina vienen determinadas por las características de la entrada de la obra (geometría y tipo de embocadura), y el cálculo de la ley de capacidad se reduce a la aplicación directa de unas curvas de caudales obtenidas experimentalmente. Dichas curvas se representan adimensionalmente en las figuras 6 y 7, y adicionalmente se repiten en valores absolutos en la figuras 8 a 13 particularizadas para algunos de los conductos de uso habitual en la hipótesis de condiciones favorables de embocadura.

6.2.- Casos singulares. Control de salida

En general es suficiente el proceso de cálculo realizado mediante las leyes de control de entrada ya comentadas en el apartado anterior, y en el caso de las pequeñas obras de desagüe de las líneas ferroviarias de Alta Velocidad sólo será necesario complementarlo con cálculos de control de salida cuando los niveles de agua del cauce a la salida del conducto sean singularmente altos por la presencia en sus inmediaciones de fuertes estrechamientos, azudes, cruces con caminos u otras vías de comunicación, etc.

En esas circunstancias se debe calcular también la altura H_s de aguas arriba obligada por el nivel μ del cauce a la salida del conducto. En el proyecto se debe considerar finalmente esa altura H_s cuando resulte superior a la H_E deducida del control de entrada.

La fórmula de cálculo del control de salida es:

$$H_s = [\ 1 + K_e + (2g.L.n^2) / R^{4/3})\ ]\ (v^2/2g) - L.J + \mu$$

siendo:

H_s = El nivel del agua a la entrada de la obra medida sobre la solera
L = Longitud del conducto.
J = La pendiente del conducto.
v = La velocidad media
R = El radio hidráulico (área/perímetro).
g = La aceleración de la gravedad.
n = El coeficiente de rugosidad de Manning del conducto.
K_e = El coeficiente de pérdida de carga en la embocadura que vale 0,3 cuando hay muro de acompañamiento y aletas.
μ = El nivel del agua en el cauce a la salida del conducto medido desde la cota de la solera de éste.

7. CUADRO RESUMEN DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Esta tabla contendrá la relación de obras de desagüe transversal proyectadas (excluidos los puentes y viaductos, con descripción independiente), con la siguiente información:

- P.K. De situación de la obra en eje de la traza, esviaje y pendiente en %
- Datos de la cuenca a desaguar: P.K. inicial y final de su intersección con la traza y caudales máximos estimados Q_{100} – Q_{300} – Q_{500}
- Tipo y dimensiones de la obra proyectada y cota de la solera de entrada
- Caudal unitario máximo en el conducto
- Criterio de dimensionamiento, según los casos: a) sobredimensionamiento por razones no hidráulicas, b) altura de lámina en la embocadura, c) desbordamiento a cuencas vecinas
- Cota de agua a la entrada para Q_{300}, cota de desbordamiento (ver fig.1) y resguardo frente a cota superior del sub-balasto

Aquellas obras de desagüe transversal cuyos datos de diseño ofrezcan alguna singularidad, deben ser objeto de comentario específico dentro del Anejo. Se entenderán como singularidades:

1) Uso de conductos de tamaño inferior a 1,5 metros
2) Estructuras sobre cauces importantes condicionadas por el caudal de 500 años de período de retorno
3) Solera deprimida
4) Trasvase a cuencas vecinas
5) Los daños a terceros condicionan la obra
6) Desvío por cunetas de caudales superiores a 1 m^3/s

8.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DRENAJE LONGITUDINAL

Para el dimensionamiento del drenaje longitudinal (caudales y duraciones de pequeña magnitud y aguas casi limpias) se considera suficiente un período de retorno de 50 años, excepto cuando en grandes trincheras sean de temer aguas sucias capaces de contaminar en alguna medida el balasto, en cuyo caso se diseñará con período de retorno de 100 años.

Limitación de caudales en las cunetas de trincheras

En previsión de la presencia accidental de obstáculos, por derrumbes u otras causas, en las cunetas de las trincheras, es recomendable que los caudales que circulen por ellas no superen valores del orden de 0,5 m^3/s si el régimen es rápido y el trazado presenta cierta curvatura, ni el de 0,75 m^3/s si el régimen es rápido y el trazado recto o el de 1,00 m^3/s si el régimen es lento.

Entre las posibles medidas para lograr este objetivo están: a) el desvío de caudales hacia la red de drenaje natural en puntos intermedios y b) el paso del agua hacia colectores que sigan el trazado de la vía bajo las cunetas.

Bajantes

En el caso de vaguadas que queden interceptadas por un desmonte o trinchera ("vaguadas colgadas") el caudal máximo a considerar para dimensionar su desagüe

es el correspondiente a 300 años de período de retorno (500 años cuando para las obras de drenaje transversal se haya empleado este en la comprobación de daños a la propia vía). En las bajantes que conducen sus aguas al drenaje longitudinal de la trinchera (cuneta o colector) se procurará que:

a) los caudales unitarios por metro de ancho no excedan de 1 m^3/s.

b) para alturas de caída superiores a los 3 metros, la solera sea escalonada siguiendo una inclinación algo más tendida que el talud del desmonte, a fin de crear un cuenco de recogida en cabecera que concentre la entrada del agua en la bajante.

c) la entrega de las aguas a la arqueta o cuenco al pie del talud se haga a cotas sensiblemente bajas respecto a la coronación de las mismas.

Se consideran singularmente problemáticos aquellos casos con caudales totales significativamente superiores a 1 m^3/s, que deberán ser analizados específicamente.

En aquellos casos en los que viertan a la bajante caudales procedentes de vaguadas con apreciable transporte sólido en acarreo (arenas, gravas, bolos) se deberá adoptar alguna medida para retener esos sólidos aguas arriba de la bajante, como por ejemplo la construcción de un pequeño dique transversal de gaviones en la vaguada.

9.- CONSIDERACIONES SOBRE EL DRENAJE DE TÚNELES

En el caso de túneles, se procurará reducir en lo posible la entrada de escorrentía procedente de las trincheras de acceso, en especial estudiando soluciones alternativas (p.e. obra elevada ODE) para dar continuidad a las "vaguadas colgadas".

Por otra parte, el proyectista deberá definir los siguientes aspectos:

- Estimación de los caudales de filtración de referencia en el túnel, en función de la geología del terreno, de la situación del nivel freático y de la experiencia acumulada en casos similares.
- Definición de los sistemas de captación y evacuación del agua procedente de filtraciones.

- Definición de arquetas y elementos de drenaje a la entrada y salida del túnel.
- Definición de detalles de tubos dren, colectores y otros elementos del drenaje.
- Separación entre arquetas de registro, a fin de facilitar las tareas de mantenimiento y de limpieza del drenaje subterráneo

10.- FIGURAS

Fig. 1 .- Cotas de desbordamiento.

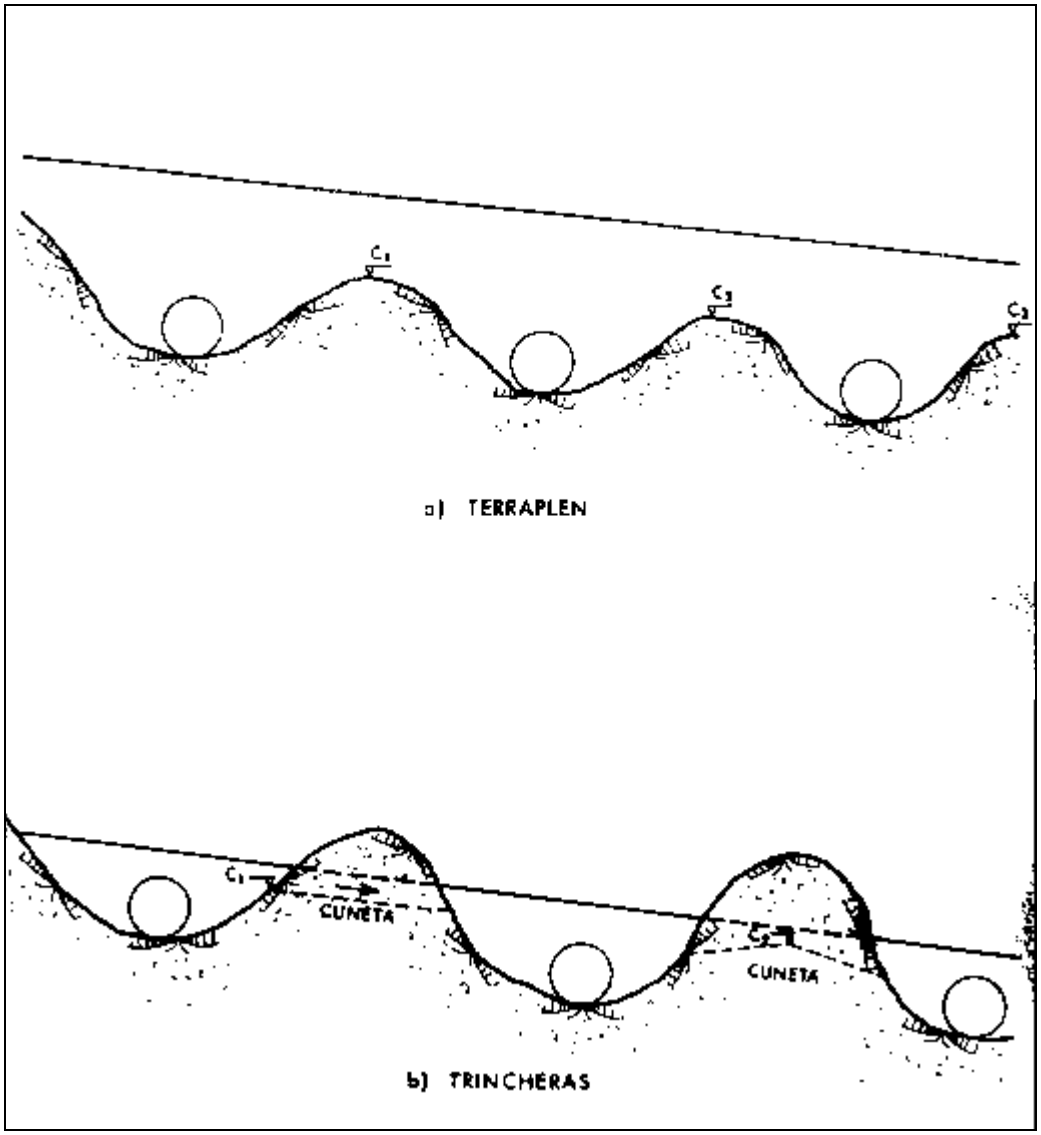
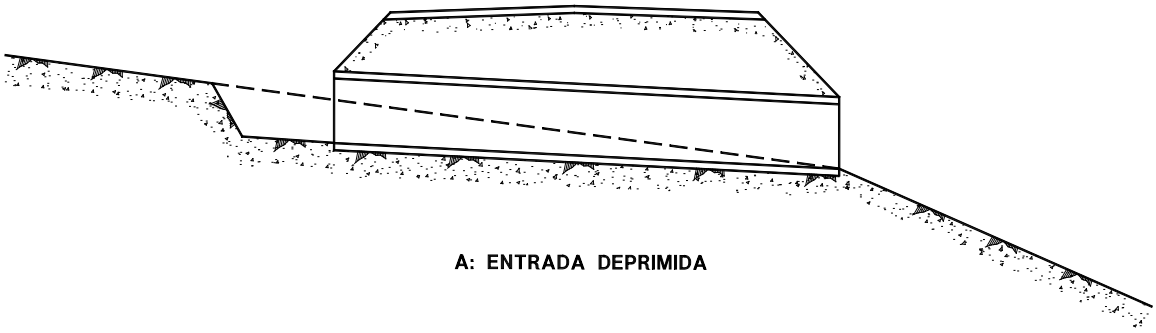
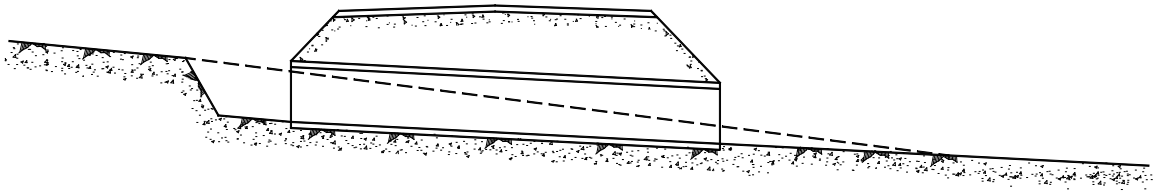


Fig.2.- Soleras deprimidas.



A: ENTRADA DEPRIMIDA



B: ENTRADA Y SALIDA DEPRIMIDAS

Fig. 3. Solera deprimida. Entrada frontal.

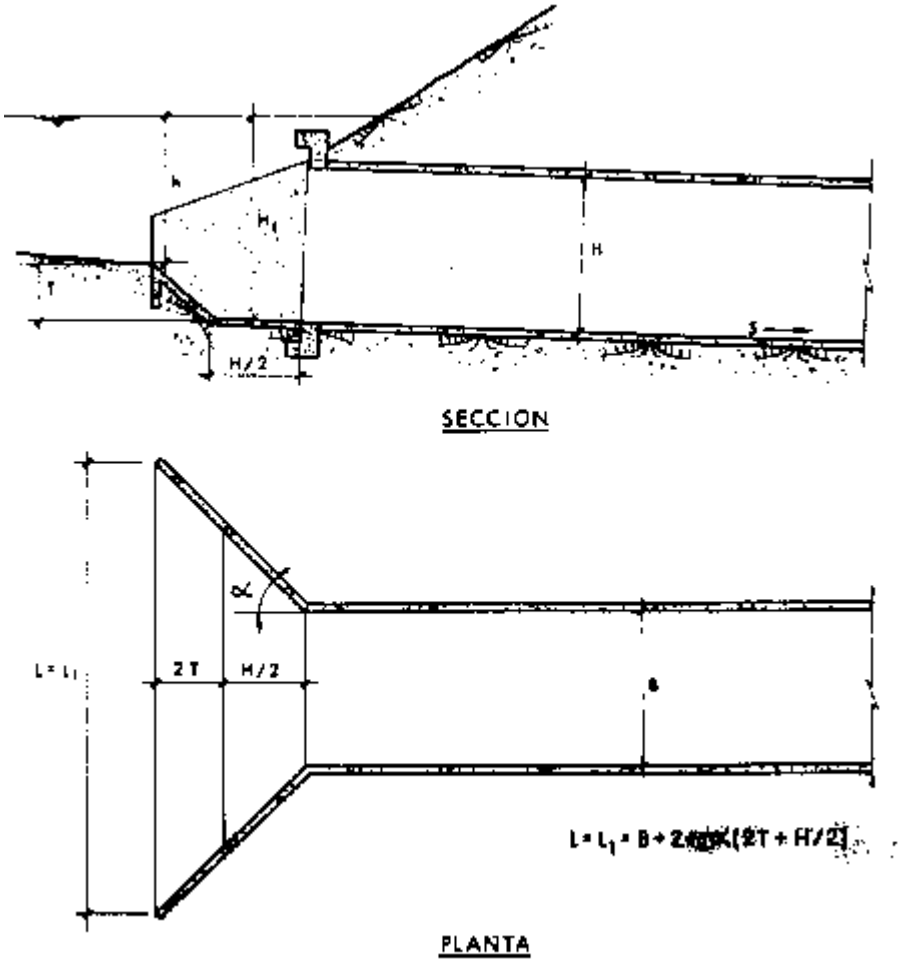


Fig. 4 Solera deprimida. Modelo Artesa.

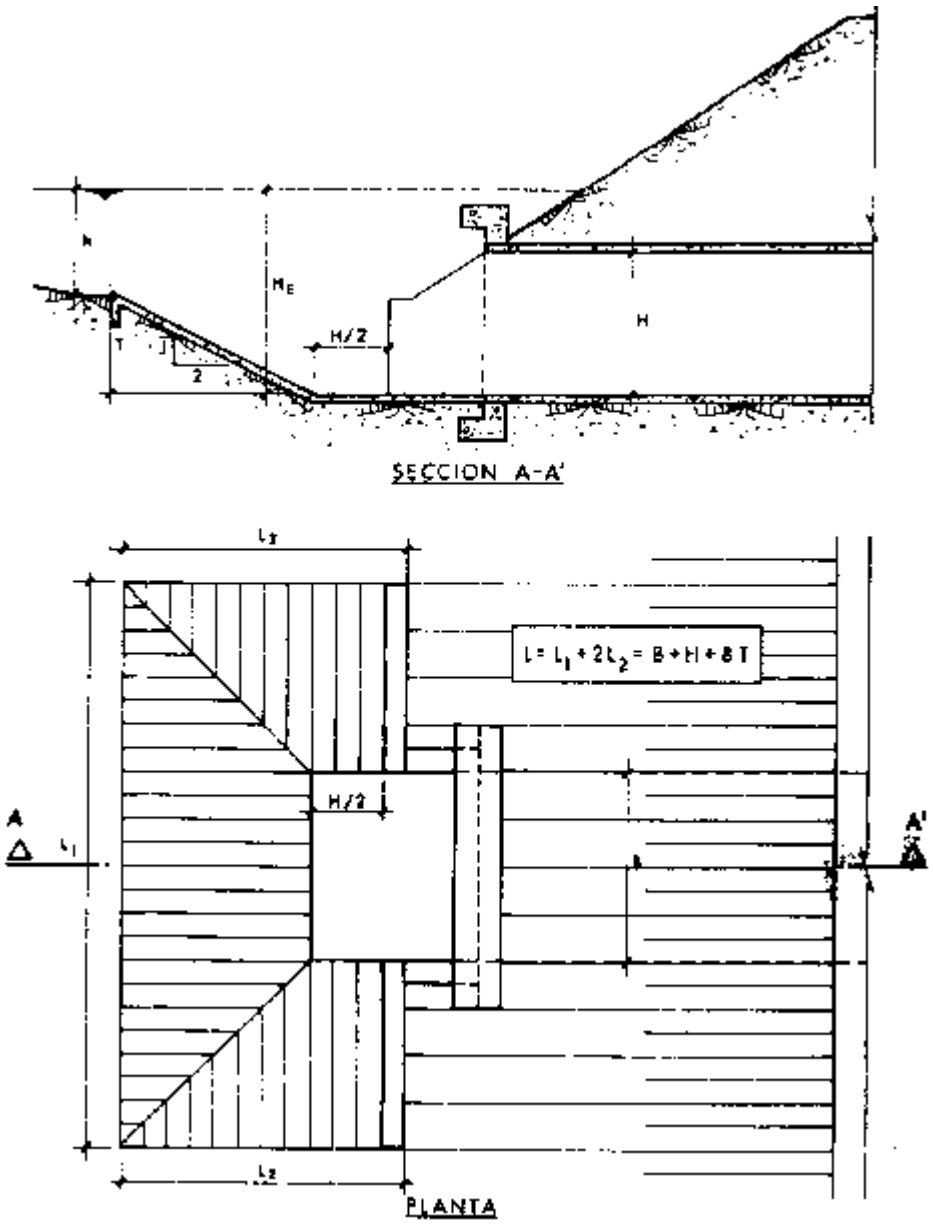


Fig. 5 Solera deprimida. Modelo Artesa.

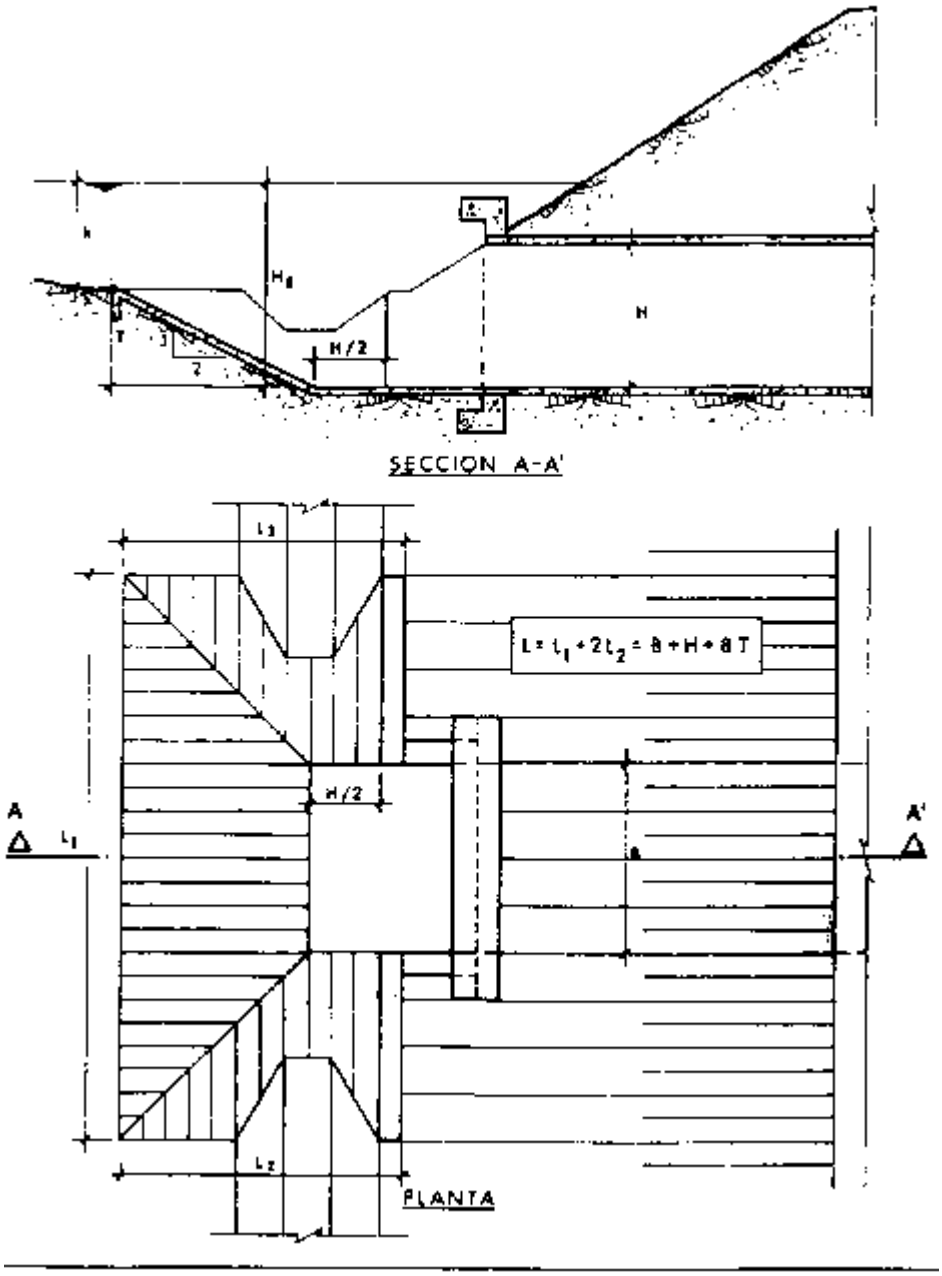
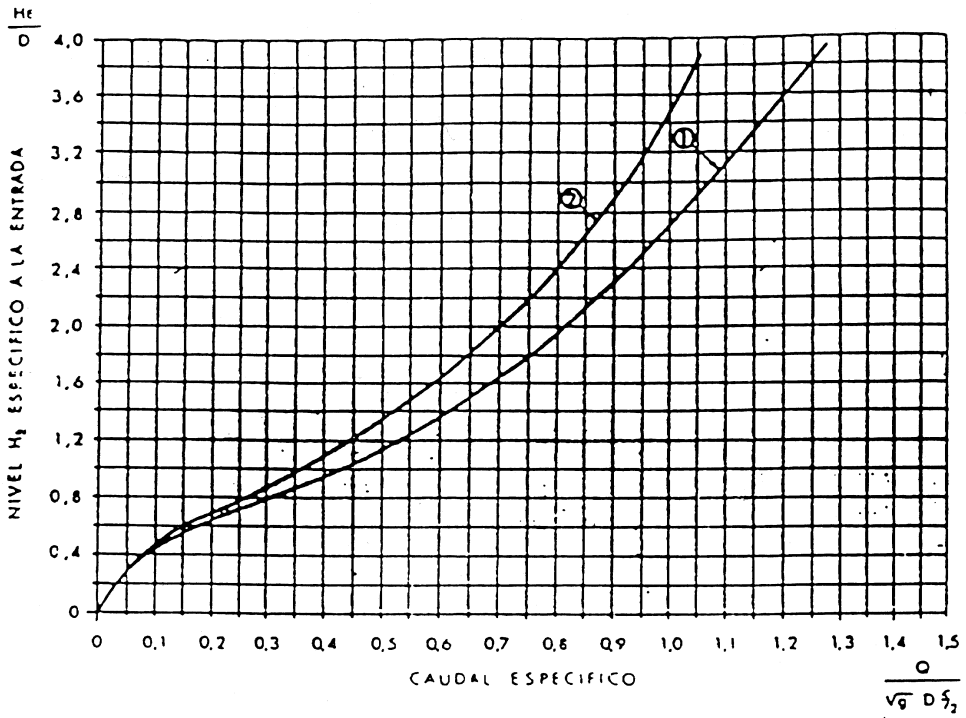


Fig.6.- Control de entrada en tubos.



EMBOCADURA

CURVA (1) - CON ALETAS O MURO DE ACOMPAÑAMIENTO

CURVA (2) - EXENTA O ATALUZADA

NOTACION

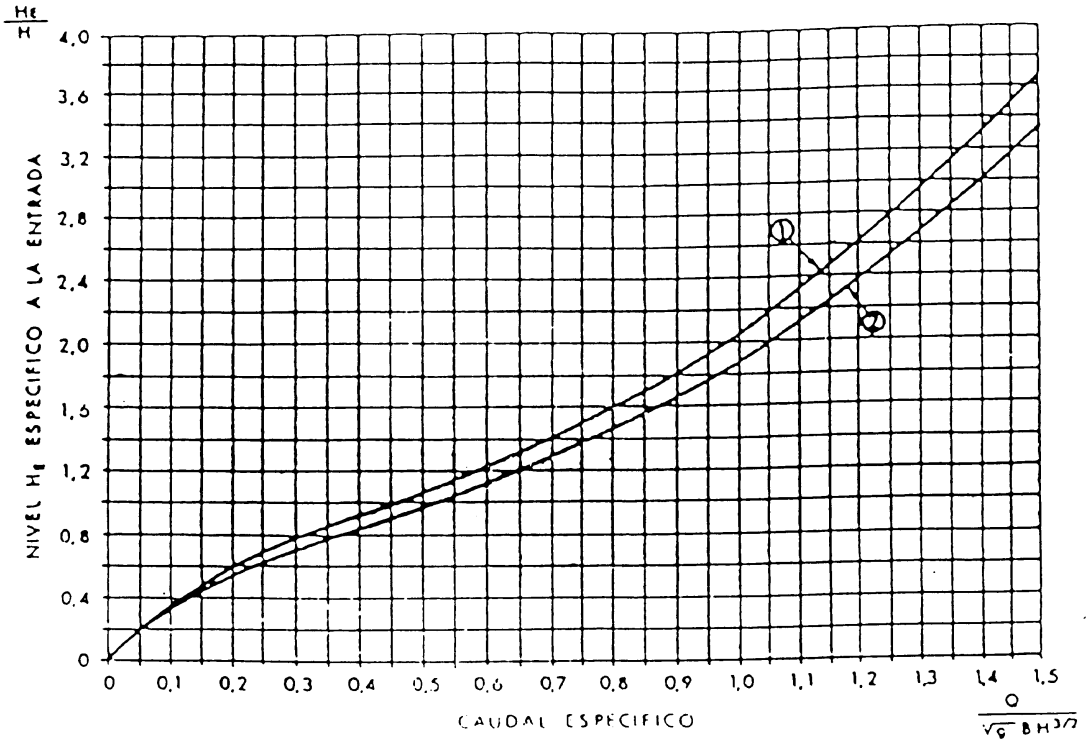
H_e = ALTURA DEL AGUA A LA ENTRADA (DESDE LA SOLERA)

D = DIAMETRO DEL TUBO

Q = CAUDAL DESAGUADO

g = ACELERACION DE LA GRAVEDAD

Fig.7.- Control de entrada en conductos rectangulares.



EMBOCADURA

CURVA (1) - CON ALETAS A MENOS DE 30° CON EL EJE DEL CONDUCTO

CURVA (2) - CON MURO DE ACOMPAÑAMIENTO O CON ALETAS A MAS DE 30° CON EL EJE DEL CONDUCTO

NOTACION

H_e : ALTURA DEL AGUA
H : ALTURA DEL CONDUCTO
} A LA ENTRADA (DESDE LA SOLERA)

B : ANCHURA DEL CONDUCTO

Q : CAUDAL DESAGUADO

g : ACELERACION DE LA GRAVEDAD

Fig. 8.- Conducto circular de 1,2 m de diámetro.

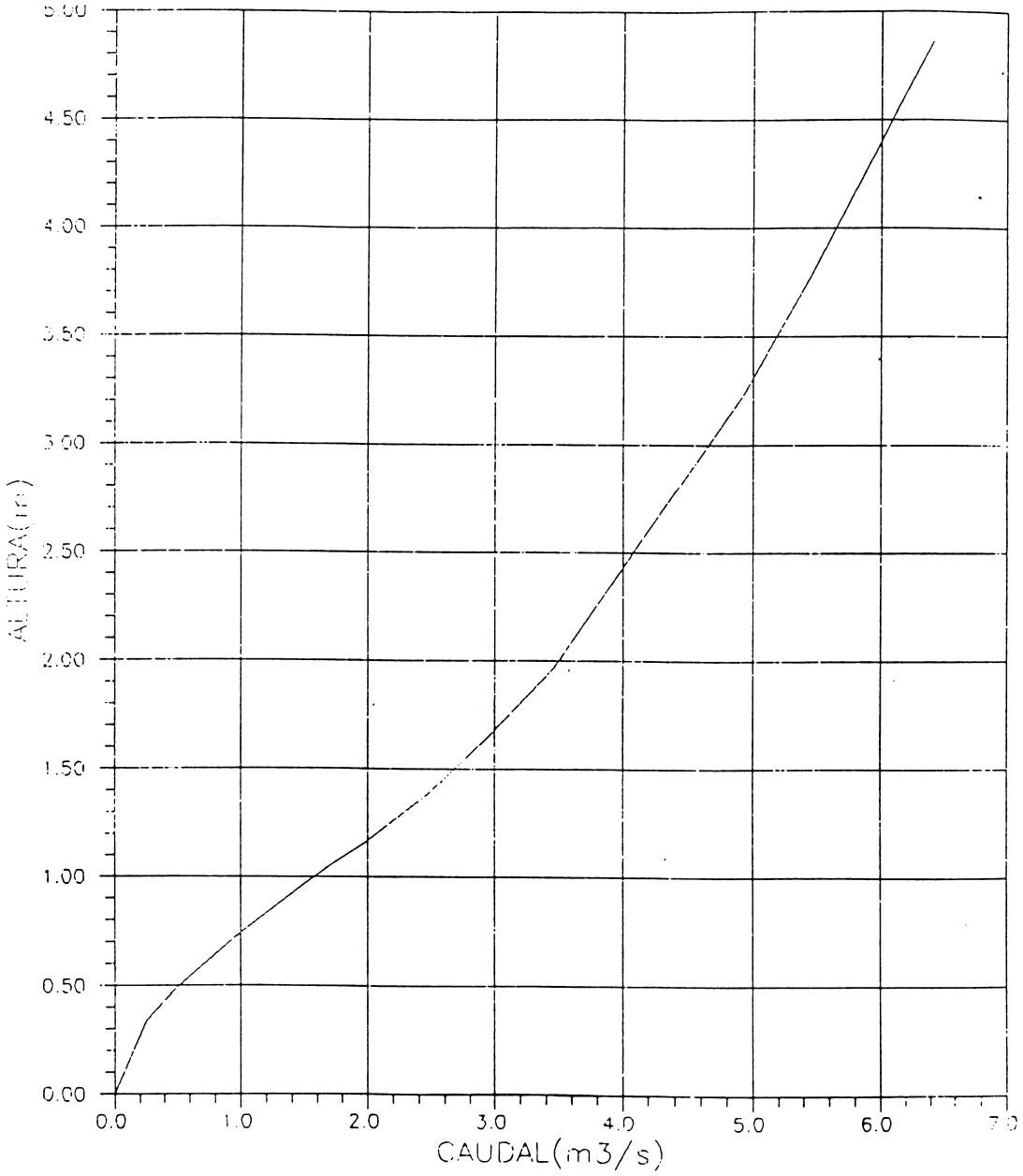


Fig. 9.- Conducto circular de 1,5 m de diámetro.

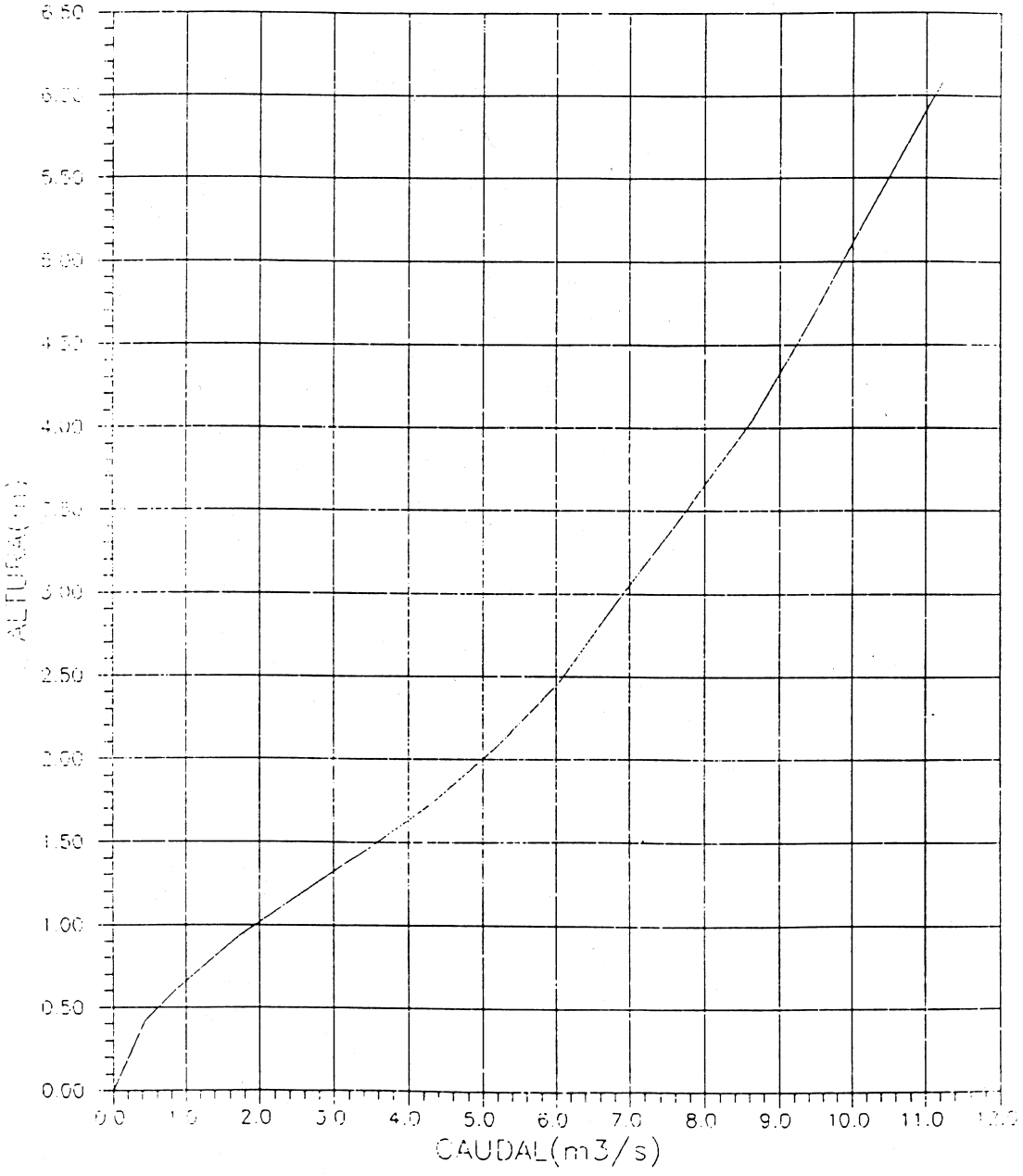


Fig. 10.- Conducto circular de 1,8 m de diámetro.

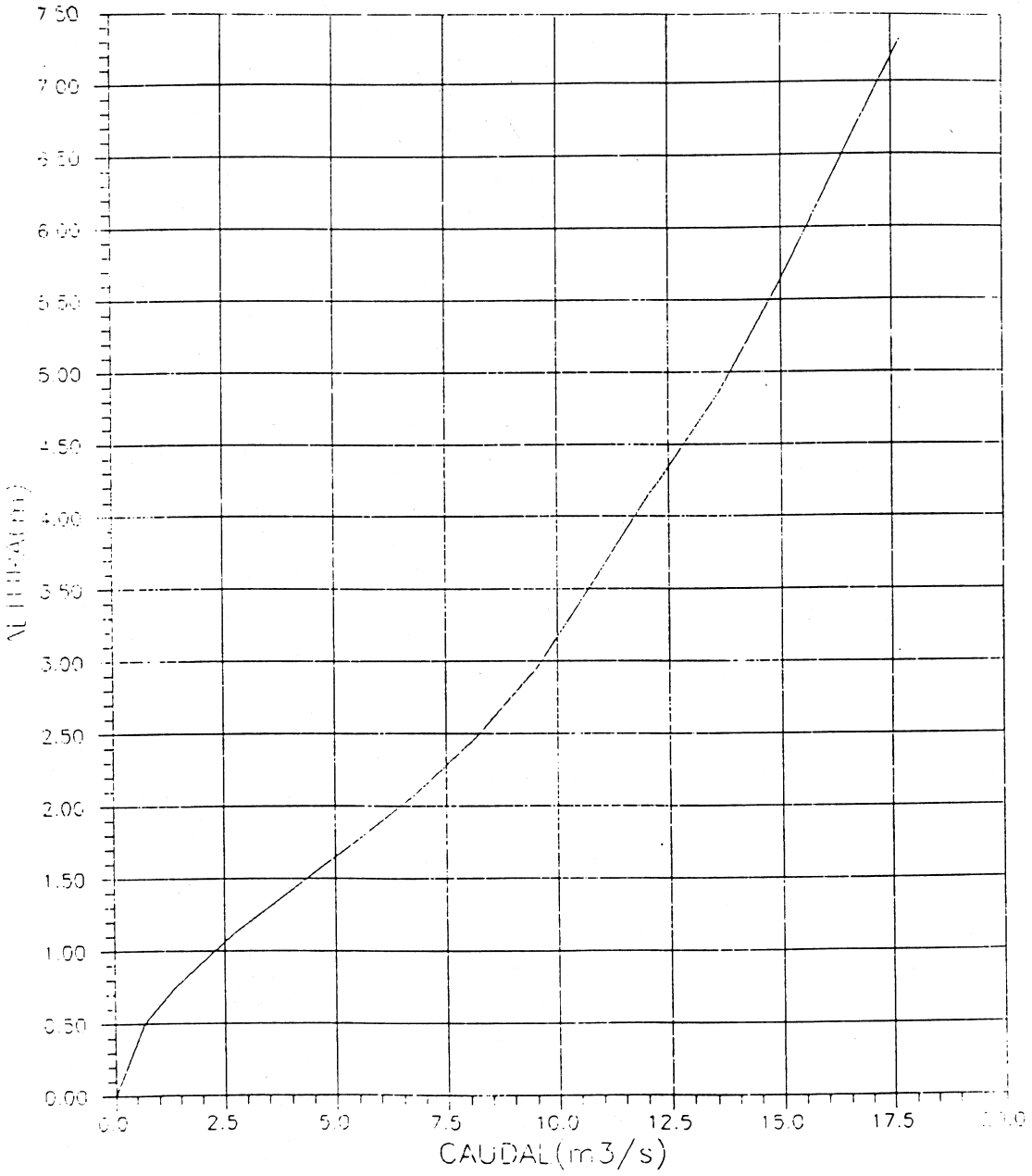


Fig. 11.- Conducto rectangular de 2,5 m x 1,25 m.

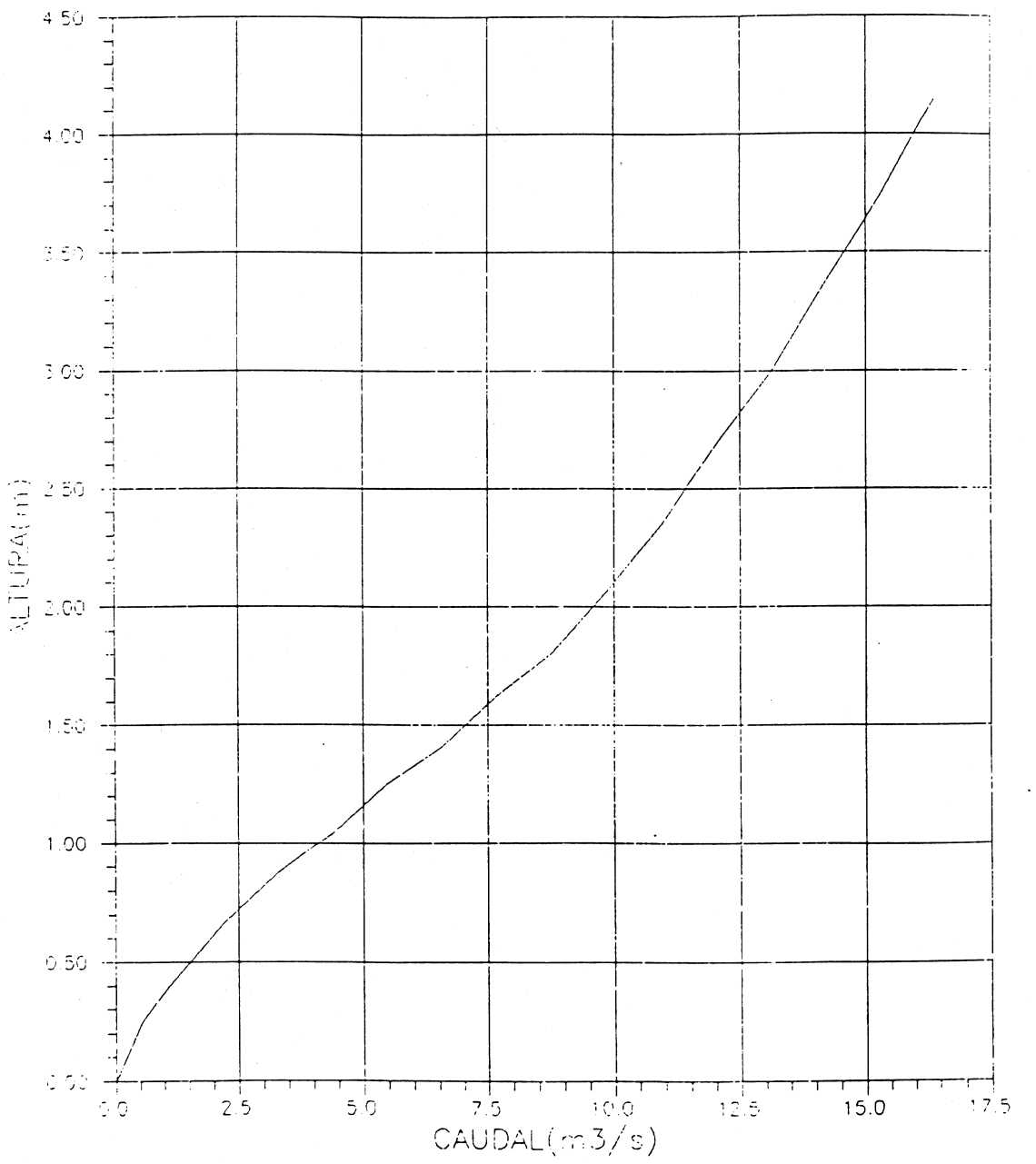


Fig. 12.- Conducto rectangular de 2,5 m x 1,5 m.

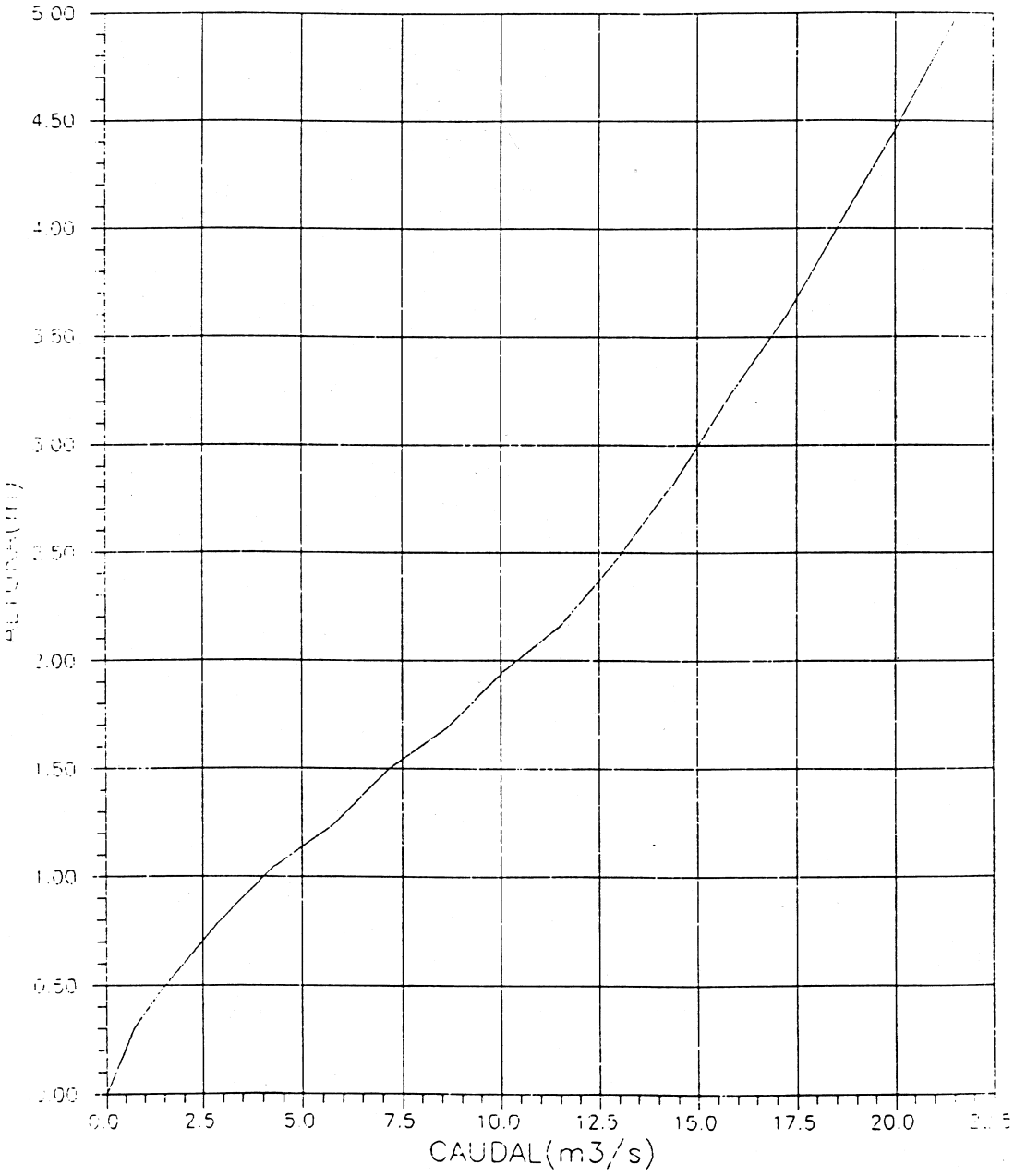
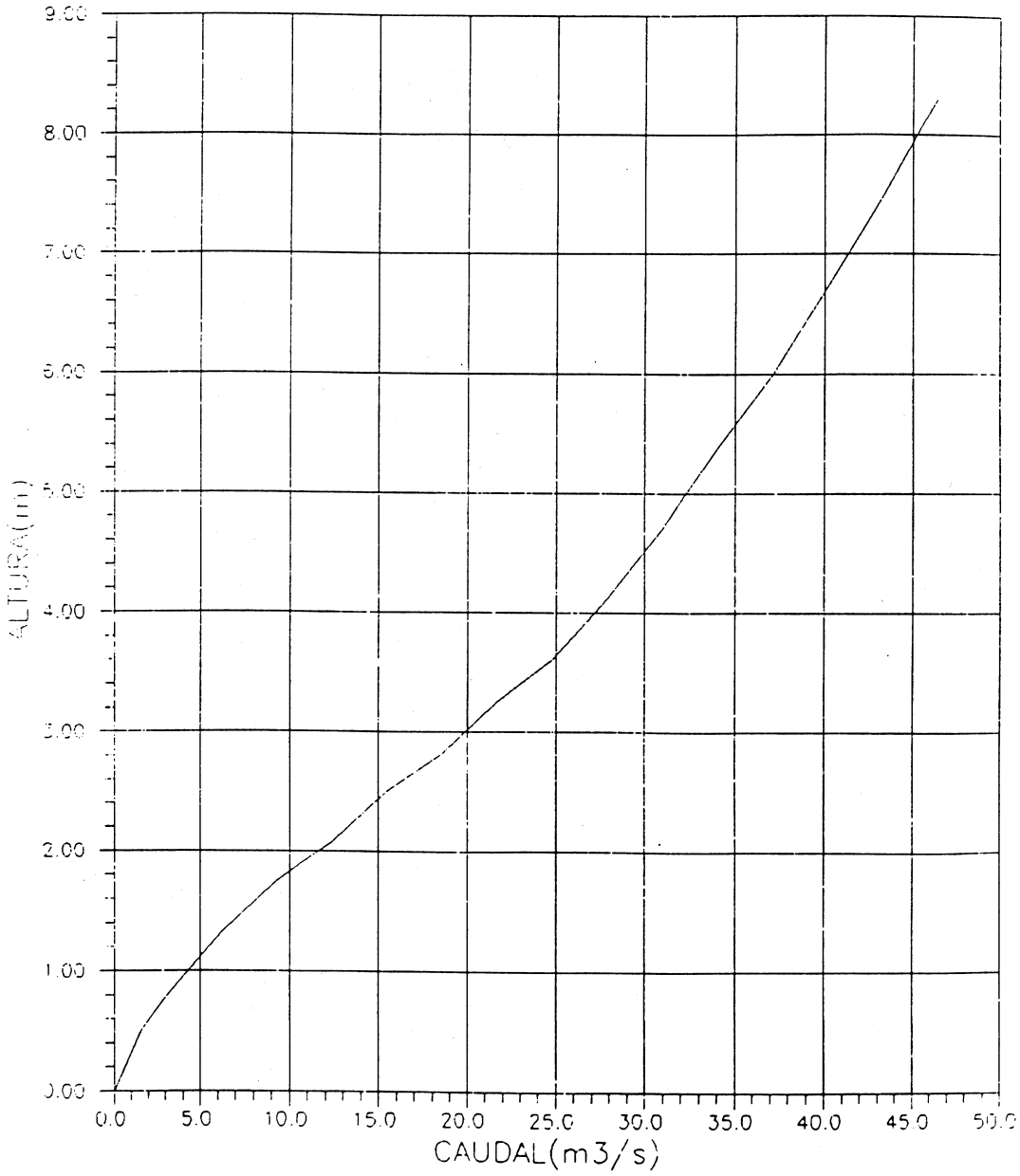


Fig. 13.- Conducto rectangular de 2,5 m x 2,5 m.



IGP-2.3

DEFINICIÓN DE CAUCE PÚBLICO A EFECTOS DE LA UBICACIÓN DE ESTRIBOS Y PILAS

IGP-2.3 DEFINICIÓN DEL CAUCE PÚBLICO A EFECTOS DE LA UBICACIÓN DE ESTRIBOS Y PILAS

1. Definiciones según la Ley de Aguas 29/85 y su Reglamento (RD 849/1986 y modificación por RD 9/2008)

- *Cauce natural*: terreno cubierto por las aguas en las Máximas Crecidas Ordinarias, atendiendo, a las referencias históricas disponibles, así como a toda clase de información pertinente (cartográfica, fotográfica, geomorfológica, ecológica, etc.).
- *Márgenes*: terreno que linda con el cauce
- *Ribera*: franja lateral del cauce público situada por encima del nivel de aguas bajas
- *Zona de servidumbre*: franja de cinco metros de anchura en las márgenes, destinada a uso público, regulado mediante el Reglamento del Dominio Público Hidráulico en vigor.

Por consiguiente:

a) los límites de un cauce público quedan definidos por el ancho de inundación que corresponda al caudal de Máxima Crecida Ordinaria, $Q_{MCO,}$ y teniendo en cuenta las anteriores indicaciones.

b) al exterior de esos límites del cauce público, hay que añadir una franja de servidumbre de 5 m de anchura.

c) en el interior de esos límites del cauce público hay una franja de ribera que se extiende hasta la línea que ocupa el nivel de aguas bajas, franja en la cual se desarrolla la vegetación de ribera.

2. Exigencias medioambientales

Normalmente, las prescripciones medioambientales que se formulan por medio de la DIA aplicable a cada proyecto exigen: 1º) que los estribos de las estructuras se sitúen al exterior de la franja de servidumbre antes definida y 2º) que las pilas situadas dentro del cauce se sitúen a una cierta distancia (cinco o diez metros, según los casos) de la vegetación de ribera.

3. Determinación del caudal Q_{MCO}

1. El caudal Q_{MCO} se define en el Reglamento como la media de los Máximos Caudales Anuales producidos durante diez años consecutivos representativos del comportamiento hidráulico de la corriente (se supone esta última en régimen natural, es decir no alterado por obras hidráulicas u otro tipo de actuaciones en la cuenca), y teniendo en cuenta lo establecido en el punto anterior.

2. La serie de Máximos Caudales Anuales de la corriente de agua podrá obtenerse de los datos de aforos en el tramo del río o en sus proximidades, cuando se disponga de ellos o, en el caso contrario, a partir de los habituales métodos hidrometeorológicos (precipitaciones máximas y características físicas de la cuenca). Tanto en uno como en otro caso, se obtendrá finalmente una serie de valores de Máximos Caudales Anuales.

3. La condición de representatividad antes citada encierra una indudable ambigüedad a la hora de elegir el período de diez años consecutivos dentro de esa distribución temporal de máximos anuales. Por esta razón, con posterioridad al Reglamento, los organismos implicados en esta cuestión han tratado de definir el Q_{MCO} a partir de valores estadísticos deducidos de dicha distribución.

4. En el Informe Guías Metodológicas para la Estimación del Caudal de Máxima Crecida Ordinaria redactado en el año 1996 por el CEDEX para la Dirección de Obras Hidráulicas, se llegó, entre otras, a las siguientes conclusiones:

   - De forma aproximada se puede determinar el Caudal de la Máxima Crecida Ordinaria Q_{MCO} mediante la expresión:

     $$Q_{MCO} / Q_m = 0{,}7 + 0{,}6\, C_v$$

     donde Q_m y C_v son, respectivamente, la media y el coeficiente de variación de la serie de máximos caudales anuales.

- Alternativamente, si se ha determinado antes la ley de frecuencia estadística de la serie (curva caudales – períodos de retorno), es posible deducir directamente el período de retorno del caudal Q_{MCO} a partir de la siguiente expresión:

  $T(Q_{MCO}) = 5\ C_v$

- El coeficiente de variación C_v de la mayoría de los cursos de agua españoles está comprendido en el intervalo $0{,}3 \leq C_v \leq 1{,}4$ que, según la ley anterior conduce a períodos de retorno entre 1,5 y 7 años. Los valores bajos corresponden a regímenes de hidrología moderada y los altos a las corrientes con hidrología extrema.

4. Conclusión

Como norma general, para el proyecto de las estructuras sobre cauces públicos, en los cuales la DIA haya fijado zonas de exclusión de estribos y pilas, se tendrá en cuenta las siguientes instrucciones:

1) en el Anejo de Drenaje se definirá, mediante el estudio de simulación hidráulica correspondiente, y partiendo de un caudal comprendido entre los límites ante señalados, la cota de la lámina de agua y, en consecuencia, la zona de inundación correspondiente a dicho caudal.
2) en el Documento de Planos, en la hoja de la planta y alzado general de la estructura, se representarán los límites del cauce público así determinados, a partir de los cuales deben respetarse las exigencias de la DIA ligadas a la Ley de Aguas y su reglamentación (zona de servidumbre, vegetación de ribera, etc.).

IGP-3

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE TRAZADO

ÍNDICE

IGP-3.1.- PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO

IGP-3.2.- SECCIONES TIPO

IGP-3.3.- CONSIDERACIONES SOBRE EL TRAZADO

IGP-3.1

PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO

IGP-3.1 PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento es aplicable a las líneas de ancho UIC (1.435 mm), tanto para tráficos mixtos como exclusivamente de viajeros, para todo el rango de velocidades. Su objetivo final es definir las limitaciones geométricas y funcionales que debe cumplir el trazado en planta y alzado de la línea ferroviaria.

TABLAS

TABLA I SÍMBOLOS Y UNIDADES

TABLA II PARÁMETROS FUNCIONALES PARA EL DISEÑO DEL TRAZADO

TABLA III PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

TABLA IV GEOMETRÍA DEL TRAZADO PARA DISTINTAS VELOCIDADES

Sólo tiene por objeto indicar los límites inferiores que por aplicación de las tablas I, II y III, deben tener los radios de curvas circulares, longitudes de clotoides y parámetros de acuerdos verticales.

TABLA I – SÍMBOLOS Y UNIDADES

Símbolo	Significado	Unidades
a_q	Aceleración transversal no compensada en el plano de la vía.	m/s^2
da_q/dt	Variación de la aceleración transversal no compensada en función del tiempo.	m/s^3
a_v	Aceleración vertical en el acuerdo en alzado.	m/s^2
D	Peralte.	mm
dD/dt	Variación del peralte con respecto al tiempo.	mm/s
dD/dl	Variación del peralte con respecto a la longitud (rampa de peralte).	mm/m
E	Exceso de peralte.	mm
e	Distancia entre superficies de rodadura de las dos ruedas de un eje (1,507 m para ancho de vía 1,435 m con carril UIC-60).	m
I	Insuficiencia de peralte.	mm
dI/dt	Variación de la insuficiencia de peralte respecto del tiempo.	mm/s
L	Longitud de la curva de transición (clotoide).	m
R	Radio de la curva horizontal.	m
K_v	Parámetro del acuerdo vertical.	m
t	Tiempo.	s
V	Velocidad de la línea.	km/h
g	Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²).	m/s^2
θ	Ángulo de giro de la vía en el plano transversal.	rad
$d\theta/dt$	Variación respecto del tiempo del ángulo de giro de la vía en el plano transversal.	rad/s
i	Pendiente de la rasante en alzado.	‰

TABLA II – PARÁMETROS FUNCIONALES PARA EL DISEÑO DEL TRAZADO

IGP-2011

Velocidad máxima de proyecto:	$v_{máx}$ (km/h) < 140		140 ≤ $v_{máx}$(km/h) < 200		200 ≤ $v_{máx}$(km/h) < 250		250 ≤$v_{máx}$ (km/h) < 300		300 ≤ $v_{máx}$ (km/h) ≤350	
TRAZADO EN PLANTA	**Fórmulas**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**
MÁX. INSUF. DEL PERALTE $I_{Máx}$ (mm)	$(11{,}85\ V_{Máx}^2 / R) - D$	100	130	100	150	80	100	70	80	60	65
MÁX. AC. SIN COMPENSAR $a_{q\ Máx}$ (m/s^2)	$(V_{Máx}^2 / 12{,}96\ R) - D / 153{,}62$	0,65	0,85	0,65	0,98	0,52	0,65	0,46	0,52	0,39	0,42
MÁX. EXCESO DE PERALTE ($V_{Mín}$ DE TRENES LENTOS) $E_{Máx}$ (mm)	$D - (11{,}85\ V_{Mín}^2 / R)$	80	100	80	100	80	100	80	100	80	100
MÁX. VAR. PERALTE CON TIEMPO $[dD/dt]_{Máx}$ (mm/s)	$(V_{Máx} / 3{,}6) \cdot (D / L)$	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
MÁX. VAR. ÁNGULO DE GIRO DE LA VÍA $[d\theta/dt]_{Máx}$ (rad/s)	$(V_{Máx} / 3{,}6) \cdot (D / 1507) / L$	0,020	0,033	0,020	0,033	0,020	0,033	0,020	0,033	0,020	0,033
MÁX. VAR. INSUF. CON EL TIEMPO $[dI/dt]_{Máx}$ (mm/s)	$(I / L) \cdot (V_{Máx} / 3{,}6)$	30	55	30	55	30	50	30	50	30	50
MÁX. VAR. AC. NO COMP. CON EL TIEMPO $[da_q/dt]_{Máx}$ (m/s^3)	$(a_q / L) \cdot (V_{Máx} / 3{,}6)$	0,20	0.36	0,20	0.36	0,20	0,33	0,20	0,33	0,20	0,33

TRAZADO EN ALZADO	**Fórmulas**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**
MÁX ACELERACIÓN VERTICAL $a_{v\ Máx}$ (m/s^2)	$V_{Máx}^2 / 12{,}96\ R_v$	0,22	0,31	0,22	0,31	0,22	0,35	0,22	0,39	0,22	0,44

TABLA III – PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

IGP–2011

Velocidad máxima de proyecto:			$v_{Máx}$ (km/h)<140		140≤$v_{máx}$(km/h)<200		200≤$v_{máx}$(km/h)<250		250≤$v_{máx}$(km/h)<300		300 ≤ $v_{máx}$ (km/h) <350	
TRAZADO EN PLANTA			**Normal**	**Excepc**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**
PERALTE MÁXIMO	$D_{Máx}$ (mm)		140	160	140	160	140	160	140	160	140	160
MÁX. VAR. PERALTE RESP. DE LA LONGITUD (Rampa de peralte)	$[dD/dl]_{Máx}$ (mm/m)		0,8	2,0	0,8	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0
LONGITUD MÍNIMA DE ALINEACIONES DE CURVATURA CONSTANTE (m)	CURVA CIRCULAR		≥$V_{Máx}$ / 3	≥ $V_{Máx}$ / 4	≥$V_{Máx}$ / 2	≥ $V_{Máx}$ / 3	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2
	RECTA ENTRE CURVAS DE IGUAL SIGNO DE CURVATURA		≥$V_{Máx}$ / 3	≥ $V_{Máx}$ / 4	≥$V_{Máx}$ / 2	≥ $V_{Máx}$ / 3	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2
	RECTA ENTRE CURVAS DE DISTINTO SIGNO DE CURVATURA (puede ser cero)		≥$V_{Máx}$ / 3	≥ $V_{Máx}$ / 4	≥$V_{Máx}$ / 2	≥ $V_{Máx}$ / 3	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2

TRAZADO EN ALZADO			**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**
PENDIENTE LONGITUDINAL MÁX..	Vía general. Tráfico de viajeros	$i_{Máx}$ (‰)	25	30	25	30	25	30	25	30	25	30
	Vía general. Tráfico mixto (**)		12,5	15	12,5	15	12,5	15	12,5	15	12,5	15
	En apartaderos		2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5
PENDIENTE LONG. MÍNIMA EN TÚNELES Y TRINCHERAS	$i_{Mín}$ (‰)		5	2	5	2	5	2	5	2	5	2
LONGITUD MÍN. DE ACUERDOS VERTICALES	(m)		≥$V_{Máx}$ / 3	≥ $V_{Máx}$ / 4	≥$V_{Máx}$ / 2	≥ $V_{Máx}$ / 3	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2
LONGITUD MÍN. DE RASANTE UNIFORME ENTRE ACUERDOS	(m)		≥$V_{Máx}$ / 3	≥ $V_{Máx}$ / 4	≥$V_{Máx}$ / 2	≥ $V_{Máx}$ / 3	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2	≥$V_{Máx}$ / 1,5	≥ $V_{Máx}$ / 2
LONGITUD MÁX. DE RASANTE CON LA PENDIENTE MÁXIMA (*)	(m)		3000		3000		3000		3000		3000	

(*) Para pendientes entre la normal y la excepcional y longitudes ≥ 3000m, justificar que la pérdida de velocidad no supera el 10% de las velocidades máxima y mínima de circulación.

(**) Se podrán adoptar pendientes mayores de 15 milésimas (sin superar las 20) cuando las adoptadas no superen las existentes en el encaminamiento actualmente utilizado; cuando se opte por mantener (total o parcialmente) un trazado alternativo para el tráfico de mercancías; y en elementos puntuales (ámbito urbano o con condicionantes ambientales restrictivos) siempre que se trate de longitudes muy reducidas.

TABLA IV – GEOMETRÍA DEL TRAZADO PARA DISTINTAS VELOCIDADES

Velocidad máxima de proyecto (km/h)	Velocidad mínima admisible de trenes lentos (km/h)	Radio mínimo curva circular (m)		Longitud mínima de clotoide (m)		Parámetro mínimo en acuerdos verticales (m)	
		Normal	*Excepcional*	Normal	*Excepcional*	Normal	*Excepcional*
140	75	1.000	750	190	160	7.000	5.000
150	80	1.125	900	200	160	8.000	5.900
160	85	1.275	1.000	210	160	9.000	6.300
170	90	1.450	1.110	220	160	10.000	7.100
180	95	1.600	1.250	240	160	11.500	8.000
190	100	1.800	1.400	250	170	12.500	8.900
200	105	2.200	1.850	280	180	15.000	8.900
210	110	2.400	2.050	280	190	16.000	9.600
220	115	2.600	2.200	290	200	17.000	10.600
230	120	2.850	2.450	300	210	19.000	11.500
240	125	3.100	2.650	320	220	21.000	12.600
250	135	3.550	3.100	330	230	22.000	12.600
260	140	3.850	3.350	340	240	24.000	13.600
270	145	4.150	3.600	350	240	26.000	14.300
280	150	4.450	3.900	370	250	28.000	15.400
290	155	4.750	4.200	380	260	30.000	16.500
300	165	5.350	4.750	390	270	32.000	16.500
310	170	5.700	5.100	410	280	34.000	17.000
320	175	6.100	5.400	420	290	36.000	18.000
330	180	6.500	5.750	430	300	39.000	20.000
340	185	6.850	6.100	450	310	41.000	21.000
350	190	7.250	6.500	460	320	45.000	25.000

IGP-3.2

SECCIONES TIPO

ÍNDICE

1.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO VÍA DOBLE Y VÍA ÚNICA

2.- VÍAS GENERALES. DETALLES

3.-VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO EN VÍA DOBLE DE A.V. CON VÍA DOBLE DE ANCHO NACIONAL

4.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO VIADUCTO EN VÍA DOBLE Y VÍA ÚNICA

5.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO VIADUCTO. DETALLES

6.- VIAS GENERALES. SECCIÓN TIPO VÍA ÚNICA EN CURVA EN TIERRAS Y EN VIADUCTO.

7.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO TÚNEL EN VÍA DOBLE EN RECTA

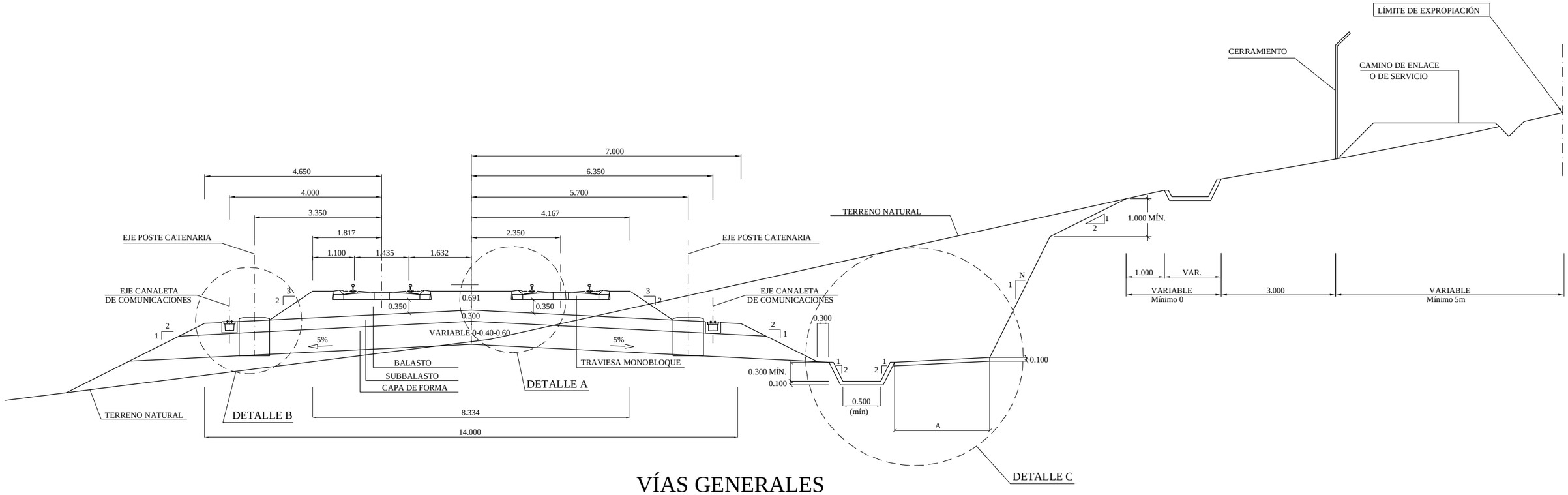
8.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO TÚNEL EN VÍA DOBLE EN CURVA

9.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO TÚNEL EN VÍA ÚNICA EN RECTA

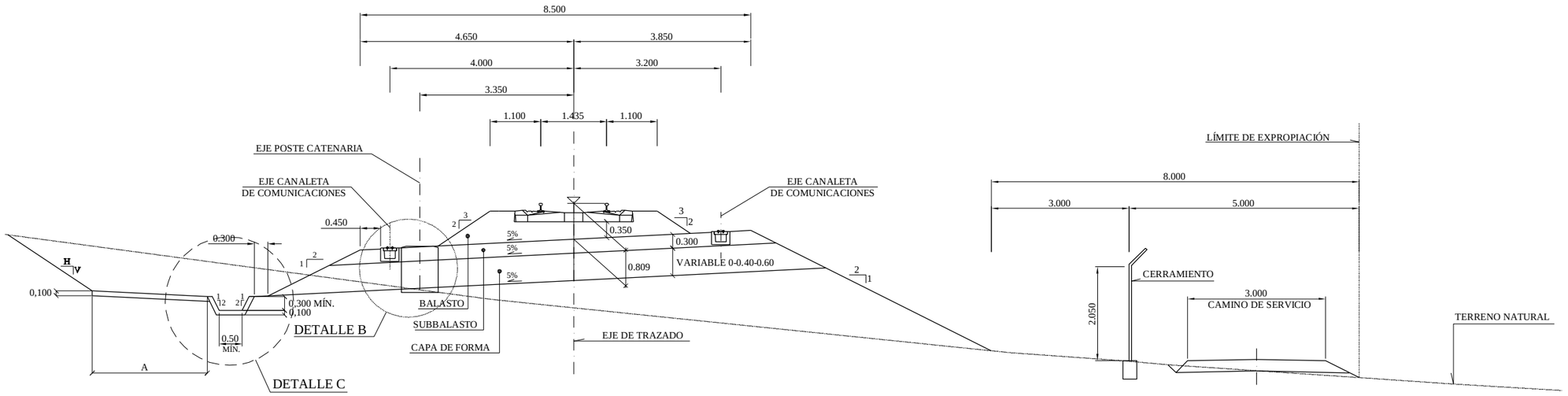
10.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO TÚNEL EN VÍA UNICA EN CURVA

11.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO PASOS SUPERIORES

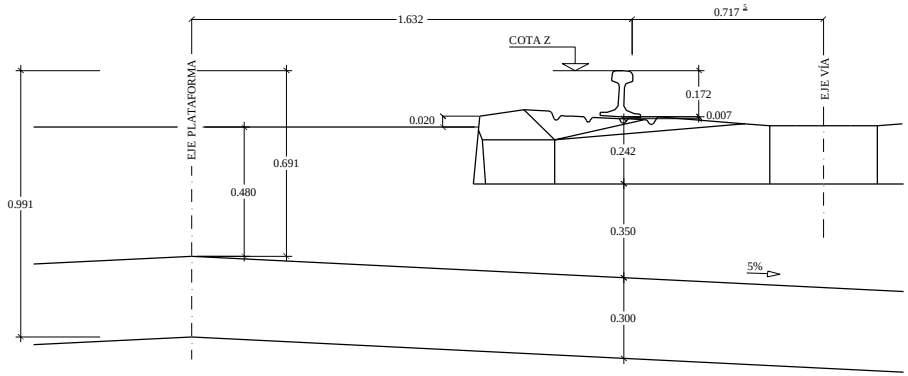
12.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO APARTADERO / ESTACIÓN



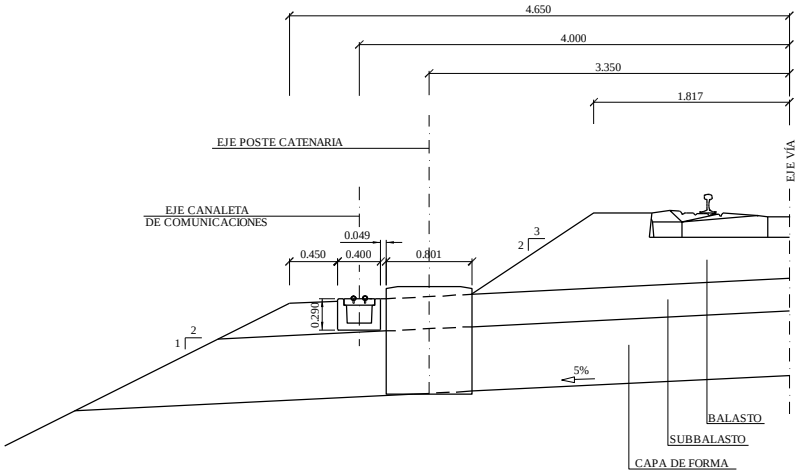
VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO VÍA DOBLE EN RECTA



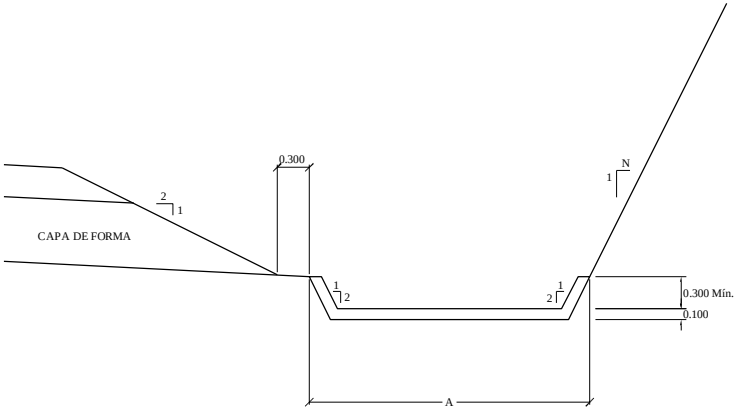
VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO EN VÍA ÚNICA DE A.V.



DETALLE A



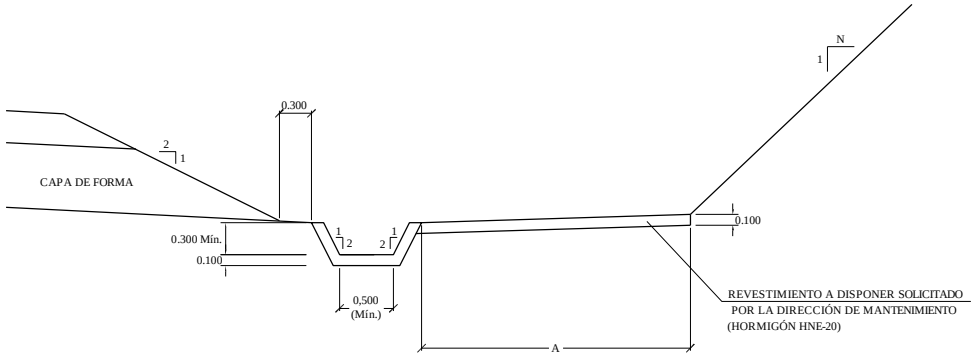
DETALLE B



DESMONTE EN ROCA

DETALLE C

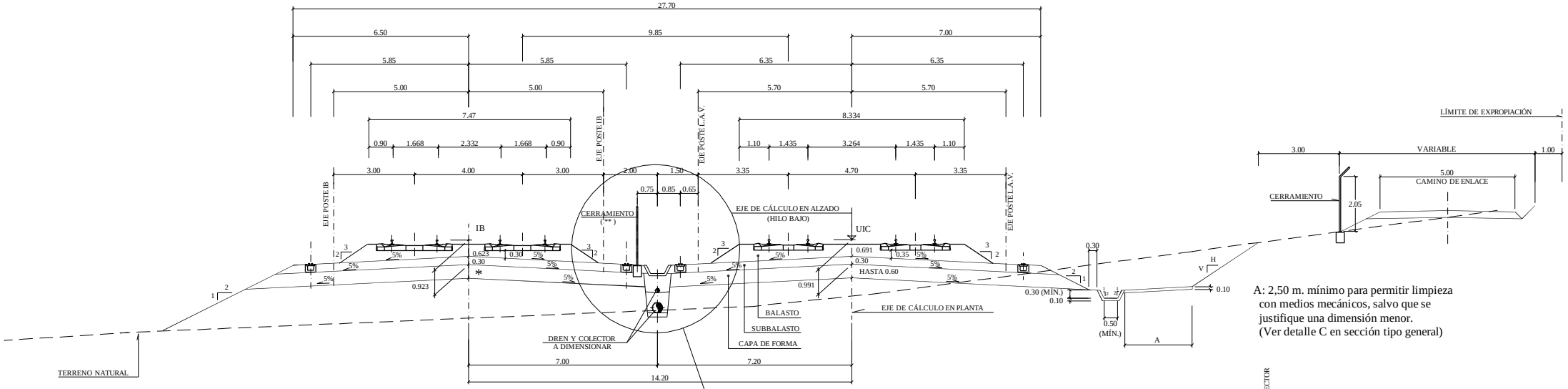
A: 2,50 m. mínimo para permitir limpieza con medios mecánicos, salvo que se justifique una dimensión menor.



DESMONTE EN TIERRAS

DETALLE C

VÍAS GENERALES
DETALLES

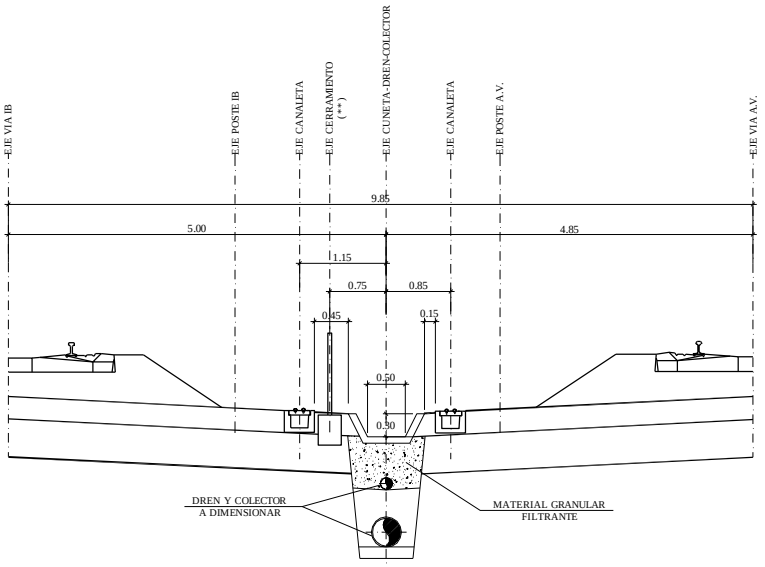


A: 2,50 m. mínimo para permitir limpieza con medios mecánicos, salvo que se justifique una dimensión menor. (Ver detalle C en sección tipo general)

* SECCIÓN A ADAPTAR EN FUNCIÓN DEL ENTREEJE DE LA VÍA DE ANCHO IBÉRICO

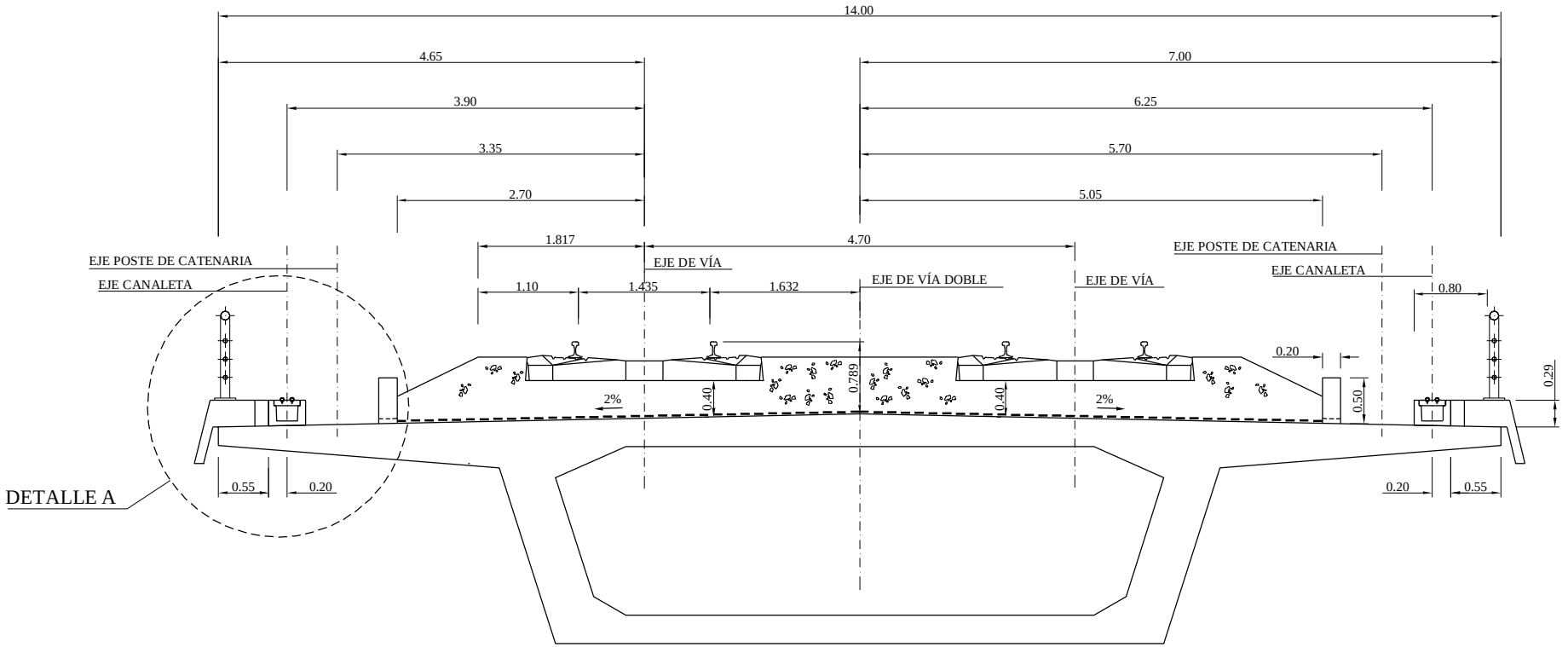
** UBICACIÓN A DECIDIR POR LA DIRECCIÓN DEL CONTRATO

DETALLE A



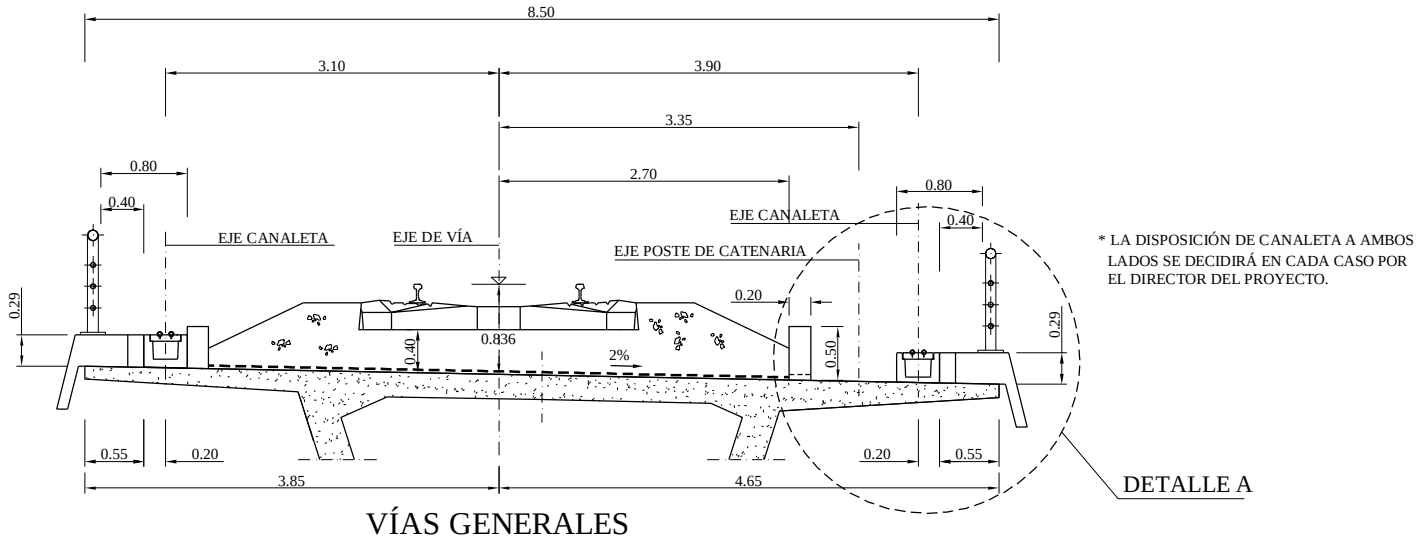
DETALLE A

VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO EN VÍA DOBLE DE A.V. CON VÍA DOBLE ANCHO IBÉRICO



VÍAS GENERALES

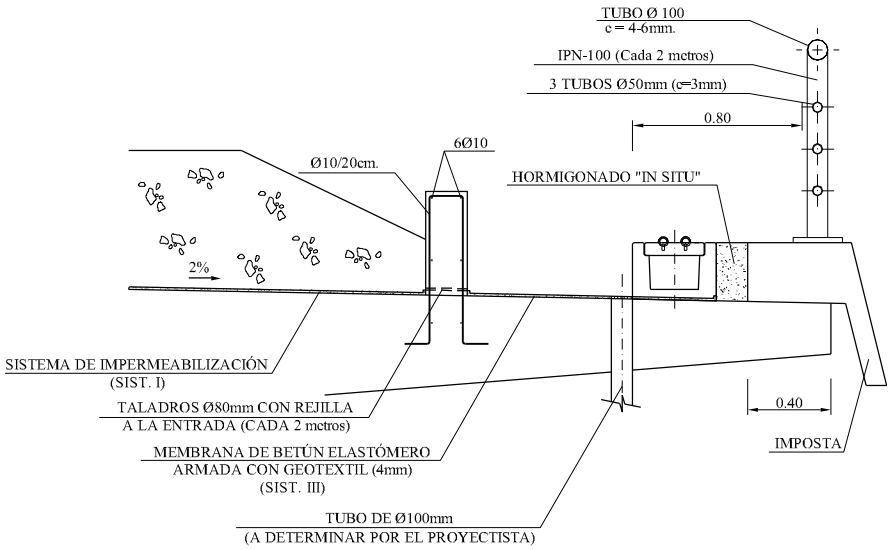
SECCIÓN TIPO VIADUCTO. VÍA DOBLE

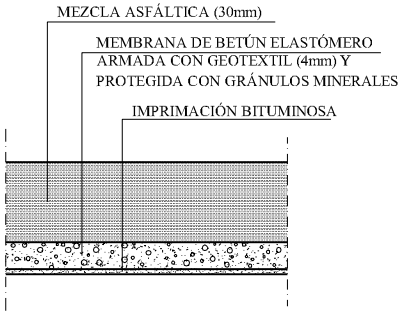


* LA DISPOSICIÓN DE CANALETA A AMBOS LADOS SE DECIDIRÁ EN CADA CASO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO.

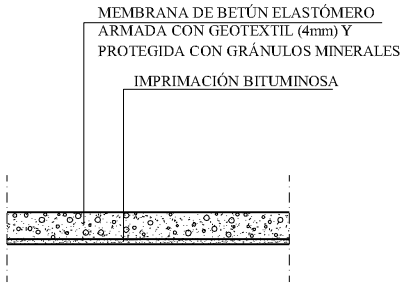
VÍAS GENERALES

SECCIÓN TIPO VIADUCTO. VIA ÚNICA

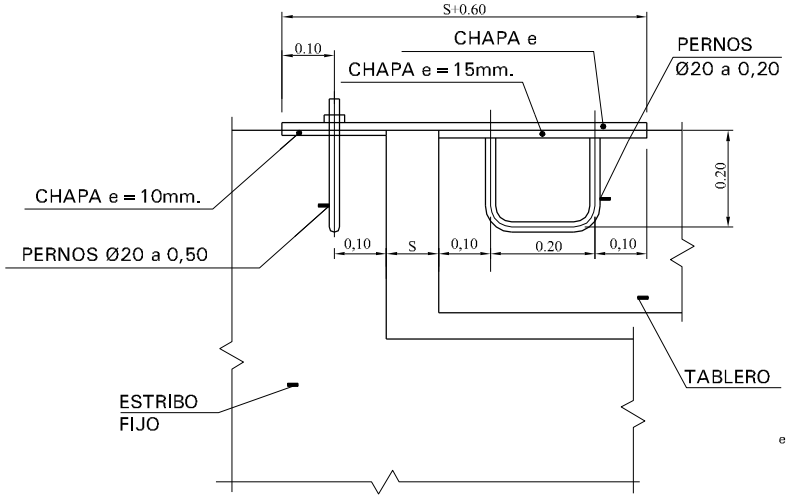




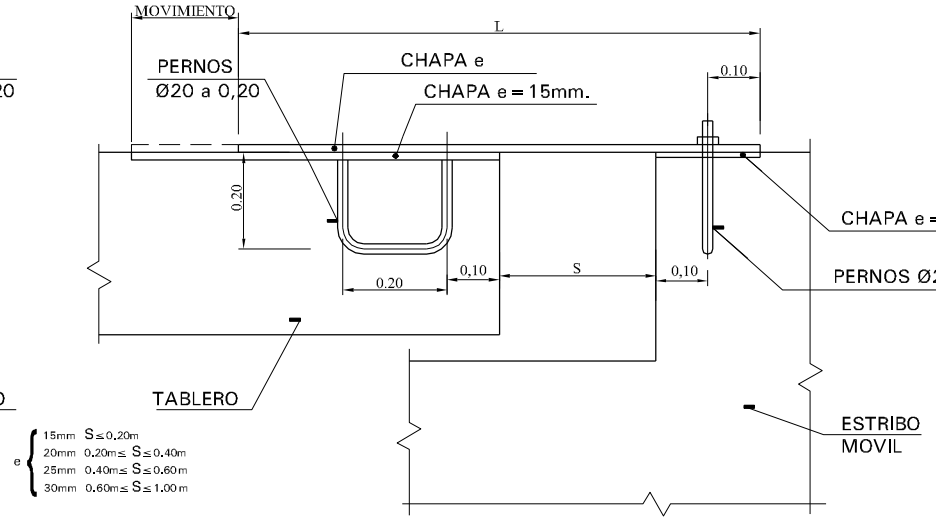
SIST. I



SIST. III

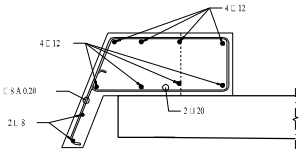


JUNTA EN ESTRIBO FIJO

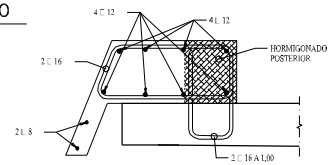


JUNTA EN ESTRIBO MÓVIL

e { 15mm S≤0.20m; 20mm 0.20m≤S≤0.40m; 25mm 0.40m≤S≤0.60m; 30mm 0.60m≤S≤1.00m }



ARMADURA DE IMPOSTA



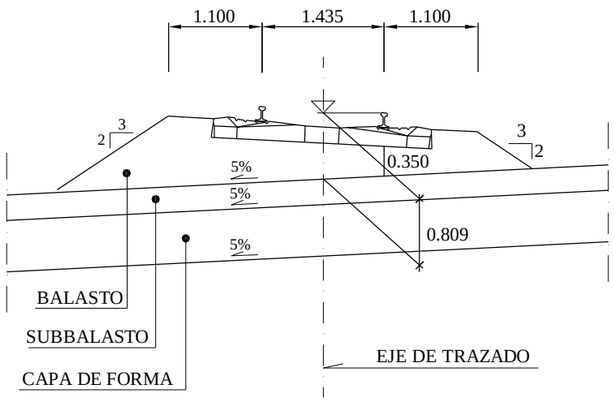
ARMADURA DE ANCLAJE
DE IMPOSTA

DETALLES DE JUNTA DE DILATACIÓN
(ver también en planos de estructuras IGP5)

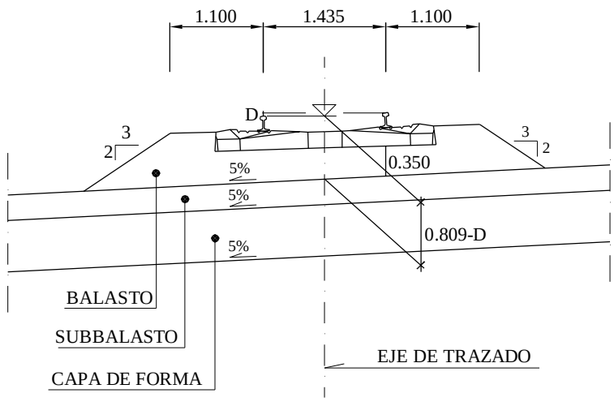
VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO VIADUCTO. DETALLES

VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO EN VÍA ÚNICA DE A.V. EN CURVA

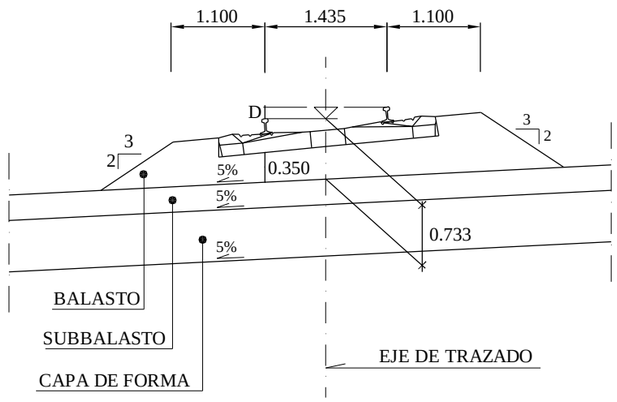
CURVA A DERECHAS



CURVA A IZQUIERDAS CON PERALTE D < 75 mm

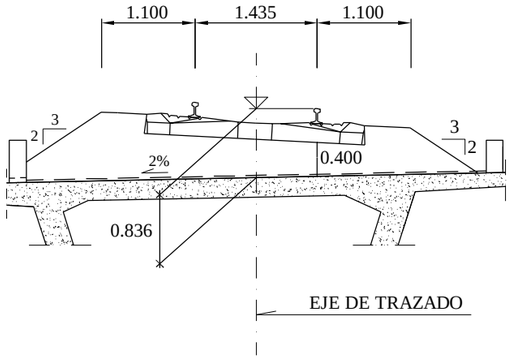


CURVA A IZQUIERDAS CON PERALTE D > 75 mm

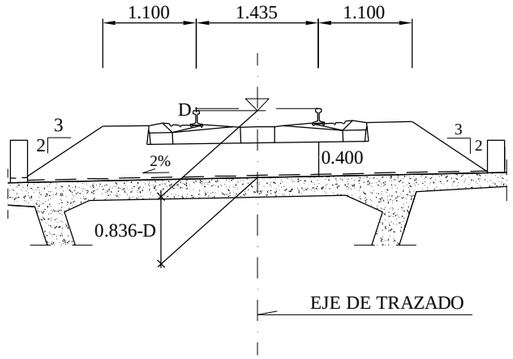


VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO VIADUCTO. VÍA ÚNICA EN CURVA

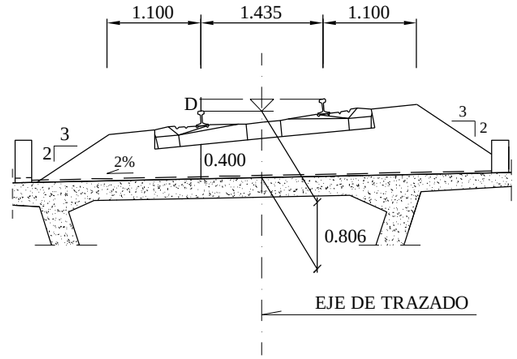
CURVA A DERECHAS



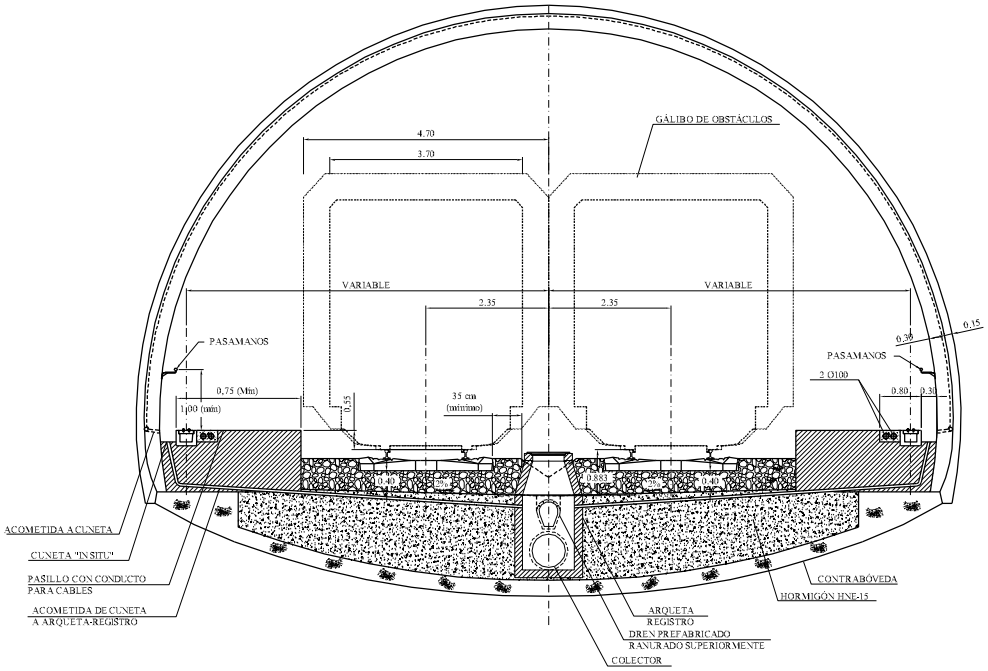
CURVA A IZQUIERDAS CON PERALTE D < 30 mm



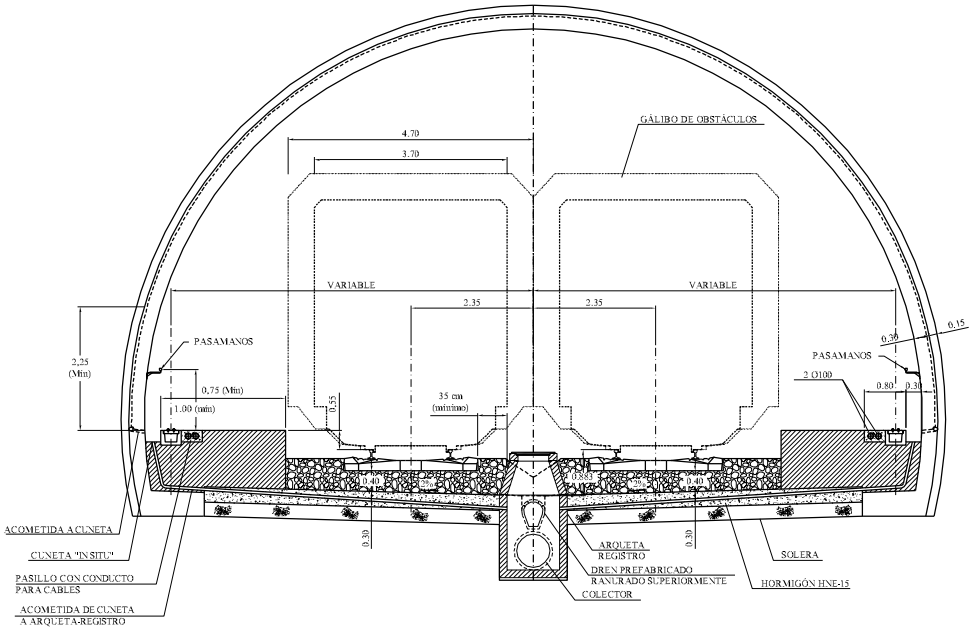
CURVA A IZQUIERDAS CON PERALTE D > 30 mm



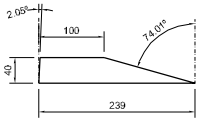
IGP 3.2
IGP 2011



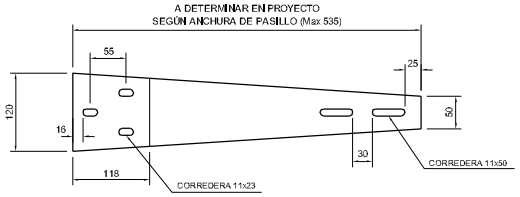
SECCIÓN CONTRABÓVEDA
CON ARQUETAS CON PREFABRICADO DESMONTABLE
DE SECCIÓN CIRCULAR



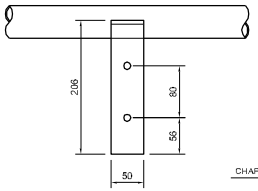
SECCIÓN SOLERA
CON ARQUETAS CON PREFABRICADO DESMONTABLE
DE SECCIÓN CIRCULAR



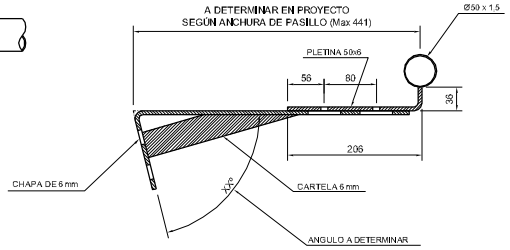
CARTELA 6 mm



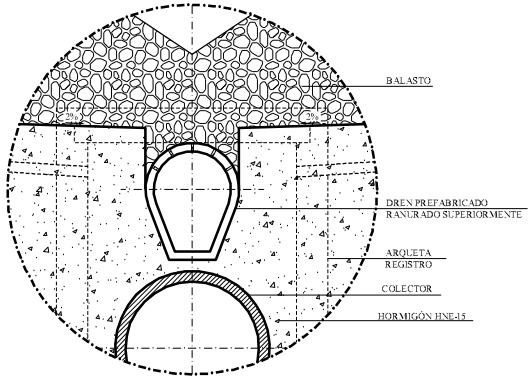
CHAPA 6 mm



PLETINA 50x6

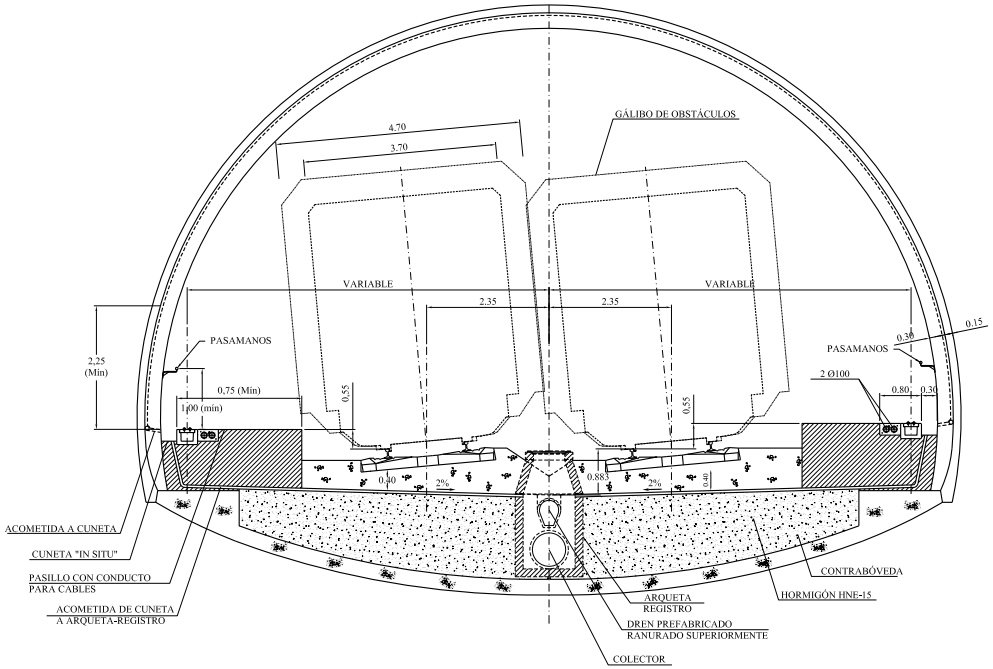


DETALLE PASAMANOS

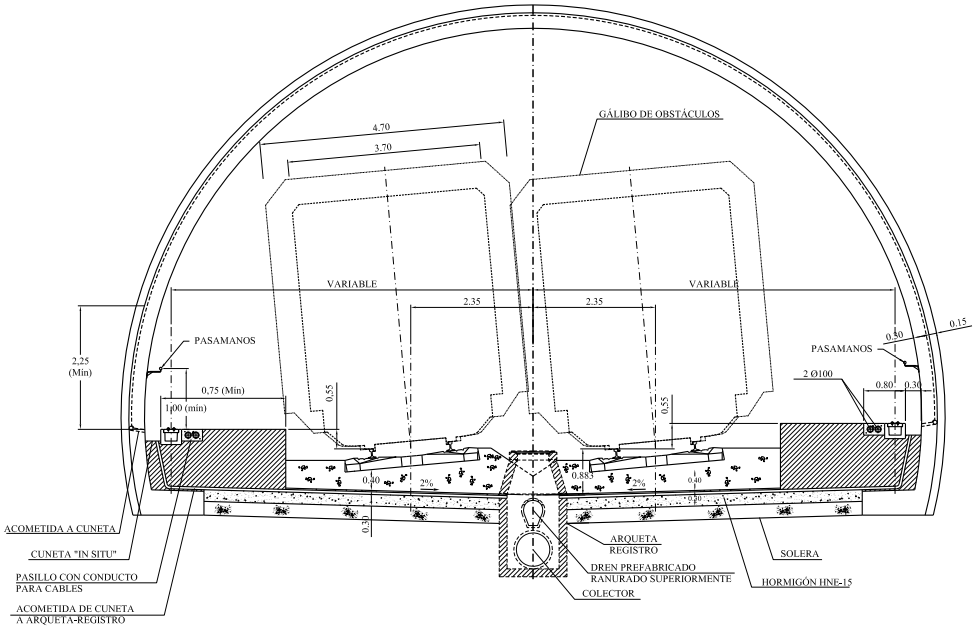


DETALLE CONSTRUCTIVO

VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO TÚNEL
VÍA DOBLE (EN RECTA)



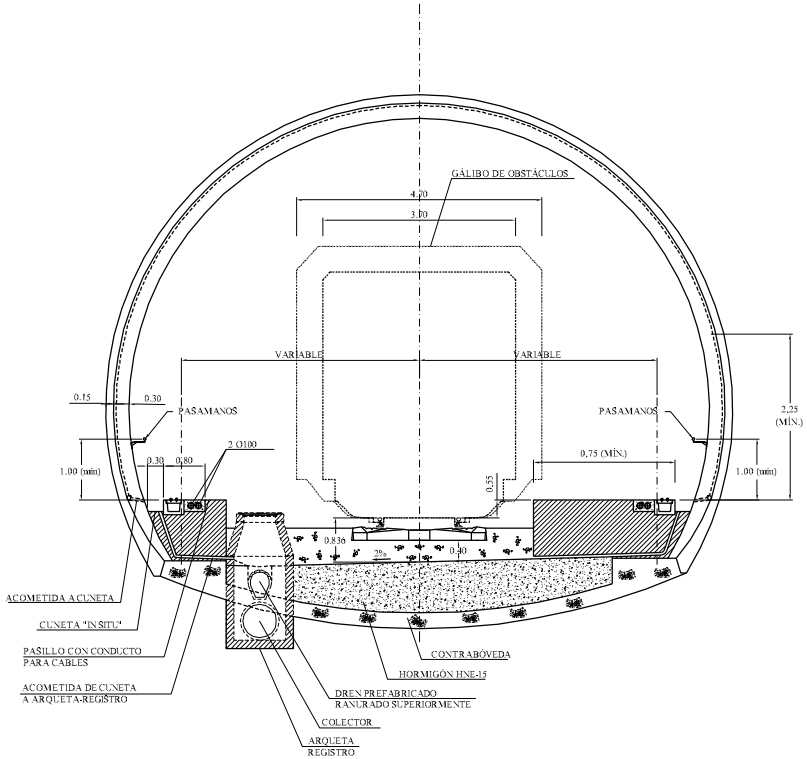
SECCIÓN CONTRABÓVEDA



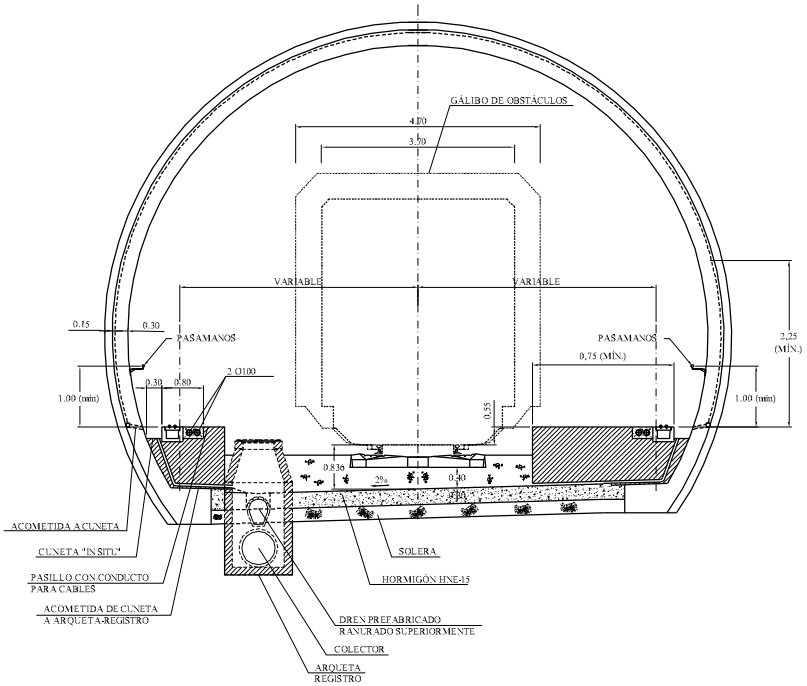
SECCIÓN SOLERA

VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO TÚNEL
VÍA DOBLE (EN CURVA)

* LA DISPOSICIÓN DE CANALETA A AMBOS LADOS SE DECIDIRÁ EN CADA CASO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO.



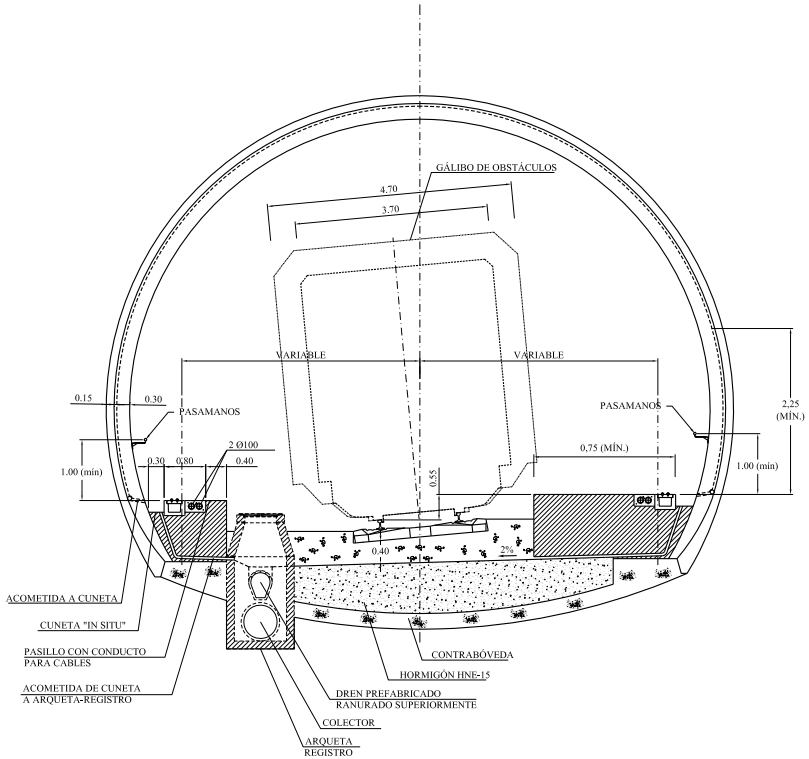
SECCIÓN CONTRABÓVEDA



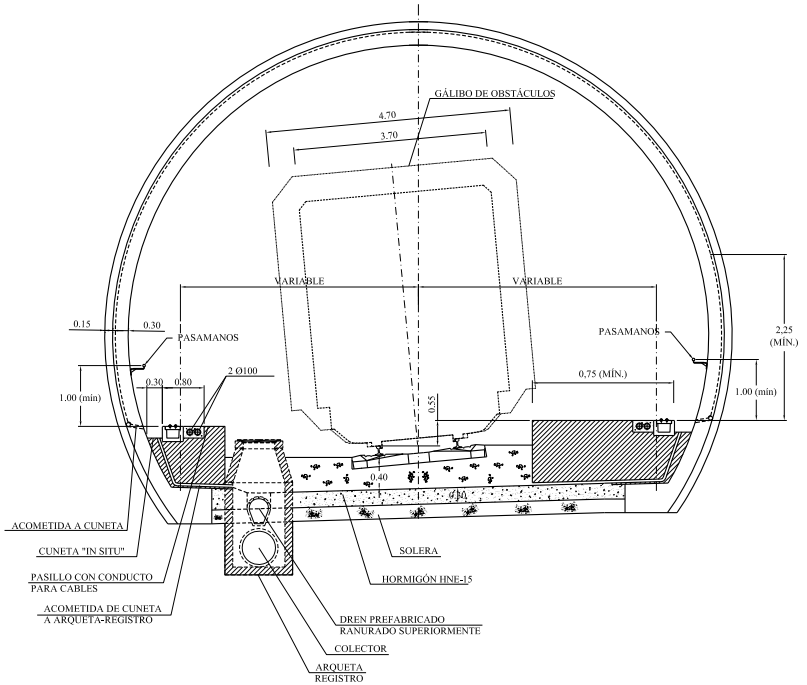
SECCIÓN SOLERA

VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO TÚNEL
VÍA ÚNICA (EN RECTA)

* LA DISPOSICIÓN DE CANALETA A AMBOS LADOS SE DECIDIRÁ EN CADA CASO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO.



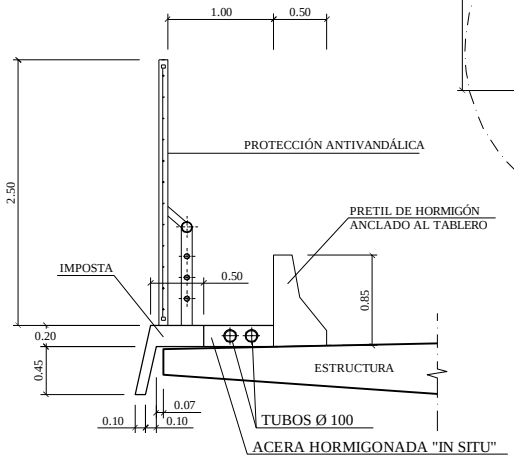
SECCIÓN CONTRABÓVEDA



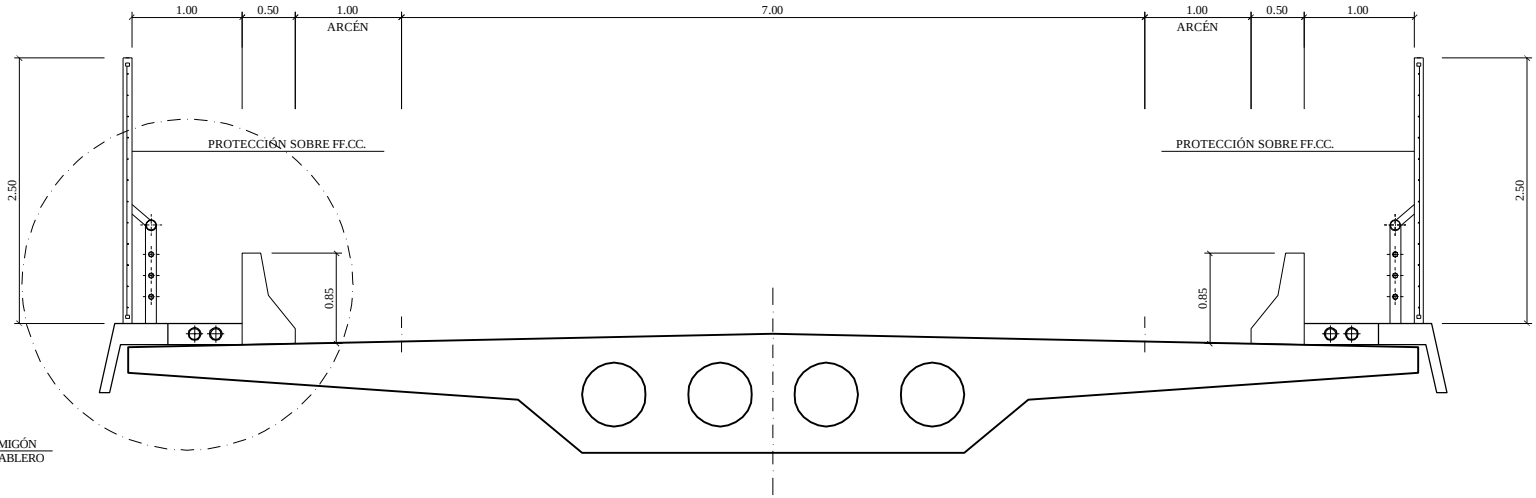
SECCIÓN SOLERA

VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO TÚNEL
VÍA ÚNICA (EN CURVA)

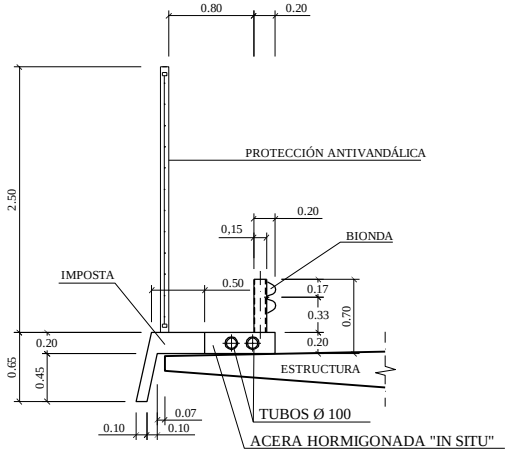
NOTA: REFUERZO Y ANCLAJE EN LA BASE DE LOS POSTES, A DISEÑAR POR EL PROYECTISTA.



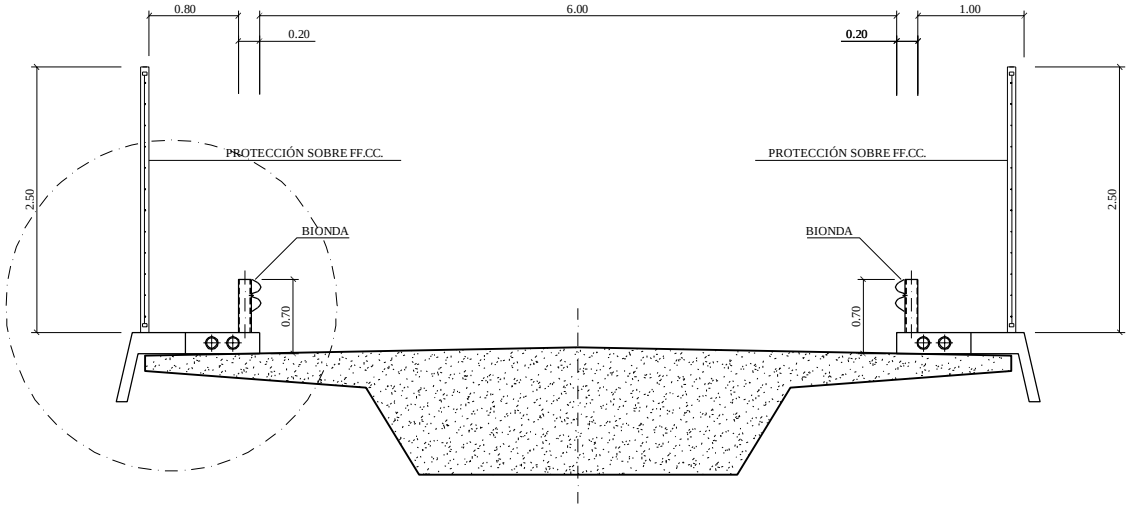
DETALLE PROTECCIÓN
PASO SUPERIOR DE CARRETERA



SECCIÓN TRANSVERSAL PASO SUPERIOR DE CARRETERA

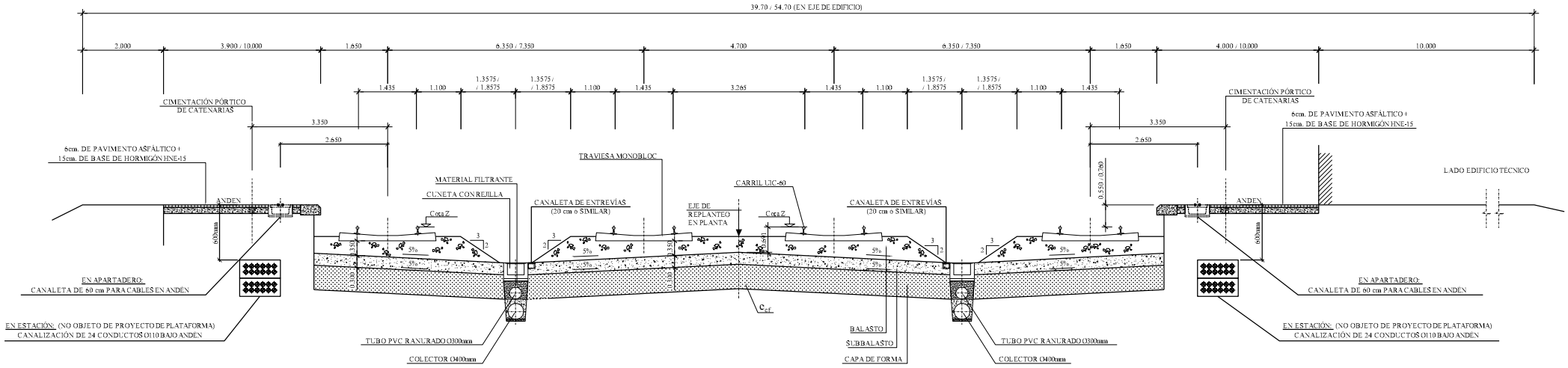


DETALLE PROTECCIÓN
PASO SUPERIOR DE CAMINO



SECCIÓN TRANSVERSAL PASO SUPERIOR DE CAMINO

VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO PASOS SUPERIORES



VÍAS GENERALES - APARTADERO / ESTACIÓN
SECCIÓN TIPO APARTADERO / ESTACIÓN

IGP-3.3

CONSIDERACIONES SOBRE EL TRAZADO

IGP-3.3 CONSIDERACIONES SOBRE EL TRAZADO

- El trazado en planta se definirá por el eje de la entrevía cuando se trate de doble vía, y por el eje de la vía si es vía única. En cuanto al perfil longitudinal, su desarrollo se corresponderá con el del eje definido en planta y representará al hilo bajo, alrededor del cual girará el peralte.

- Como criterio general, las clotoides de entrada y salida en las alineaciones curvas deberán ser simétricas.

- En todo lo que respecta a los desvíos en vías generales, Puestos de Banalización y Apartaderos se tendrán en cuenta las consideraciones y esquemas que figuran en la Instrucción IGP-8.4.

- En túneles no se proyectará un punto bajo en acuerdo cóncavo, ni tampoco una rasante inferior a 5 milésimas, salvo donde exista un acuerdo convexo o cuando se adopten medidas específicas para garantizar la escorrentía longitudinal.

  En trincheras se procurará respetar el límite de 5 milésimas para la pendiente longitudinal, sin bajar en ningún caso de las 2 milésimas.

- Tanto en la entrada como en la salida de túneles, deberá quedar definida sobre plano (planta y sección) la transición entre la sección transversal de plataforma terminada sobre subbalasto (doble vertiente del 5% hacia el exterior) y la sección transversal de plataforma de túnel sobre solera de hormigón (doble vertiente del 2% hacia el eje de línea). Ésta se ejecutará en hormigón en una longitud tal que permita la adecuada trazabilidad de la transición entre la doble vertiente hacia el exterior del 5% en el subbalasto hasta la doble vertiente hacia el eje del 2% en el túnel. Además esta transición deberá ser solidaria con la solera del túnel de manera que si no se ejecuta a la vez que ésta se deberán prever unas esperas o conectores que solidaricen ambos elementos.

- En el diseño de la rasante, se procurará evitar las alturas superiores a 25-30 metros en terraplenes, a 30-35 metros en desmontes y 10-12 metros en estribos de viaductos.

- Se comprobará que la rasante proyectada permite que la altura de la lámina de agua que pueda producirse a la entrada o salida de la obras de desagüe transversal, para el período de retorno de 300 años, no alcance la cota superior del sub-balasto.

- Se procurará que la rasante proyectada permita pasar siempre que sea posible, al menos, con la capa de sub-balasto por encima de las pequeñas obras de drenaje del tipo tubos o marcos.

- Se comprobará la correcta conexión con los sub-tramos adyacentes al del proyecto, no sólo en cuanto a las características geométricas en el eje en planta y alzado, sino también comprobando la totalidad de la sección transversal en los perfiles de los PK´s de inicio y final (taludes, cunetas, caminos, espesor de capa de forma) y en cuanto al cierre de coordenadas de las bases de replanteo a uno y otro lado de la conexión. También deberán coordinarse los tramos desde el punto de vista geotécnico con objeto de que el perfil geotécnico presente continuidad entre uno y otro tramo. Deberán aportarse actas firmadas de conexión entre tramos donde se verifique todo lo anterior, así como hojas final y primera de ambos perfiles geotécnicos. Finalmente deberán verificarse los datos referentes a la expropiación de bienes y derechos, en especial la codificación y características de las parcelas en ambos extremos de los subtramos.

- En el encaje final del trazado deberá tenerse en cuenta, si es el caso, las siguientes limitaciones de vía: distancia mínima de 300 metros entre aparatos de dilatación, y de 100 metros entre un desvío y un aparato de dilatación. En caso de resultar inevitable una separación menor a esta, será preciso tener en cuenta disponer una transición de elasticidad en el proyecto de vía.

- Disposición de Vía en Placa: Deberá consultarse con la Dirección de Proyecto si existe algún Estudio Previo de la globalidad de la línea, donde se analice la idoneidad de disponer o no vía en placa. En caso de ser recomendable su

disposición en alguna parte del tramo en proyecto (túnel, viaducto...) o en su totalidad, se tendrán en cuenta todas las consideraciones y recomendaciones técnicas que al respecto señale el citado Estudio Previo.

- Disposición de subbalasto bituminoso: Deberá consultarse con la Dirección de Proyecto si existe algún Estudio Previo de la globalidad de la línea, donde se analice la idoneidad de disponer o no subbalasto de tipo bituminoso (por ejemplo el Estudio Geotécnico previo a la redacción de los proyectos). En caso de ser recomendable su disposición en alguna parte del tramo en proyecto o en su totalidad, se tendrán en cuenta todas las consideraciones y recomendaciones técnicas que al respecto señale el citado Estudio Previo, empleando un espesor de 8 cm y mezcla bituminosa tipo AC 22 surf (antigua S-20).

IGP-4

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE TÚNELES

INDICE

IGP-4.1.- SECCIÓN LIBRE DE LOS TÚNELES

IGP-4.2.- SECCIÓN GEOMÉTRICA TIPO

IGP-4.3.- RECOMENDACIONES SOBRE EL PROYECTO DE LA EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTOS

IGP-4.4.- GUÍA PARA LA INCLUSIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TÚNELES DE LOS PROYECTOS DE PLATAFORMA

IGP-4.1

SECCIÓN LIBRE DE LOS TÚNELES

IGP-4.1 SECCIÓN LIBRE DE LOS TÚNELES

La sección libre a adoptar para cada túnel es un dato de proyecto que el proyectista deberá proponer al ADIF, justificando en cada caso el cumplimiento de la FICHA UIC 779-11 (2ª Edición, Febrero 2005) y de las presentes Recomendaciones.

La longitud total que debe tener el túnel (en mina + túnel artificial) se habrá justificado previamente por el proyectista, teniendo en cuenta los condicionantes topográficos, de trazado, geológico-geotécnicos y medio-ambientales.

La longitud de cálculo no deberá diferir en +-5 m respecto a la longitud total del túnel.

DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN LIBRE DE ACUERDO CON LA FICHA UIC 779-11

1. Por criterio de salud, la sección libre del túnel debe ser suficiente para que, ya se trate de un tren estanco o no estanco, ***la variación máxima entre dos picos de presión no exceda 10,0 kPa tanto para un solo tren circulando como para dos trenes***, considerándose en el caso de trenes estancos la pérdida de la estanqueidad.

   Criterios de aplicación en la comprobación del criterio de salud

   - Para comprobar el criterio de salud son de aplicación las curvas que figuran en el Anexo F (Ficha UIC 779-11) que relacionan la longitud del túnel con el coeficiente de bloqueo, para diferentes velocidades y longitudes de tren, en este caso sólo para trenes de alta velocidad estancos (no se pueden emplear en el caso de trenes convencionales o trenes modernos standard).
   - La sección del tren a considerar es de 12 m^2, el cálculo debe realizarse con trenes de 100, 200 y 400 m respectivamente para la velocidad de proyecto.
   - No se puede extrapolar y en el caso de que la velocidad del tren ó la longitud del túnel no estén representadas en las gráficas, es necesario realizar cálculos específicos con los programas SEALTUN, TRENDSHAFT, DE-SHAFT, ZUGDB03 y THERMOTUN con el fin de determinar el área que satisface el criterio de salud.

Metodología a seguir en la comprobación del criterio de salud

a) Elegir el gráfico pertinente para cada longitud del tren.
b) Determinar el coeficiente de bloqueo en el gráfico, a partir de la velocidad de proyecto y la longitud del túnel. Para una velocidad intermedia entre las predefinidas, adoptar la que de el coeficiente de bloqueo más bajo.
c) Si la velocidad de proyecto es menor que las representadas en el gráfico correspondiente, significa que para esa velocidad y longitud de tren el coeficiente de bloqueo está siempre por encima de la horquilla tenida en cuenta en las curvas-límite.
d) La situación de cruce de trenes de alta velocidad se considerará únicamente para velocidades iguales o inferiores a 300 km/h. Para velocidades superiores a 300 km/h no se considerará cruce de trenes de alta velocidad.
e) No deben realizarse extrapolaciones.
f) En caso de que existan combinaciones de velocidad de tren-longitud de túnel para las cuales no hay representación, conviene realizar cálculos específicos, tal y como se ha indicado anteriormente.
g) Resumir en un cuadro las diferentes secciones obtenidas para cada caso y valor de los parámetros utilizados.

2. Con el criterio de confort se pretende limitar la variación de presión en el interior de los trenes, realizándose los cálculos a una situación límite habitual de explotación, sin considerarse casos extremos poco frecuentes, que quedarán cubiertos por el criterio de salud.

Criterios de aplicación en la comprobación del criterio de confort

– Para comprobar los criterios de confort, la Ficha UIC 779-11 presenta en el Anexo G, en forma de Láminas nº1 a 43, los ábacos obtenidos mediante programas informáticos de simulación, que relacionan la variación de presión máxima con la relación longitud túnel/tren y el coeficiente de bloqueo, para diferentes velocidades y dos tipos de trenes:

a) trenes modernos convencionales (velocidad entre 180 y 220 km/h).
b) trenes de alta velocidad estancos (velocidad entre 200 y 350 km/h).

- Para otros tipos de trenes y velocidades las láminas no son válidas, y es preciso realizar cálculos específicos empleando los programas citados en la Ficha UIC 779-11: SEALTUN, TRENDSHAFT, DE-SHAFT, ZUGDB03 y THERMOTUN.
- Las láminas a utilizar para dimensionar las secciones de túnel por criterios de confort se agrupan de la siguiente manera:

G1-Láminas 1 a 8	Variación de presión máx en 1s	Vía única, 1 tren convencional o de alta velocidad
G2-Láminas 9 a 16	Variación de presión máx en 4s	
G3-Láminas 17 a 24	Variación de presión máx en 10s	
G4-Láminas 25 a 32	Variación de presión máx en 4s	Vía doble, 2 trenes del mismo tipo, moderno convencional o de alta velocidad
G5-Láminas 33 a 43	Variación de presión máx en 4s	Vía doble, dos trenes de tipo diferente, moderno convencional y de alta velocidad

- Para comprobar el criterio de confort son de aplicación las curvas que figuran en el Anexo G considerando trenes de sección 10 m^2.

  En el caso de vía única la estimación debe hacerse empleando las láminas G2, para trenes modernos estándar con velocidad de 220 km/h. ***La diferencia de presión máxima en un intervalo de 4 segundos no puede exceder de 2,5 kPa.***

  Cuando el estudio se realice en vía doble debe contemplarse el cruce de trenes de distinto tipo, para ello se recurre a las láminas G5, tomando como velocidad del tren moderno estándar 220 km/h y la velocidad de proyecto para el tren de alta velocidad. ***La diferencia de presión máxima en un intervalo de 4 segundos no puede sobrepasar los 4 kPa.***

- Tanto en vía única como en vía doble la Dirección de Proyecto indicará, en función del tráfico previsto en la línea, la longitud de tren característica a

efectos de cálculo del criterio de confort, que podrá ser de 200 ó 400 m. Si se prevé la circulación de trenes de 400 m, será necesario realizar el cálculo para también para trenes de 200 m, mientras que si sólo se contempla la circulación de trenes de 200 m no es pertinente el estudio para trenes de 400m.

- Se considerarán valores de sección "normales" aquellos que se sitúen por debajo de los 60 m^2 en vía única y de 95 m^2 en túneles de vía doble. En caso de superar estos valores, Adif podrá requerir el cálculo de la sección libre mediante programas específicos: SEALTUN, TRENDSHAFT, DE-SHAFT, ZUGDB03 y THERMOTUN.
- No se puede extrapolar valores en las láminas por lo que si se obtienen coeficientes de bloqueo fuera del rango de las curvas representadas en la lámina pertinente o el ratio Ltun/Ltren es superior a los valores del eje de abcisas es necesario realizar cálculos específicos con los programas anteriormente mencionados.
- En caso de que se realice el cálculo mediante programas específicos, además de cumplir el requerimiento de que la diferencia de presión máxima en un intervalo de 4 segundos no pueda sobrepasar los 4 / 2,5 kPa, se deberá verificar que en trenes estancos de alta velocidad (con estanqueidad dinámica de 6 s) la diferencia de presión en el interior del tren no puede sobrepasar:
    - 1,0 kPa en un intervalo de 1s
    - 1,6 kPa en un intervalo de 4s
    - 2,0 kPa en un intervalo de 10s

Metodología a seguir en la comprobación del criterio de confort

a) Elegir las láminas pertinentes, en el caso de vía única para una velocidad 220 km/h para un tren moderno estándar y en el caso de vía doble, al considerar el cruce de trenes, se toma 220 km/h para un tren moderno estándar y la velocidad de proyecto para el tren de alta velocidad.
b) Determinar para cada caso el coeficiente de bloqueo en la intersección de la máxima variación de presión (según los valores límite mencionados la página anterior) con el valor en abcisas de la relación longitud túnel/tren (comprobación para trenes de 200 de longitud).
c) No deben realizarse extrapolaciones.
d) En caso de existan combinaciones de velocidad de tren-longitud de

túnel/longitud de tren para las cuales no hay representación o en aquellos casos en los que Adif así lo requiera, se podrán realizar cálculos específicos, tal y como se ha indicado anteriormente.

e) Resumir en un cuadro las diferentes secciones obtenidas para cada caso y valor de los parámetros utilizados.

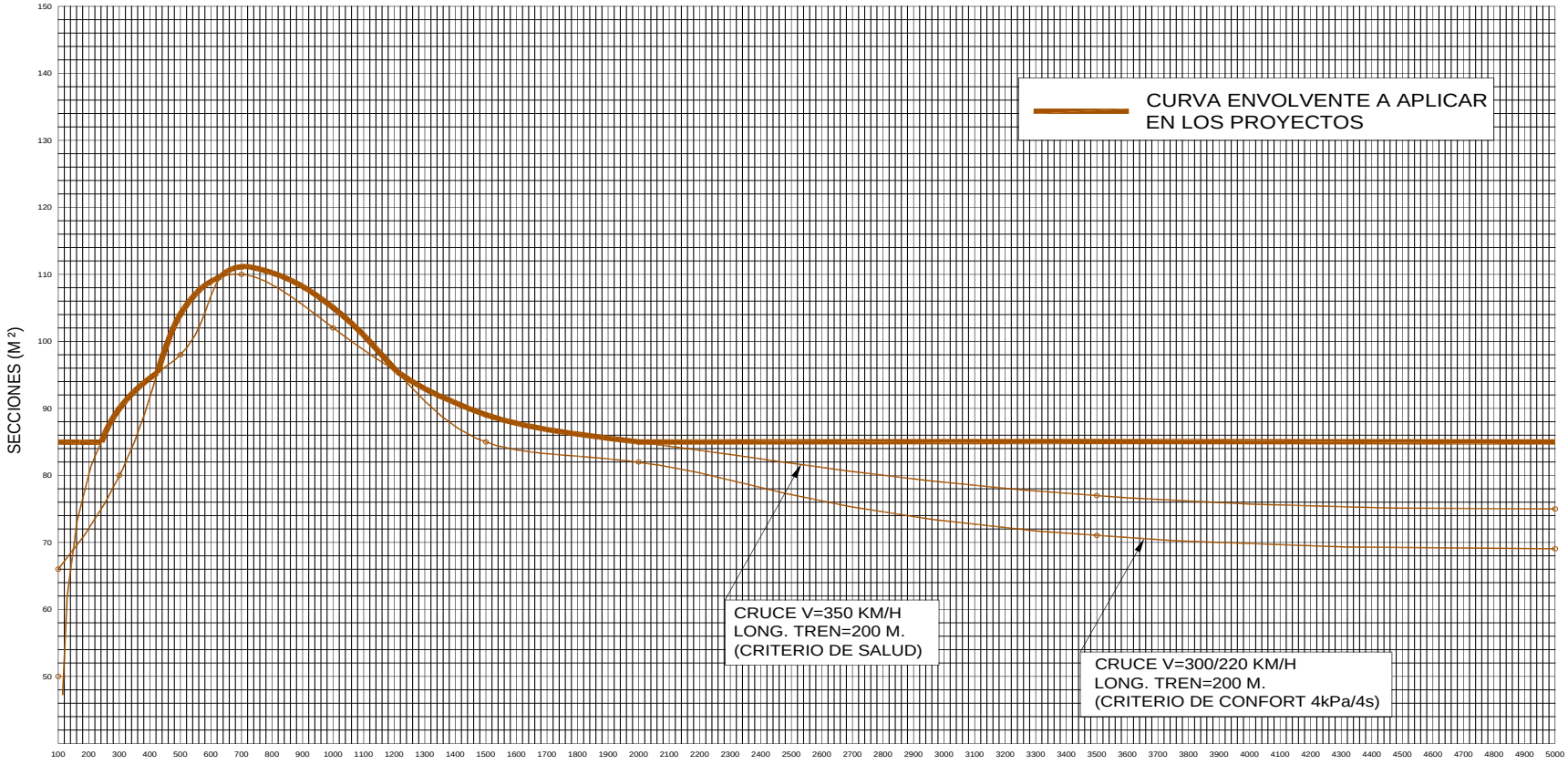
f) Proponer justificadamente la sección libre a adoptar para el túnel entre las incluidas en el cuadro resumen. La sección propuesta no debe ser nunca inferior a 52 m^2 para túneles de vía única, ni a 85 m^2 para túneles de vía doble.

Gráfico de secciones de túnel recomendadas, resultantes de la aplicación de la Ficha UIC 779-11

Con carácter orientativo en etapas iniciales, como puede ser estudios informativos o en algunos proyectos básicos, y sin que ello exima al proyectista de incluir en su proyecto el análisis completo de la sección de túnel necesaria en cada caso de acuerdo con el método descrito en los apartados que preceden, en el gráfico adjunto se ha representado una curva envolvente de las secciones recomendadas, para las hipótesis de circulación que se ha estimado más razonable adoptar, teniendo en cuenta los criterios de salud y de confort, así como las secciones de tren indicadas en la Ficha UIC.

Por otro lado, desde el punto de vista de la construcción, tiene interés reducir en lo posible, en un mismo tramo de obra donde se proyecten varios túneles, el número de secciones diferentes. En consecuencia, una vez que dentro de un mismo proyecto se hayan dimensionado las secciones libres de los túneles de acuerdo con la presente Instrucción, podrá efectuarse en los valores obtenidos una disminución de hasta 2,0 m^2 o bien un incremento de hasta 5,0 m^2 a fin de favorecer la uniformización antes aludida.

SECCIONES DE TÚNELES (VÍA DOBLE) EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD POR CRITERIOS AERODINÁMICOS



IGP-4.2

SECCIÓN GEOMÉTRICA TIPO

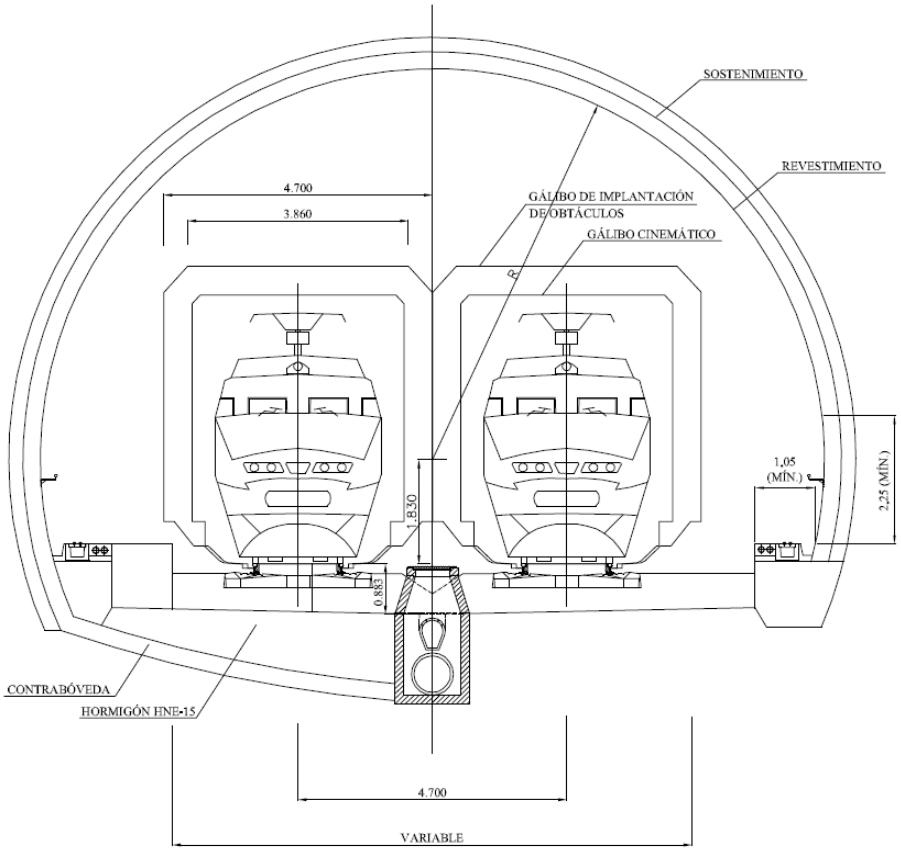
IGP-4.2 SECCIÓN GEOMÉTRICA TIPO

Para cada túnel específico, una vez fijada la sección libre, el proyectista ha de diseñar su sección geométrica. A los condicionantes ya citados, hidrogeológicos y en especial de trazado (sección tipo de la plataforma), se añade el del gálibo ferroviario y, por otra parte, la consideración técnico-económica de utilizar el menor número posible de secciones distintas en los túneles de un mismo sub-tramo.

Dadas las distintas soluciones posibles para una misma sección libre total, el proyectista deberá presentar al comienzo de su trabajo la sección geométrica totalmente definida, incluido dimensiones de soleras, aceras, colectores, etc., respetando lo especificado en la ETI de Seguridad en túneles (DOUE se 07.03.08). En todo caso, se atendrá a las instrucciones que al respecto reciba de la Dirección del proyecto.

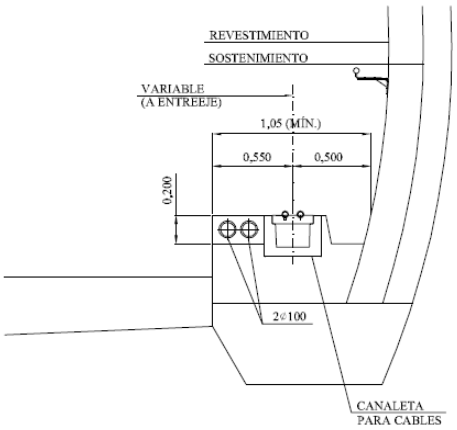
Se acompañan los siguientes planos esquemáticos:

1. Se ha representado una posible solución de geometría para los valores más habituales de sección libre del túnel en vía doble. Aunque la cota del centro del círculo se ha mantenido a 1,83 metros sobre la cabeza de carril, debe ajustarse en función de los condicionantes geotécnicos (necesidad de contrabóveda), modificando en consecuencia el radio a fin de mantener la misma sección libre. Se ha partido también de un ancho de acera total mínimo de 1,05 m en todos los casos, englobando 30 cm de cuneta y 0,75 m mínimo de paseo de acuerdo con lo indicado en la ETI antes citada. También se dispone el nivel del paseo 55 cm sobre la cota de carril del hilo bajo.
2. Se han representado las secciones tipo para túnel en vía doble con la solución, estimada más recomendable, de dren y colector central, tanto para el caso de solera como de contrabóveda.
3. Se han representado igualmente las secciones tipo anteriores para túnel en vía única.

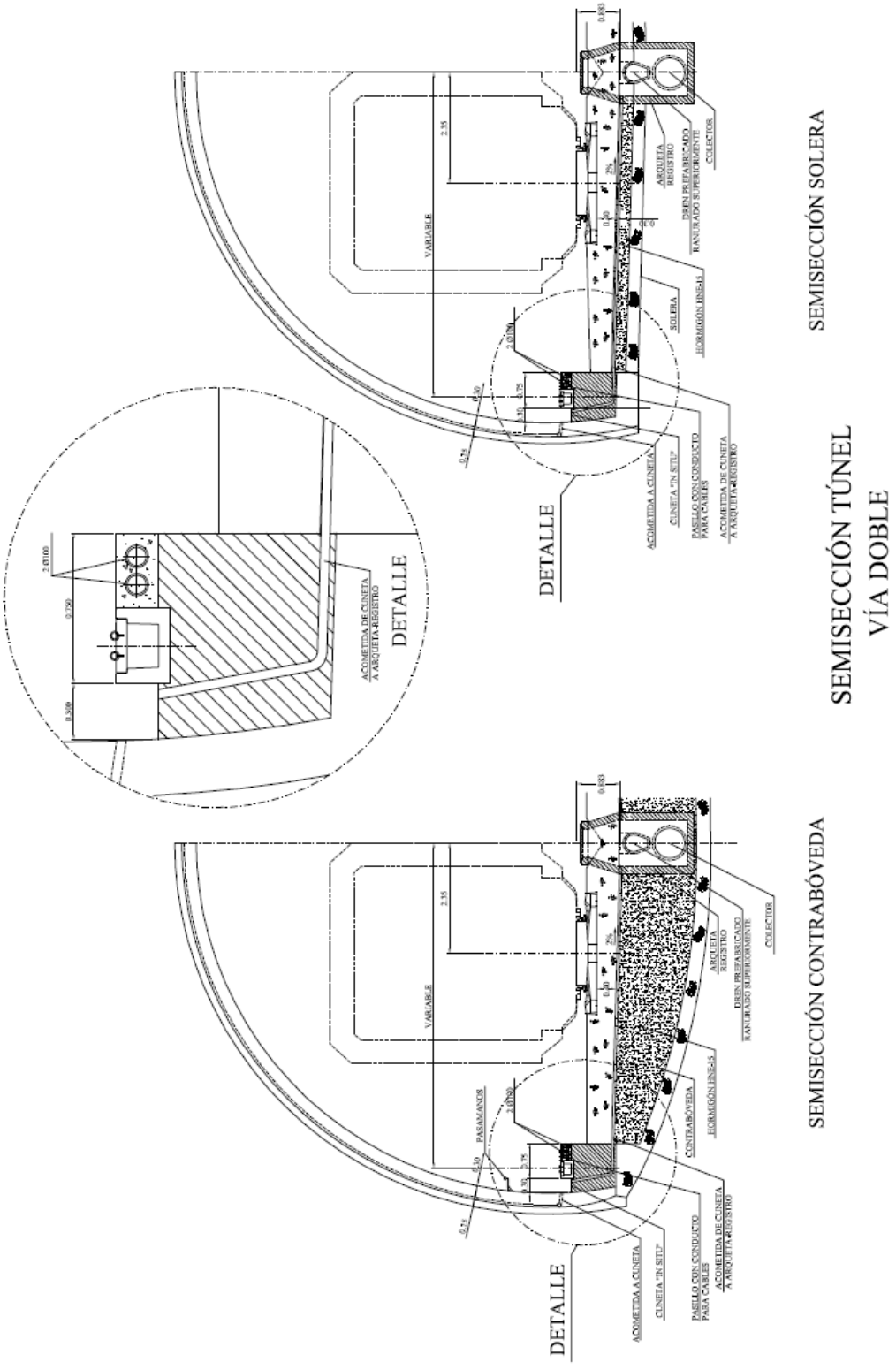


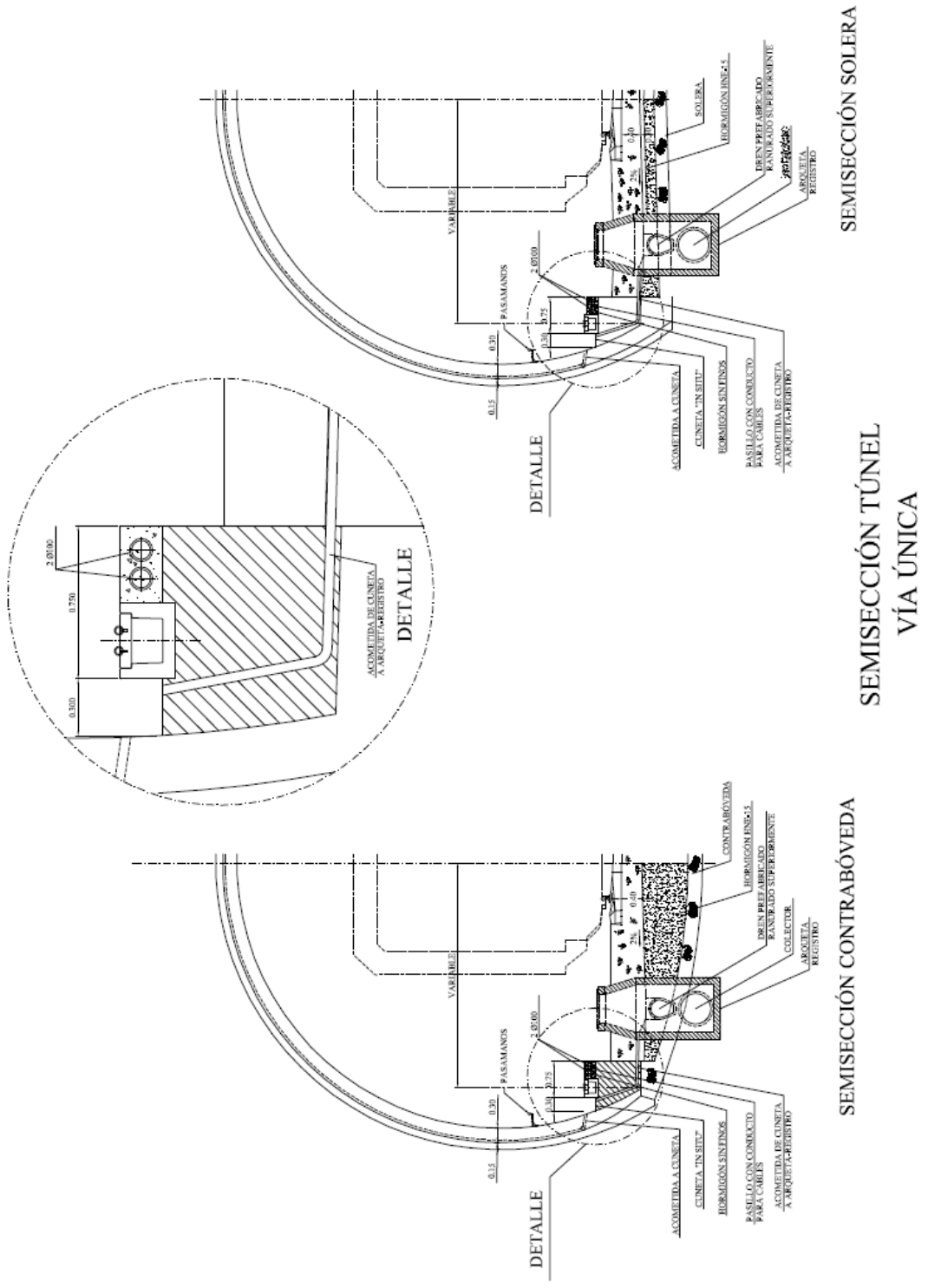
SECCIÓN TIPO TÚNEL

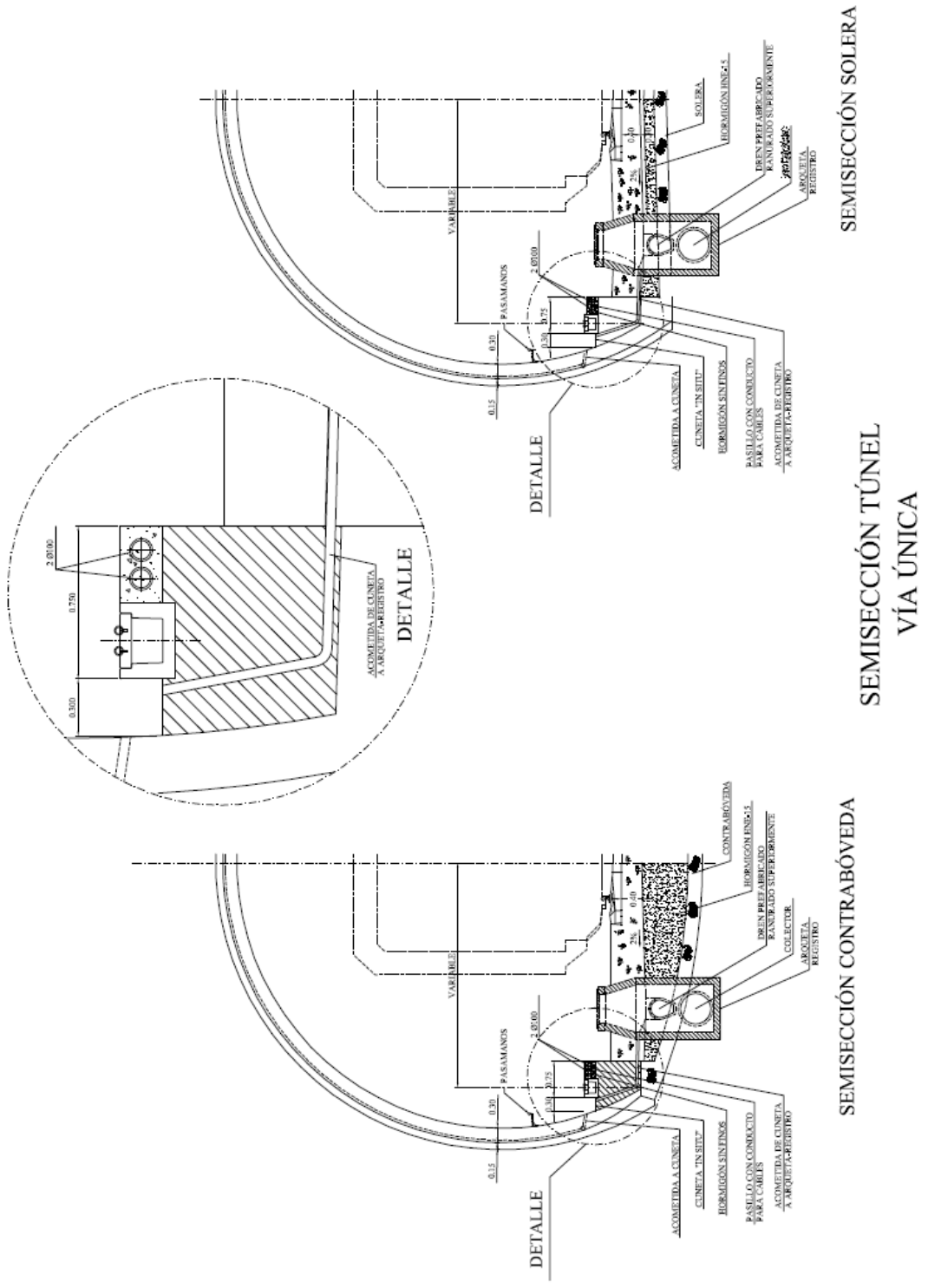
SECCIÓN LIBRE (m²)	*R (m)*
85	R=6.260
90	R=6.460
95	R=6.660
100	R=6.860
105	R=7.060
110	R=7.260
115	R=7.460



DETALLE PASEO


SEMISECCIÓN TÚNEL
VÍA DOBLE
SEMISECCIÓN SOLERA
SEMISECCIÓN CONTRABÓVEDA
DETALLE
DETALLE
DETALLE
VARIABLE
SOLERA
HORMIGÓN HNE-15
CONTRABÓVEDA
ARQUETA REGISTRO
DREN PREFABRICADO RANURADO SUPERIORMENTE
COLECTOR
PASAMANOS
ACOMETIDA A CUNETA
CUNETA "IN SITU"
PASILLO CON CONDUCTO PARA CABLES
ACOMETIDA DE CUNETA A ARQUETA-REGISTRO


SEMISECCIÓN TÚNEL
VÍA ÚNICA
SEMISECCIÓN SOLERA
SEMISECCIÓN CONTRABÓVEDA
DETALLE
DETALLE
DETALLE
VARIABLE
PASAMANOS
SOLERA
HORMIGÓN HNE-15
DREN PREFABRICADO
RANURADO SUPERIORMENTE
ARQUETA REGISTRO
ACOMETIDA A CUNETA
CUNETA "IN SITU"
HORMIGÓN SIN FINOS
PASILLO CON CONDUCTO PARA CABLES
ACOMETIDA DE CUNETA A ARQUETA-REGISTRO
CONTRABÓVEDA
COLECTOR


SEMISECCIÓN TÚNEL
VÍA ÚNICA
SEMISECCIÓN SOLERA
SEMISECCIÓN CONTRABÓVEDA
DETALLE
DETALLE
DETALLE
VARIABLE
PASAMANOS
SOLERA
HORMIGÓN HNE-15
DREN PREFABRICADO
ACOMETIDA A CUNETA
CUNETA "IN SITU"
HORMIGÓN SIN FINOS
PASILLO CON CONDUCTO PARA CABLES
ACOMETIDA DE CUNETA A ARQUETA-REGISTRO
CONTRABÓVEDA
COLECTOR
ARQUETA REGISTRO

IGP-4.3

RECOMENDACIONES SOBRE EL PROYECTO DE LA EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTOS

IGP-4.3 RECOMENDACIONES SOBRE EL PROYECTO DE LA EXCAVACIÓN Y SOSTENIMIENTOS

Procedimiento constructivo	1. *Salvo justificación en contrario, el proyecto de los túneles en macizos rocosos se ajustará a la técnica del Nuevo Método Austríaco de Construcción de Túneles, tanto en lo que se refiere a su diseño y cálculo como a la definición del procedimiento constructivo.* 2. *En suelos, rocas blandas, etc. deben considerarse otros posibles métodos como los de sostenimiento-revestimiento (método Belga o Alemán), el Bernold, los de sostenimiento al avance (como el precorte mecánico), sin descartar, en determinadas condiciones, el empleo de escudos o tuneladoras.* *La subdivisión del avance y/o la destroza en secciones menores, debe estudiarse si el terreno lo requiere.* 3. *Salvo justificación en contrario, los túneles se excavarán en dos secciones: avance y destroza. La línea divisoria entre ambas deberá tener en cuenta criterios constructivos: altura y sección suficiente para albergar la maquinaria más adecuada en cada caso.*
Cálculo de la excavación y sostenimiento	4. *Con independencia de la clasificación geomecánica basada en las características intrínsecas de los terrenos a atravesar, todos los proyectos deberán incluir comprobaciones de cálculo y/o modelos que reproduzcan adecuadamente el comportamiento de los macizos en el entorno de la excavación, así como las acciones de los elementos básicos del sostenimiento.* *Como criterios de rotura se recomienda utilizar los de Hoek y Brown (1992) en roca y el de Mohr-Coulomb, especialmente apropiado para suelos y rocas blandas*

	En todos los cálculos se reflejarán con claridad las características de los procedimientos y datos de entrada utilizados, y en cuadros o gráficos de síntesis se dará la comparación global de los resultados obtenidos.
	5. *En los túneles en rocas blandas y suelos se estudiará con especial detenimiento las condiciones de paso en zonas de especial peligrosidad: contactos con rocas duras, zonas de filtraciones, en función de su cuantía e importancia prevista y de la consistencia del terreno, etc.*
Contrabóvedas	6. *Como norma general, se proyectará contrabóveda en todos los casos de túnel en suelos.* *En terrenos de roca, teniendo en cuenta todas sus características específicas: valores del RMR, condicionantes especiales, altura de montera, etc deberá razonarse justificadamente la NO necesidad de contrabóveda. En este caso, se dispondrá una losa plana armada o, si se trata de roca sana no evolutiva, una solera de hormigón de regularización.* *El diseño de la contrabóveda, su geometría y la armadura necesaria en su caso deberán quedar definidos en los planos del sostenimiento.*
Boquillas	7. *En las boquillas debe comprobarse en todos los casos la estabilidad del talud frontal frente a deslizamientos generales de la ladera, para lo cual puede utilizarse cualquiera de los modelos que existen respecto a superficies de rotura curvas o sobre comportamiento de cuñas y bloques potencialmente inestables. Es obligado tener en cuenta en estos cálculos el debilitamiento causado en el talud por la propia excavación del túnel.*
	8. *Taludes de emboquilles. Los taludes de emboquilles deben proyectarse con una inclinación mixta, reservando las mayores inclinaciones (aprox. 1H : 5V) para el frente de*

	emboquille (hasta unos 3-5 m por encima de la clave) donde se ejecutaría, en su caso, el paraguas de protección. Por encima de esa cota no debería superarse el 1H : 2V o incluso el 1H : 1,5V, ya que pueden plantearse problemas en la fase de excavación, antes de bulonar el talud. Por supuesto, las monteras flojas, coluviales, etc. requieren taludes más tendidos. 9. *Si el terreno del talud frontal es de baja calidad geotécnica será necesario proyectar medios especiales para su estabilización: anclajes, hormigón proyectado, cosido del terreno, etc. así como medios de captación y drenaje en caso de afloramientos de surgencias o rezumes en el talud.* *Para el encaje de la sección del túnel se buscará un plano lo más vertical posible en la parte inferior del frente de ataque, y la cobertura que garantice la estabilidad del talud frontal (normalmente entre 1 y 2 diámetros).* 10. *Se procurará no definir demasiados tipos distintos de sostenimientos (en general no más de cinco), evitando cambios en longitudes inferiores a 40 metros, salvo si se trata de fallas o secciones singulares. La definición se resumirá en cuadros de síntesis que permitan la visión rápida y comparativa de los diversos sostenimientos utilizados.* 11. *Para cada tipo de sostenimiento debe definirse el gálibo de excavación que tenga en cuenta los márgenes necesarios para absorber las deformaciones previsibles, así como la máxima distancia al frente para eventuales cerramientos en solera o contrabóvedas.* 12. *Además de los sostenimientos deducidos para cada tipo de terreno, el proyecto debe contener también unidades de obra que permitan ejecutar, medir y valorar otros posibles sostenimientos requeridos por variaciones imprevistas en la*
Sostenimientos en túnel	

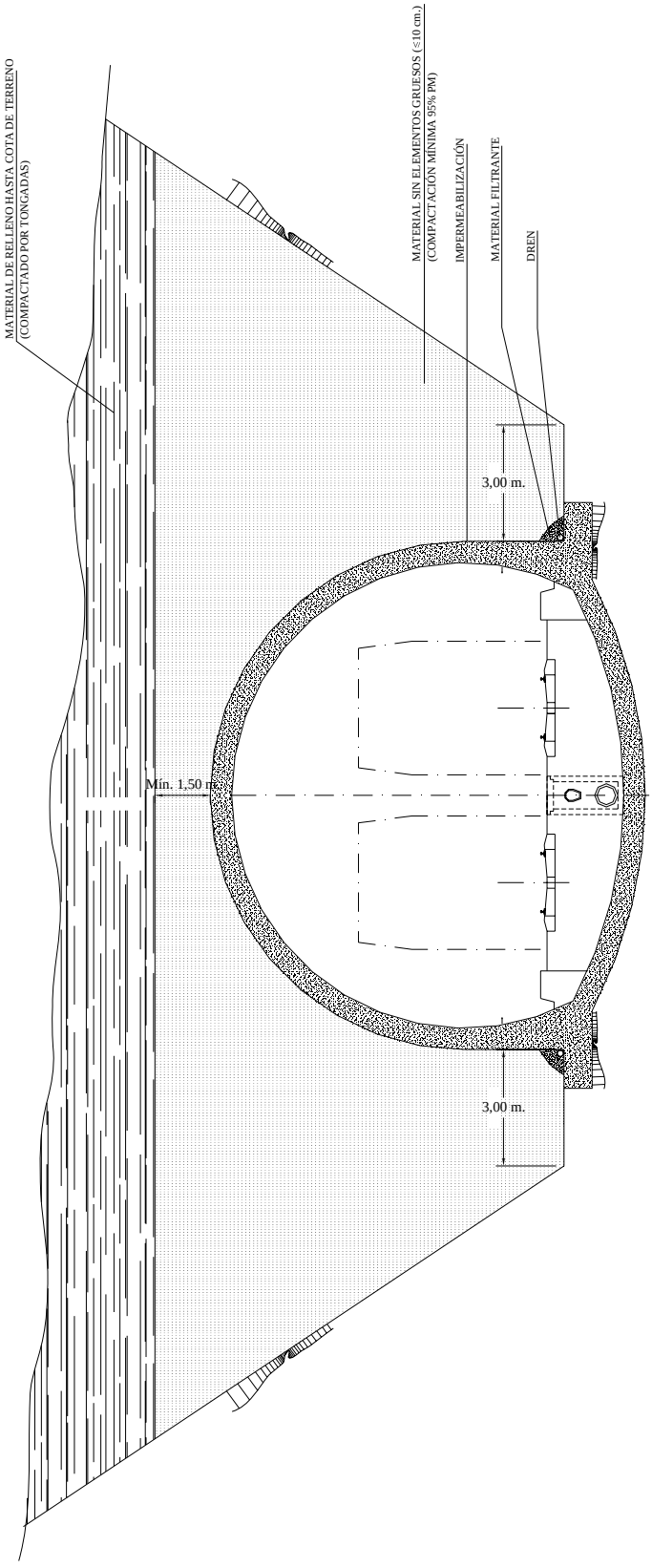
	naturaleza del terreno. En concreto, debe preverse la unidad de kilogramo de acero en elementos de sostenimiento, como aplicación alternativa a la del metro lineal de cercha. 13. *En general, es discutible el empleo de bulones en suelos, salvo si se hace una evaluación cuidadosa de su capacidad resistente y de las deformaciones de entrada en carga. En todo caso, los más adecuados son los inyectados con lechada de cemento, y los de expansión si se trata de sostenimientos temporales.* 14. *Para los tratamientos del frente de avance, debe preverse que el hormigón proyectado, en lugar de mallazo, esté reforzado con fibras de acero. Asimismo, se emplearán de preferencia bulones de fibra de vidrio que puedan ser cortados por la maquinaria de excavación.* 15. *En las trincheras próximas al emboquille de los túneles puede ser mayor el riesgo de caída de piedras o tierra a la plataforma de la vía, por lo que debe estudiarse especialmente las medidas necesarias (bermas, barreras, protecciones superficiales, etc)..* 16. *En el entorno de las bocas se podrá diseñar, además del paraguas de protección, una aureola formada por una corona circular de bulones, mallazo y hormigón proyectado a una cierta distancia del contorno del túnel.*
<u>Sostenimientos en emboquille</u>	17. *<u>Bulones en emboquilles</u>. No conviene que la longitud de estos bulones sea inferior a los 8 metros y es preferible colocar mallazo en lugar de incorporar fibras al hormigón proyectado. En los suelos y formaciones margosas suele ser mejor disponer bulones con inyección de lechada de cemento en lugar de relleno con resina. El diseño debe tratar de evitar, sin detrimento de la seguridad, el bulonado o gunitado de las partes de los frentes de emboquille que*

	no vayan a quedar tapados por los rellenos posteriores de los falsos túneles. 18. *Paraguas de protección. No es recomendable plantear los paraguas de emboquille mediante redondos, sobre todo si van combinados con cerchas. Es preferible utilizar micropilotes tubulares, que deben ser como mínimo de 96 x 6 mm, con separaciones no superiores a 0,35 m.* 19. *El paraguas de protección estará formado por elementos sub-horizontales, que pueden ser tubos metálicos rellenos de inyeccción, micropilotes o perfiles laminados. En suelos de componente arenosa, los micropilotes pueden sustituirse por columnas de jet-grouting, eventualmente armadas con una barra en el eje o dejando perdido el tubo de perforación-inyección.* 20. *Las cabezas de los elementos del paraguas de protección deberán unirse mediante un viga de atado de hormigón in situ, que podrá unirse o combinarse a una visera de transición entre la excavación en subterráneo y la boquilla o falso túnel.* *La visera puede estar constituida por perfiles metálicos soldados a las cabezas de los micropilotes, cerchas metálicas, etc. combinadas con chapas Bernold, mallazo, hormigón proyectado, etc. para cuya medición y abono se aplicarán los mismos precios que para el resto de obra en el túnel.*
Relleno sobre túnel artificial	21. *El Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto debe incluir un apartado específico de definición de las condiciones relativas a ejecución, materiales (utilización de escombros seleccionados del túnel, simetría de cargas sobre la bóveda, p.e.) y precio de abono para los rellenos a realizar sobre los túneles artificiales (Ver figura esquemática adjunta)*

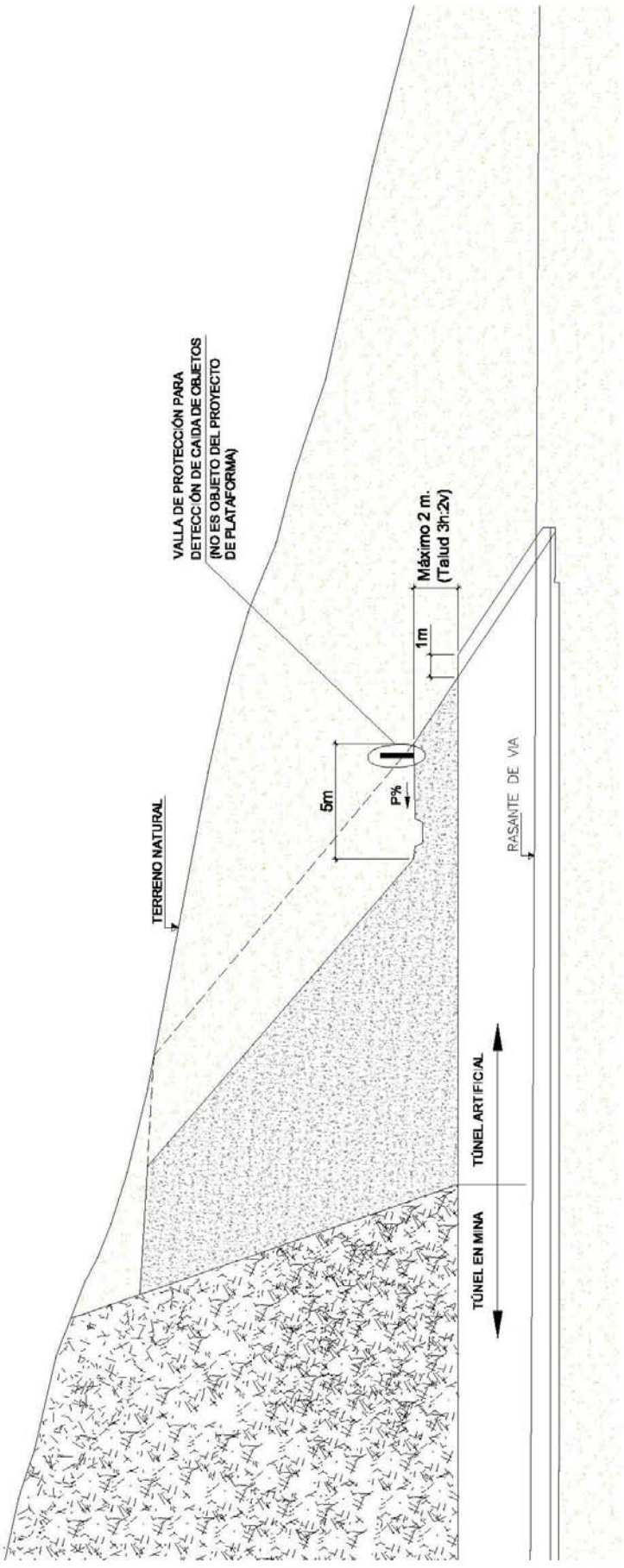
	22. <u>Plataforma para colocación en las bocas de túnel del sistema de detección de caída de objetos a la vía (D.C.0).</u> Los rellenos sobre túnel artificial en las bocas, siempre que sea técnicamente viable, deberán prever la disposición de una berma de 5,0 m de anchura para la ubicación de los dispositivos del sistema de Detección de Caída de Objetos (D.C.0). Además, para mayor protección de la vía se dejará sin cubrir el último metro del pico de flauta. (Ver figura esquemática adjunta). *La berma deberá contar con pendiente hacia el interior y cuneta al pie del talud para recogida y desagüe de la escorrentía superficial. Además, en la medida de lo posible, se contemplará acceso a la misma para vehículos desde el camino de servicio o, alternativamente, acceso peatonal mediante escalera hormigonada desde cota de vía o cabeza de desmonte lateral.*
<u>Estudios complementarios necesarios</u>	*23 <u>Estudio de sensibilidad del diseño</u>. El Proyecto incluirá, con el suficiente detalle, un análisis de sensibilidad sobre el diseño realizado para cada túnel, examinando el posible efecto que variaciones en los parámetros e hipótesis geotécnicas adoptadas, dentro de una gama razonablemente previsible, pudieran tener en el dimensionamiento del conjunto sostenimiento + revestimiento.* *24. <u>Comportamiento a largo plazo</u>. A partir de la información hidrogeológica disponible, el diseño de la Impermeabilización y Drenaje incluirá los elementos necesarios para captación y conducción de las aguas que en el futuro puedan afluir hacia el contorno del túnel en servicio, justificando expresamente la suficiencia de dichos elementos para anular las eventuales presiones hidrostáticas que puedan originarse sobre el revestimiento definitivo. Si no se pudiera garantizar a largo plazo y con las mejores técnicas disponibles, el funcionamiento del sistema de*

drenaje, el revestimiento deberá diseñarse para resistir las presiones hidrostáticas esperables.

Por otra parte, siempre que el túnel deba atravesar terrenos de naturaleza arcillosa o margosa, anhidritas o materiales evolutivos, cuyas características geotécnicas permitan suponer posibles fenómenos a largo plazo de degradación de la resistencia al corte, expansividad o fluencia, el diseño del conjunto sostenimiento + revestimiento incluirá obligadamente la consideración de las acciones correspondientes.



ESQUEMA DE
RELLENO SOBRE TÚNELES
ARTIFICIALES


VALLA DE PROTECCIÓN PARA DETECCIÓN DE CAÍDA DE OBJETOS (NO ES OBJETO DEL PROYECTO DE PLATAFORMA)
Máximo 2 m. (Talud 3h:2v)
1m
5m
P%
TERRENO NATURAL
RASANTE DE VÍA
TÚNEL ARTIFICIAL
TÚNEL EN MINA

IGP-4.4

GUÍA PARA INCLUSIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TÚNELES DE LOS PROYECTOS DE PLATAFORMA

IGP-4.4 GUÍA PARA INCLUSIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TÚNELES DE LOS PROYECTOS DE PLATAFORMA

Introducción

La presente Instrucción tiene por objeto recoger y complementar los criterios y requisitos técnicos de seguridad que establece la Guía Técnica de protección y seguridad en túneles Ferroviarios de ADIF (Enero 2009), así como la Especificación Técnica de Interoperabilidad de Seguridad en túneles ferroviarios (DOUE de 07.03.08), de mayor relevancia en el diseño de los túneles de los proyectos de plataforma para alta velocidad.

Trazado y Sección transversal

- Entre los riesgos que deben ser analizados y evaluados al elegir el trazado del túnel en planta y perfil y sus salidas al terreno, se considerarán los siguientes:
  - En las trincheras de acceso, inestabilidad y erosión de taludes. Se estudiará la necesidad de obras de defensa o contención, revestimientos, etc.
  - Existencia de edificaciones, explotaciones industriales, canteras, depósitos, etc próximos a la traza en las bocas
  - Inundación del túnel por lluvias, filtraciones, cauces fluviales, rotura de canalizaciones próximas, etc.
- El diseño del perfil longitudinal tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - Evitar los puntos bajos de acumulación de aguas en el interior del túnel y, en su caso, proyectar los pozos y equipos de bombeo necesarios.
  - La pendiente longitudinal mínima será de 0,5% y, sólo en casos excepcionales, del 0,2% en recomendaciones de trazado. La pendiente máxima, para tráfico mixto, será del 1,5% (excepcionalmente, 1,8%) y para tráfico de viajeros 2,5% (excepcionalmente el 3,0%)
- La sección transversal, además de estar dimensionada a efectos de las variaciones de presión del aire (sección libre > a 85 m^2 en todos los casos) deberá cumplir los siguientes condicionantes mínimos, en todos los casos:

- Sostenimiento estructural y Revestimiento de hormigón en todos los casos, disponiendo contrabóveda armada, en lugar de losa plana, en los siguientes:
  - Excavación en suelos.
  - Excavación en roca (a no ser que el estudio de sus características específicas: valores del RMR, condicionantes especiales, altura de montera, etc, no lo justificase).
- Impermeabilización del revestimiento, siempre que lo justifique la presencia de filtraciones.
- Espacio suficiente para el gálibo y las instalaciones ferroviarias (catenaria, aparatos tensores, seccionadores, señalización, etc)
- Drenaje de las aguas de infiltración, escorrentía, limpieza, extinción de incendios, etc estudiando, en función del tipo de tráfico previsto y de la tipología de vía sobre balasto o en placa, la necesidad de sistema separativo.
- Aceras aptas como Pasillos de evacuación (ver más adelante) y provistas de espacio para canalizaciones ocultas.

Drenaje y evacuación de vertidos

- Si como consecuencia de la rasante longitudinal del túnel el agua de escorrentía exterior puede penetrar en su interior, se proyectarán en la boca correspondiente dispositivos de retención de elementos sólidos en suspensión (arena, residuos, etc).
- Para la evacuación de vertidos: escorrentía superficial y vertidos líquidos de limpieza, extinción de incendios, etc, se diseñará una red en sistema separativo en el caso concreto de túneles para tráfico mixto con superestructura de vía en placa. Por un lado, las aguas de infiltración se evacuarán mediante caces de dimensión mínima 25 cm y un colector principal de diámetro 30 cm (velocidad de flujo mínima 0,5 m/s) con arquetas de limpieza cada 50 metros como máximo. Las aguas de escorrentía y de vertidos se conducirán mediante un colector principal para caudal mínimo de 100 l/s, disponiendo sumideros sifónicos cada 50 metros, conectados al colector. Se proyectará asimismo, en puntos bajos del túnel o en el exterior de éste, un depósito estanco para almacenamiento y bombeo de capacidad mínima 80 m^3 de características adecuadas: recinto de hormigón armado, visitable mediante acceso por trampilla y patés, espacio de maniobra interior, tubería de salida de gases, etc.

- En el caso de vía sobre balasto se adoptará un sistema unitario de conducción de las aguas de infiltración, escorrentía y vertidos, y las características mínimas serán las antes descritas para la red de vertidos en el sistema separativo.

Evacuación de personas

Pasillos de Evacuación

- En todos los túneles independientemente de su longitud, deben iniciarse en un punto del túnel y discurrir por ambas aceras, en caso de vía doble, o al menos a un lado en caso de túneles de vía única, hasta llegar a una de las bocas o bien a una Salida de Emergencia (a través de galería o pozo), y terminarán en una Zona segura situada preferentemente en el exterior del túnel, en una galería o túnel auxiliar paralelo o, en casos específicos, en una estación subterránea. Características principales:
- Aceras

  En túneles de vía doble se dispondrán a ambos lados, dejando libre el gálibo de obstáculos, considerando como idóneo un ancho mínimo de 1,50 m (1,20 m + 0,30 m de canal de agua) y se elevarán a 55 cm sobre la cota del plano de rodadura. Altura libre de 2,25 m. Tubo pasamanos anclado al hastial, a 1,0 m aproximadamente por encima de la acera.

  En túneles de vía única, se respetarán las mismas características, a un solo lado. En el lado opuesto, se considerará la sustitución de la acera elevada por una zona de paso pavimentada de 0,90 m de ancho mínimo.

Salidas de Emergencia

Salvo en zonas urbanas (a analizar en cada caso por ADIF) en todos los túneles de longitud superior a 1 km se estudiará su ubicación teniendo en cuenta los presentes criterios:

En caso de pasillos transversales a otro túnel o a una galería auxiliar, separación de 400 metros.

En caso de salidas que conectan directamente con el exterior, mediante galerías o pozos, separación de 1.000 metros.

Las galerías de emergencia tendrán pendiente máxima del 8%, sin puntos bajos, y como mínimo 2,25 m de ancho y 2,25 m de alto. Las dimensiones mínimas de las aperturas de las puertas serán de 1,40 m de anchura y 2,00 m de altura.

Los pozos tendrán profundidad máxima de 50 m (con ascensores de carga mínima 2.000 kg, a partir de los 30 m). Deberá considerarse la realización de sobreanchos que permitan el cruce y maniobra de vehículos de emergencia.

Zonas Seguras y de Rescate

Espacio suficiente fuera o dentro del túnel donde se cumplan las condiciones siguientes:

- Las condiciones existentes permiten la supervivencia.
- Es posible el acceso de las personas con ayuda o sin ella.
- Puede hacerse un auto-rescate o bien puede esperarse a ser socorrido por los servicios de rescate.
- Es posible la comunicación con el exterior.
- Espacio para un mínimo de 300 personas, conectado con las bocas del túnel y/o la salida de galerías o pozos de emergencia.

Las Zonas Seguras en exterior de los túneles cumplirán lo anterior y además dispondrán, cerca de las vías de acceso, de un área de socorro o rescate de superficie mínima 500 m^2, con acceso viario afirmado de 5,0 m de ancho mínimo. En zonas donde no sea posible disponer estas plataformas podrán utilizarse las calles y carreteras existentes como zonas de rescate.

Entre los accesos a las bocas previstos para la fase de obra se elegirá los que deban mantenerse para la fase de explotación definitiva conectando con la red viaria existente. Los caminos seleccionados serán objeto de expropiación definitiva en lugar de ocupación temporal.

Protección contra el fuego

- En cada túnel, con independencia de su longitud, se comprobará que se cumplen los requisitos de comportamiento frente al fuego:
  - Integridad de la estructura de hormigón. Los espesores y recubrimientos en los elementos estructurales serán tales que les permita soportar la temperatura del fuego durante un período de tiempo suficiente, de acuerdo con la "curva temporal de temperatura", conocida como curva EUREKA.

- Estabilidad de los materiales. En los elementos estructurales, la estabilidad al fuego de los materiales será de dos horas en general o de cuatro horas en casos justificados (EF-120 o EF-240, según UNE-23727). Todos los materiales utilizados deben tener una reacción al fuego de clase M0 (sólo mediante justificación, M1) según la misma Norma, y cumplirán los requisitos de la clasificación A2 de la norma UNE EN 13501-1:2002. En los elementos no estructurales los materiales cumplirán los requisitos de la clasificación B de la misma norma.

- Frente a la opción de sobredimensionar los elementos estructurales del túnel, se recurrirá a la colocación de un elemento aislante sobre las superficies expuestas o la incorporación de elementos, como las fibras de polipropileno, a la masa del hormigón. Esta última será la opción a aplicar, salvo que a partir del análisis que se presente a la Dirección del contrato se apruebe otra diferente.

Suministro de agua

- Para túneles de longitud inferior a 1 km, se considerará la instalación de una columna seca provista de hidrantes.
- En los puntos de acceso a los túneles de longitud superior a 1 km se deberá contar con la posibilidad de suministrar (a partir de una boca de incendios existente o de una balsa o depósito a proyectar) un total mínimo de 100 m^3 de agua, a razón de 800 litros por minuto durante dos horas.
- Para longitudes de túnel superiores a 2 km, se considerará la instalación, bajo una de las aceras, de una tubería para distribución de agua a presión para caudal mínimo de 1.000 l/min y presión dinámica de 6 atmósferas, dotada con bocas de incendio equipadas (BIE) de manguera de 30 m y 25 mm, más dos tomas de 45 mm, tanto en ambos extremos del túnel como en su interior, con separación máxima de 50 m entre sí.

Ventilación

- En cada túnel se estudiará la necesidad de ventilación y la conveniencia de proyectar chimeneas o pozos para la impulsión o extracción directa de humos o gases al exterior.

- El modelo numérico utilizado deberá cuantificar, en cada instante a lo largo del túnel, la velocidad del aire, los niveles de concentración de CO y de partículas negras y el incremento de temperatura, y describir los límites de estos valores que se cumplirán con el sistema de ventilación previsto.

IGP-5

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

IGP-5.1 GEOMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS

IGP-5.2 BASES DE CÁLCULO PARA LAS ESTRUCTURAS DE FERROCARRIL

IGP-5.3 RECOMENDACIONES COMPLEMENTARIAS SOBRE ESTRUCTURAS

IGP-5.1

GEOMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS

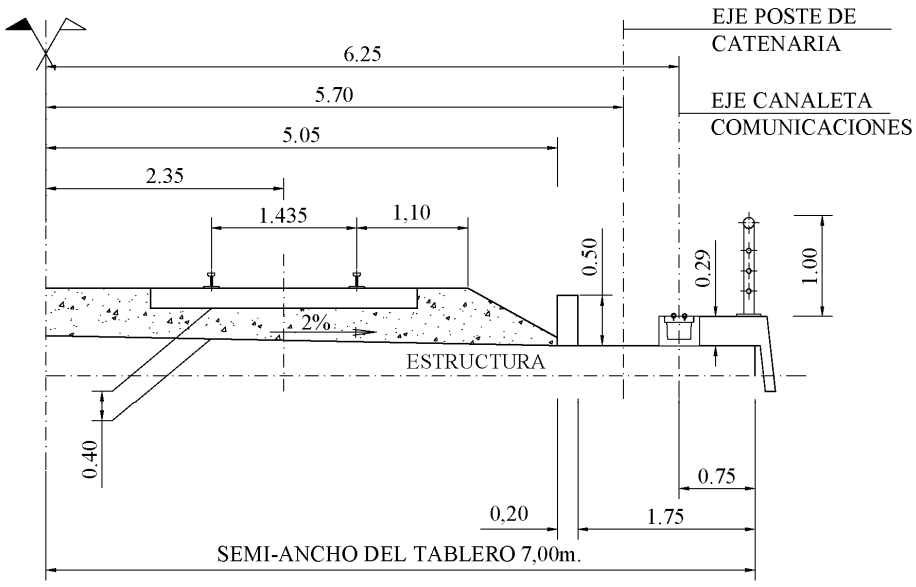
IGP 5.1 GEOMETRÍA Y TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS

1. PUENTES Y VIADUCTOS

a) Definición de la plataforma

La plataforma del ferrocarril es la definida en la Figura 1, lo que condiciona un ancho del tablero de 14,00 m

FIGURA 1



b) Piezas de borde

Se dispondrán en los extremos del tablero, convenientemente ancladas, las piezas de borde y barandillas definidas en la Figura 2

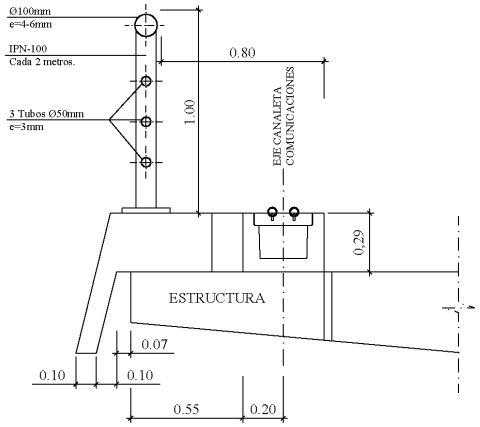


FIGURA 2

c) Tipología

Respecto a la tipología del tablero, es recomendable para alta velocidad que sea hiperestático, pues su comportamiento frente a un posible frenado es más favorable. Salvo justificación especial, no se dispondrán aparatos de apoyo de neopreno zunchado, debiéndose recurrir, en general, al empleo de aparatos tipo "POT" de neopreno confinado y teflón fijos o móviles. Es recomendable que estos aparatos sean de doble funcionamiento, frente a cargas rápidas (frenado) o lentas (retracción, fluencia), lo que ayudará a optimizar la fijación del tablero.

Para vanos inferiores a 30,0 m se considerarán, salvo justificación en contra, secciones transversales del tablero en losa de hormigón pretensado formada por un núcleo central y voladizos laterales para completar el ancho total de tablero. En el núcleo central se dispondrán aligeramientos cilíndricos longitudinales de sección transversal circular u otra cualquiera adecuada al hormigonado. Alternativamente, en casos en los que se deba respetar el tráfico inferior durante la construcción u otros debidamente justificados, se podrá plantear el empleo de soluciones prefabricadas, isostáticas o preferiblemente hiperestáticas. En estos casos se utilizarán dos elementos prefabricados de sección en artesa, situados bajo cada una de las vías.

Para vanos superiores a 30,0 m se utilizarán, salvo justificación, tableros de hormigón pretensado con secciones transversales en cajón con voladizos. El canto será constante o variable, dependiendo de las luces de la estructura.

En cualquier caso los apoyos se dispondrán bajo las vías sobre pilas de sección en cajón o macizas, dependiendo de su altura y dimensiones. Cuando las dimensiones de las pilas no sean suficientes para alojar los apoyos podrán completarse en su parte superior con cargaderos o dinteles del tamaño adecuado.

En cuanto a la longitud de los viaductos se tendrá en cuenta la interacción vía-estructura, de acuerdo con los criterios que fija la UIC, de tal forma que no resulte necesario emplear en las vías aparatos de dilatación de recorrido superior a 70 cm. Siempre que ello sea posible deberán disponerse puntos fijos en la estructura, a los que se transmitirán las acciones horizontales.

d) Impermeabilización de tableros

El sistema de impermeabilización de los tableros de viaductos y puentes de ferrocarril sobre los cuales se coloca directamente el balasto, además de cumplir su función de estanqueidad ha de reunir unas condiciones especialmente exigentes de resistencia al punzonamiento por el balasto y de envejecimiento por la acción de la intemperie. Con este fin, se adoptará en los proyectos el sistema siguiente (ver detalle en Sección tipo de viaductos en la Instrucción IGP-3.2), con las especificaciones que se definen en el artículo G0311 del Pliego Tipo:

Imprimación asfáltica del tablero
Membrana termosoldable de betún elastómero (4 mm), armada con geotextil y protegida superficialmente por una capa de gránulos minerales
Mezcla de aglomerado asfáltico de 30 mm de espesor

Hay que tener en cuenta la prohibición de circulación de maquinaria (extendedora, camiones, etc) directamente sobre la membrana adherida al tablero en ambos sistemas. En este sentido, podrá proponerse con la debida justificación y definición de condiciones, la utilización de una capa de asfalto fundido con arena y filler, de 25 mm de espesor, en lugar del aglomerado bituminoso.

El sistema descrito se colocará entre muretes guardabalasto. El resto del tablero se protegerá con una sola membrana termosoldable, protegida con gránulos minerales, que se extenderá hasta el borde interior de la acera. En este último caso, la membrana, al llegar a la acera, debe prolongarse en vertical adherida al hormigón, al igual que al llegar al murete guarda-balasto.

e) Vinculación entre tablero y estribo

En los viaductos, todos los elementos de vinculación entre tablero y estribo deben ser visitables para mantenimiento, permitiendo su revisión y sustitución en su caso, disponiéndose el espacio suficiente para el acceso de útiles y herramientas.

f) Pantalla anti-colisión de la avifauna

En aquellos casos en los que la DIA aplicable al proyecto lo exija, se proyectarán en ambos extremos laterales del viaducto unas pantallas de reducción de colisión de aves, cuyas características se definen en el plano adjunto nº4.

Éstas deben ser suficientemente visibles, por lo que deben evitarse las pantallas transparentes ya que no son reconocidas por las aves como un obstáculo. Se utilizarán, por tanto, pantallas opacas, preferiblemente metálicas.

g) Chapas cubrejunta en estribos de puentes y viaductos

Una vez que el tablero se da por construido será necesario colocar una chapa cubrejunta que garantice el paso con seguridad de los vehículos que circulen por la traza, así como del personal de mantenimiento que circule por la zona de paso y canaleta.

La chapa para la junta de dilatación en estribo móvil deberá ser calculada en función de la separación tablero-estribo en el momento de su colocación, la abertura de la junta de dilatación debida a la carrera térmica definida en la IAPF-07, y las deformaciones por retracción y fluencia al cabo de tres años.

Las chapas en junta deberán asegurar el paso del vehículo pesado tipo de la vigente instrucción de acciones para puentes de carretera y deberán ser calculadas para tal efecto. De igual forma, las chapas en zona de paso, canaleta y murete guardabalasto se calcularán para garantizar el paso del personal de mantenimiento.

Se adjuntan como planos nº 5, 6, 7 y 8 la disposición de las chapas en cuatro situaciones: estribo fijo y móvil de viaducto de longitud menor de 100 m, y estribo fijo y móvil de viaducto de longitud mayor de 100 m.

2. PASOS SUPERIORES

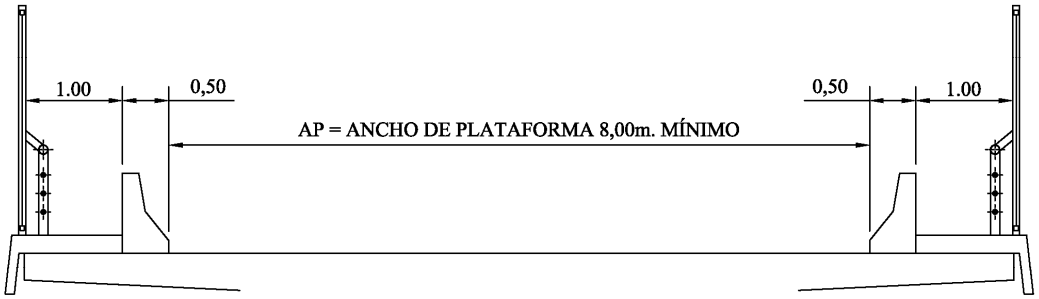
a) Definición de la plataforma

Para los pasos de caminos se considerará la plataforma definida en la figura 3. Cuando las condiciones del vial lo exijan podrá ampliarse el ancho de plataforma AP, al igual que el ancho de las aceras cuando el tránsito peatonal lo justifique, incluida la disposición de una barandilla (p.e. en caminos de acceso a un polígono, etc.) manteniendo el ancho libre de 0,80 m para las aceras.

FIGURA 3

Para los pasos de carreteras se considerará la plataforma definida en la figura 4. Cuando las condiciones del vial lo exijan podrá ampliarse el ancho de plataforma AP, al igual que el ancho de las aceras cuando el tránsito peatonal lo justifique (p.e. en zona urbana).

FIGURA 4



b) Piezas de borde

Se dispondrán en los extremos del tablero, convenientemente ancladas, las piezas de borde y barandillas definidas en las Figuras 5 y 6 para caminos y carreteras respectivamente.

Cerramiento de Protección antivandálica. Este cerramiento, con el que se suprime la barandilla en el caso de caminos rurales y pasos de fauna, y se mantiene en carreteras, se extenderá de estribo a estribo del PS y se ajustará en cuanto a características geométricas y de materiales que se definen en los Planos nº1 y 2 adjuntos a esta Instrucción, e irá fijado a los postes de 2,50 m de altura representados en las figuras 5 y 6.
En el Plano nº3 se representa un alzado tipo del paso superior con el cerramiento y se indica que el detalle del refuerzo en la base de los postes, así como de la armadura del tablero en el anclaje del poste, requiere que el diseño por el proyectista tenga en cuenta los aspectos funcionales (ocupación de la acera) así como el cálculo estructural (resistencia al viento actuando sobre el cerramiento).

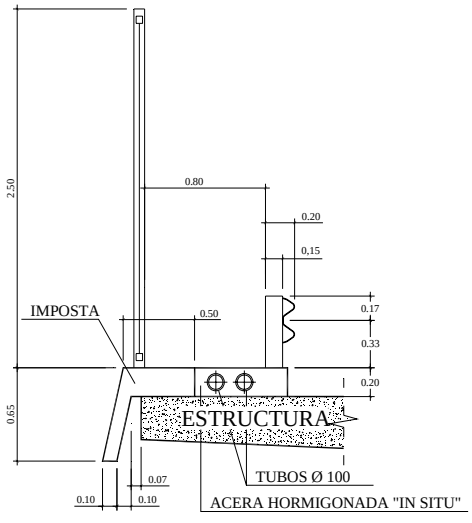


FIGURA 5
CAMINOS

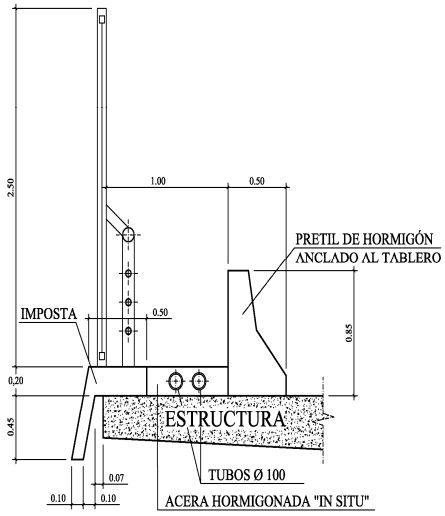
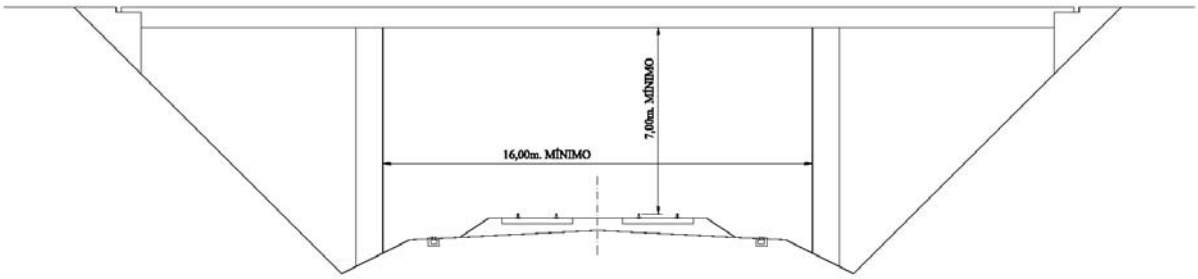


FIGURA 6
CARRETERAS

c) Gálibos

Tal y como se recoge en la figura 7 se deberá respetar un gálibo horizontal entre caras de pilas de 16,00 m. Por lo que respecta al gálibo vertical entre cota superior de carril e intradós de la estructura no deberá ser inferior a 7,00 m

FIGURA 7



d) Tipología

Se proyectarán puentes de tres vanos. El tablero deberá estar constituido, por razones de homogeneidad a lo largo de la línea, por una losa maciza o aligerada de hormigón armado in situ con voladizos laterales (Figura 8.a) y las pilas se empotrarán en ella, a fin de disminuir el número de aparatos de apoyo y favorecer la conservación.

En determinados casos, en los que debido a la necesidad de respetar el tráfico inferior durante la construcción o por otras razones justificadas (p.e. en la proximidad de una estación), se plantee el empleo de soluciones prefabricadas, isostáticas o hiperestáticas, el tablero se resolverá mediante una viga prefabricada de sección en artesa (Figura 8.b), centrado con la sección. Cuando el ancho del tablero no lo permita, podrán emplearse dos o más elementos prefabricados para completar la sección.

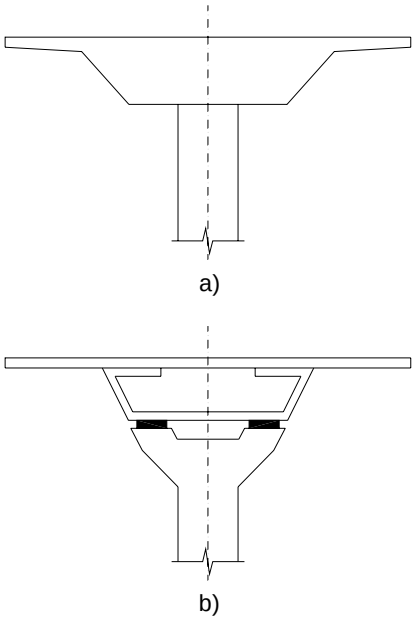


FIGURA 8

Por lo que respecta a la tipología de pilas se empleará, cuando el ancho del tablero lo permita, un único fuste cilíndrico de sección transversal circular. Cuando el tablero esté formado por elementos prefabricados, las pilas se completarán en su parte superior con un cargadero de dimensiones adecuadas para alojar los aparatos de apoyo necesarios.

Los estribos se cimentarán, salvo casos justificados, en el terreno natural, y no sobre terraplén, y su tipología se definirá en función de la geometría y circunstancias de cada paso concreto. Además, se deberá disponer encachado en los taludes bajo pasos superiores.

e) Pasos de ancho excepcional sobre la LAV

La tipología de tablero de tres vanos que se ha definido en los apartados precedentes está indicada para permitir el paso de la línea de alta velocidad bajo viales, caminos o carreteras, tuberías, canales, etc.

Esta tipología resulta menos aplicable, sin embargo, cuando el tablero que ha de servir para el paso superior (nudos de enlace de autopistas, cruces muy esviados bajo otros ferrocarriles, vías pecuarias o pasos de fauna específicos, etc.) deba cubrir una longitud considerable de la LAV, más allá de la dimensión habitual para PS de caminos y carreteras. En estos casos, conviene estudiar, en lugar de la solución de puente de tres vanos, el paso mediante una estructura tipo pórtico o bóveda (en pérgola, cuando el esviaje es pronunciado) salvando con un solo vano la sección transversal ocupada por la LAV.

El ancho de este vano único, si no viene condicionado por circunstancias especiales (p.e. paso de canalizaciones, colectores, etc., paralelos a la plataforma de la LAV que obliguen a ampliarlo) deberá permitir como mínimo el paso de la plataforma a cota de sub-balasto, es decir 14 metros, más un sobreancho que de continuidad a las cunetas laterales. En casos de dificultades concretas de ocupación del terreno, la Dirección del proyecto podrá decidir reducirlo por debajo de esa medida.

Cuando la longitud de LAV resultante para la estructura de pórtico o bóveda supere los 50 metros deberá realizarse la comprobación de sección mínima de aire necesaria desde el punto de vista de las variaciones de presión (fichas UIC). Será asimismo obligado comprobar que se cuenta con gálibo vertical suficiente para los soportes de la catenaria de la línea.

En todos los casos, serán de aplicación las Instrucciones y artículos de Pliego, relativas a la Puesta a tierra de armaduras en túneles y a la Impermeabilización de los pasos sobre la LAV.

3. PASOS INFERIORES

a) Gálibos

En la figura 9 se definen los gálibos a respetar en los pasos inferiores. Por lo que respecta al gálibo horizontal este será igual al ancho de plataforma (AP) del vial más 2,00 m correspondientes a dos cunetas pisables de hormigón. Para el paso de caminos se considerará un valor mínimo de AP=6,00 m. Para el paso de carreteras se

considerará un valor mínimo de AP=8,00 m. Estos anchos de plataforma podrán aumentarse si las condiciones del vial considerado así lo requieren.

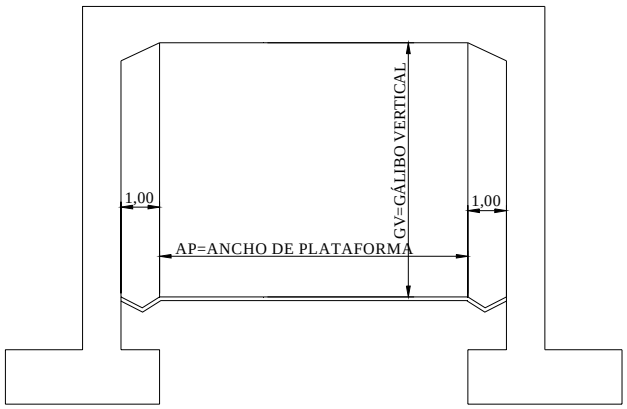


FIGURA 9

El gálibo vertical (GV) en el punto más desfavorable de la plataforma deberá ser de al menos GV=5,30 m. En el caso de caminos y cuando causas justificadas así lo requieran podrá disminuirse este valor a GV=5,00 m.

b) Tipología

Siempre que sea posible se procurará que la rasante proyectada permita pasar con las capas de subbalasto y capa de forma por encima de los pasos inferiores.

Si no fuera así y hubiera que disponer las obras de paso a rasante (balasto más vías), se emplearán soluciones en pórtico o marco de hormigón armado, para luces hasta 10-12 m. Para luces superiores a éstas las estructuras se considerarán como puentes o viaductos y será de aplicación lo contenido en el apartado correspondiente.

La solución pórtico o marco de hormigón armado, para las luces antes citadas, también se aplicará cuando exista sobre la obra de paso una montera de tierras de hasta unos 5 metros de altura. Para monteras de tierra superiores, se deberá justificar esta solución frente a la constituida por bóvedas de hormigón armado que podrán ser

construidas in situ o prefabricadas. En el caso de optarse por soluciones prefabricadas estas podrán ser isostáticas o hiperestáticas.

En general, y salvo que por condiciones estéticas, ecológicas o de geometría sea necesario modificar el criterio, se dispondrán aletas triangulares rectas a 30º con el eje del vial inferior. En las embocaduras de las obras enterradas (de tipo marco, pórtico, bóveda o tubo) con cobertera de tierras y esviadas, el plano de corte en el encuentro de la obra con el talud del terraplén en uno y otro extremo de la misma se mantendrá paralelo al eje del trazado principal.

ÍNDICE DE PLANOS

CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA EN PASOS SUPERIORES Y PANTALLAS DE PROTECCIÓN DE AVES

PLANO Nº1.- PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA. GEOMETRÍA

PLANO Nº2.- PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA. MATERIALES

PLANO Nº3.- CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN

PLANO Nº4.- PANTALLA DE PROTECCIÓN DE AVES

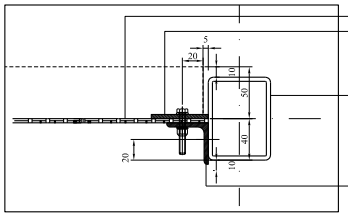
CHAPAS CUBREJUNTAS ESTRIBO-TABLERO

PLANO Nº5.- CHAPAS CUBREJUNTAS ESTRIBO-TABLERO.
VIADUCTO DE LONGITUD <100 m. JUNTA EN ESTRIBO FIJO.

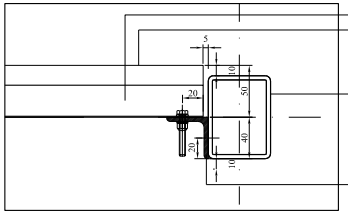
PLANO Nº6.- CHAPAS CUBREJUNTAS ESTRIBO-TABLERO.
VIADUCTO DE LONGITUD <100 m. JUNTA EN ESTRIBO MÓVIL.

PLANO Nº7.- CHAPAS CUBREJUNTAS ESTRIBO-TABLERO.
VIADUCTO DE LONGITUD >100 m. JUNTA EN ESTRIBO FIJO.

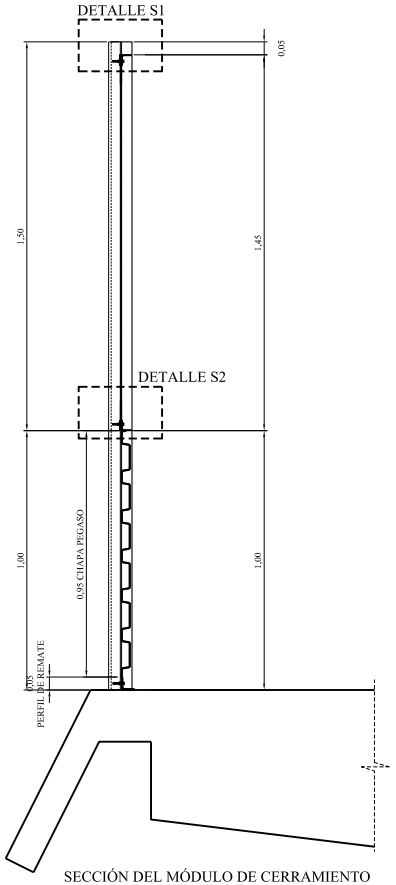
PLANO Nº8.- CHAPAS CUBREJUNTAS ESTRIBO-TABLERO.
VIADUCTO DE LONGITUD >100 m. JUNTA EN ESTRIBO MÓVIL.



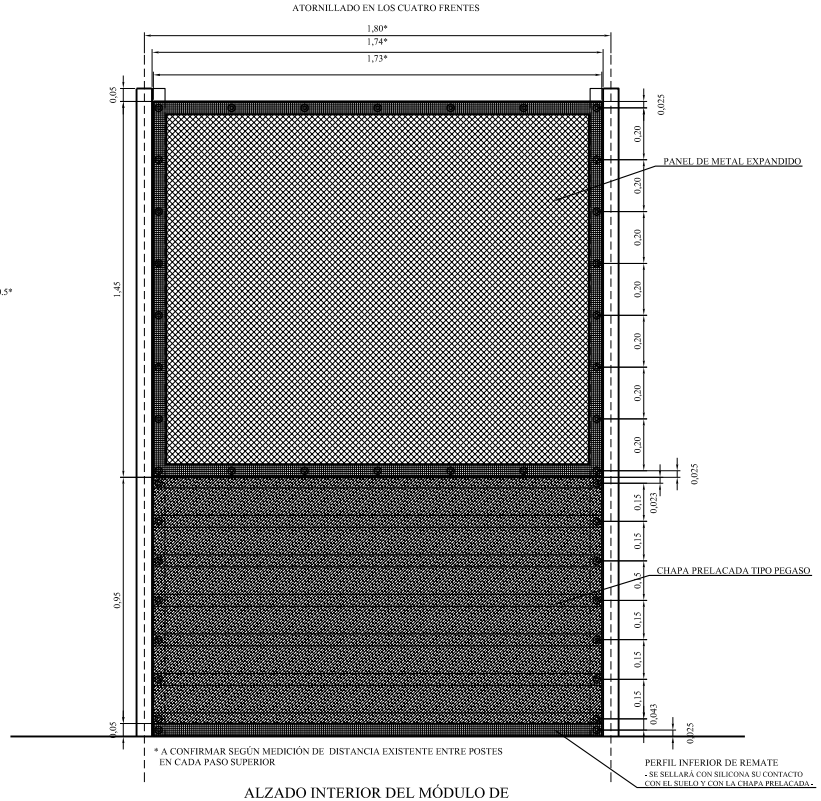
DETALLE P1: FIJACIÓN DEL PANEL DE MALLA EXPANDIDA AL POSTE



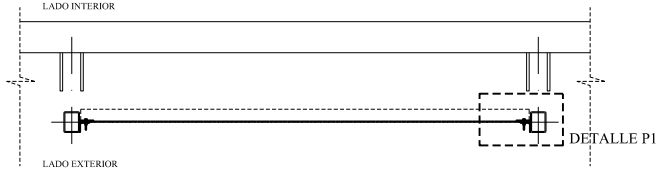
DETALLE P2: FIJACIÓN DE LA CHAPA TIPO PEGASO SOBRE EL BASTIDOR DEL CERRAMIENTO



SECCIÓN DEL MÓDULO DE CERRAMIENTO

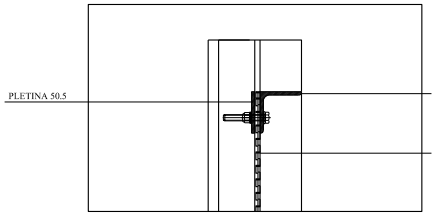


ALZADO INTERIOR DEL MÓDULO DE CERRAMIENTO

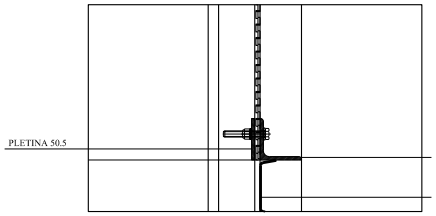


PLANTA: SECCIÓN POR EL PANEL DE MALLA EXPANDIDA

PLANTA: SECCIÓN POR LA CHAPA TIPO PEGASO



DETALLE S1: PARTE SUPERIOR COLOCADA DEL PANEL DE METAL EXPANDIDO



DETALLE S2: ENCUENTRO DEL PANEL DE METAL EXPANDIDO CON LA CHAPA TIPO PEGASO

EJECUCIÓN:
- LOS PUNTOS DE CONTACTO DE LA MALLA EXPANDIDA CON LOS TRAVESAÑOS HORIZONTALES SE ASEGURARÁN MEDIANTE PLETINAS 50.5 COLOCADAS POR EL EXTERIOR Y FIJADAS MEDIANTE TORNILLOS SEGÚN DETALLES S1 Y S2

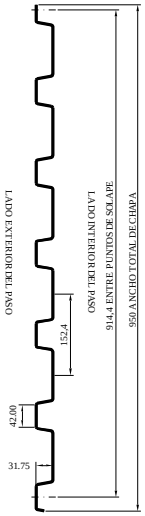
OBRAS COMPLEMENTARIAS
CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA EN PASOS SUPERIORES

PLANO Nº 1

GEOMETRÍA

IGP 5.1
IGP 2011

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LA CHAPA TIPO PEGASO
(MODELO DE REFERENCIA: CHAPA PRELACADA PL-32/152 DE ACERALIA)
-cotas en mm.-



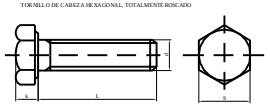
CHAPA PRELACADA POR LAS DOS CARAS SEGUN RAL CORPORATIVO DEL ADIF

ESPESOR 1 mm.

PESO: 10,73 kg./m²

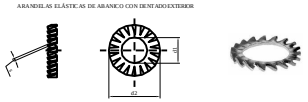
DEFINICIÓN DE LOS TORNILLOS: MATERIAL, TIPO Y GEOMETRIA

TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL, TOTALMENTE ROSCADO



d	M6
k	4
s	10
L	(6-40)

ARANDELAS ELÁSTICAS DE ABANICO CON DENTADO EXTERIOR

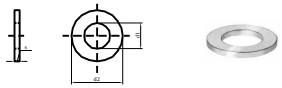


d nom	M6
d1	6.4
d2	11
s	0.7

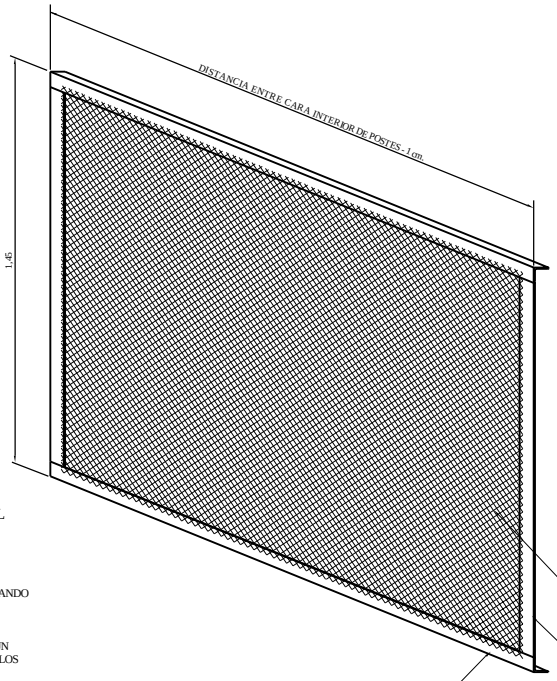
TUERCA HEXAGONAL DE SEGURIDAD CON ANILLO DE PLÁSTICO

d	M6
s	10
h	8

ARANDELA PLANA



d nom	M6
d1	6.4
d2	12
s	1.6



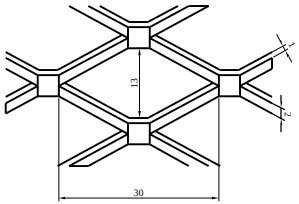
DEFINICIÓN Y PERSPECTIVA DEL PANEL DE METAL EXPANDIDO

EJECUCIÓN:

- SE MONTARÁ EL BASTIDOR EN TALLER SOLDANDO PLETINAS 50.5 VERTICALES Y PERFILES L-50.5 HORIZONTALES.
- SE COLOCARÁ EN TALLER EL METAL SOBRE UN BASTIDOR CON SOLAPE MÍNIMO DE 3 cm CON LOS ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES.
- SE SOLDARÁN ÚNICAMENTE LAS PUNTAS DE CONTACTO CON LOS TRAVESAÑOS HORIZONTALES PARA PERMITIR LA DILATACIÓN HORIZONTAL DEL METAL EXPANDIDO DURANTE EL GALVANIZADO.
- SE GALVANIZARÁ EN CALIENTE TODO EL CONJUNTO MONTADO MEDIANTE INMERSIÓN EN CUBETA.

SE LACARÁ EN TALLER SEGUN COLOR CORPORATIVO DEL ADIF.

DEFINICIÓN DEL METAL EXPANDIDO

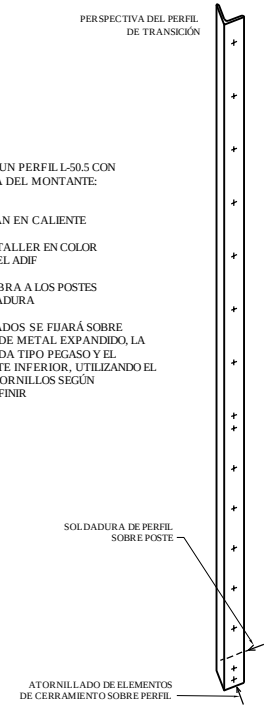


DENOMINACION: METAL EXPANDIDO, CHAPA ESTIRADA O MALLA "DEPLOYE" EN FORMA DE ROMBO

REFERENCIA DEL MODELO: 30.13.20.10
DIMENSIONES:
- DIAGONAL MAYOR: 30 mm.
- DIAGONAL MENOR: 13 mm:
- PASO: 2 mm.
- ESPESOR DE LA CHAPA: 1 mm.

ESPESOR 1 mm.
PESO: 2,40 kg./m²

PERFILES DE TRANSICIÓN PARA FIJACIÓN DE LOS PANELES DE METAL EXPANDIDO



SE DEFINEN CON UN PERFIL L-50.5 CON TODA LA ALTURA DEL MONTANTE: 2,50 m.

SE GALVANIZARÁN EN CALIENTE

SE LACARÁN EN TALLER EN COLOR CORPORATIVO DEL ADIF

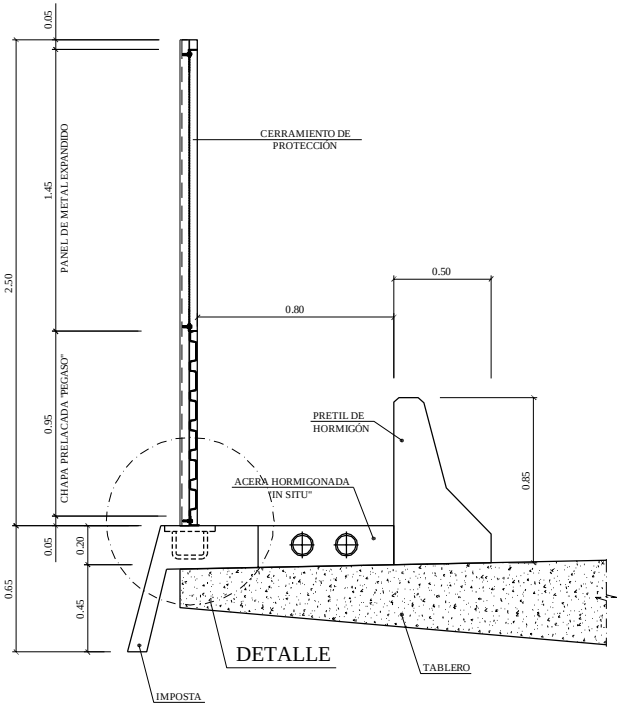
SE FIJARÁN EN OBRA A LOS POSTES MEDIANTE SOLDADURA

UNA VEZ COLOCADOS SE FIJARÁ SOBRE ELLOS EL PANEL DE METAL EXPANDIDO, LA CHAPA PRELACADA TIPO PEGASO Y EL PERFIL DE REMATE INFERIOR, UTILIZANDO EL MISMO TIPO DE TORNILLOS SEGÚN REPLANTEO A DEFINIR

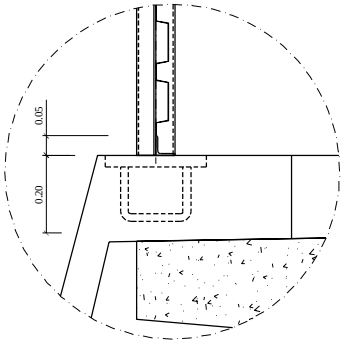
OBRAS COMPLEMENTARIAS
CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA EN PASOS SUPERIORES

PLANO Nº 2

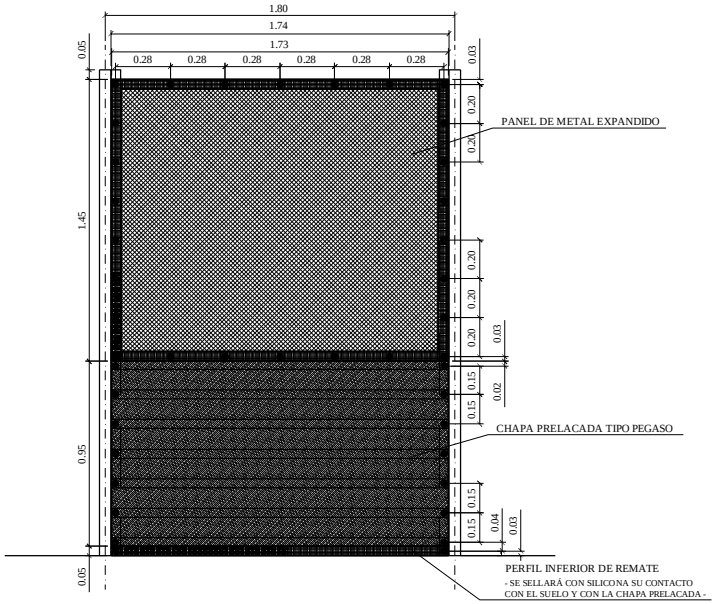
MATERIALES



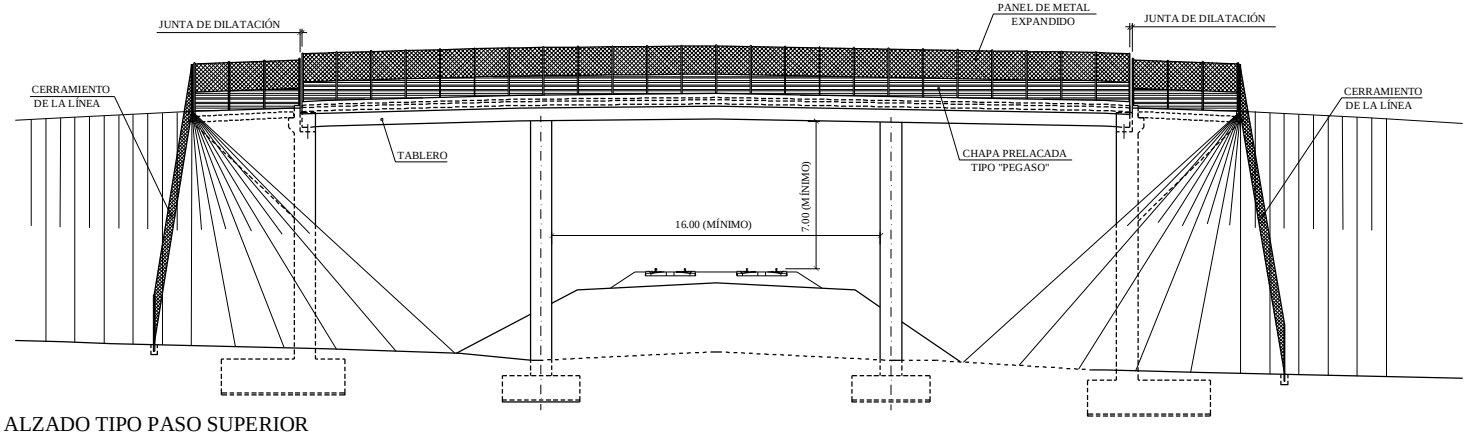
DETALLE PROTECCIÓN PASO SUPERIOR



DETALLE DE REFUERZO Y ANCLAJE
A DISEÑAR POR EL PROYECTISTA



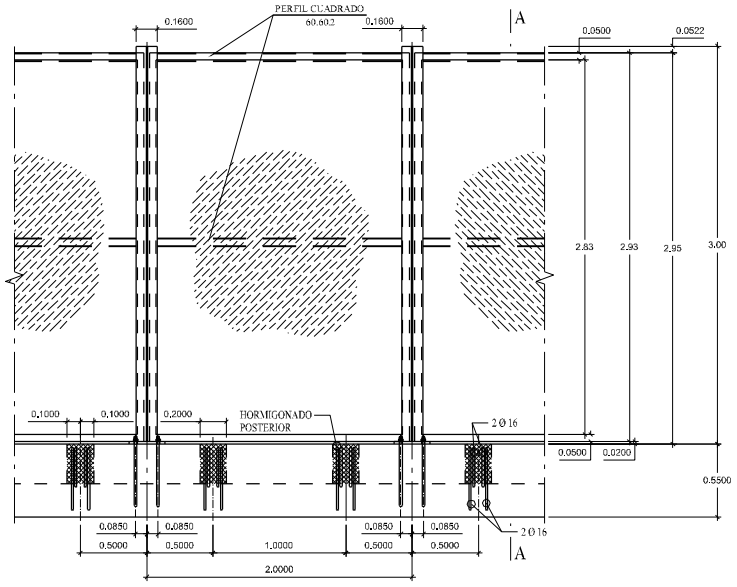
ALZADO INTERIOR DEL MÓDULO DE
CERRAMIENTO



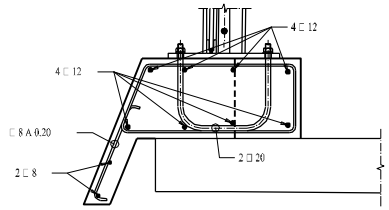
ALZADO TIPO PASO SUPERIOR

OBRAS COMPLEMENTARIAS
CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN ANTIVANDÁLICA EN PASOS SUPERIORES

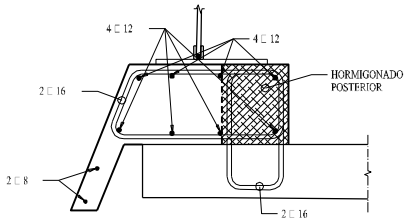
PLANO Nº 3



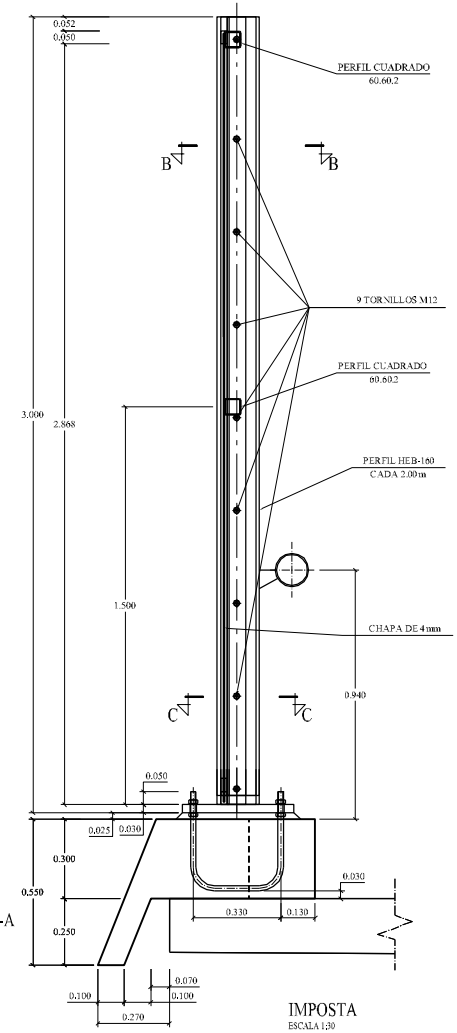
ALZADO DE PANTALLA PARA LA PROTECCIÓN DE AVES
ESCALA 1:60



ARMADURA DE IMPOSTA Y
ANCLAJE DE PANTALLA

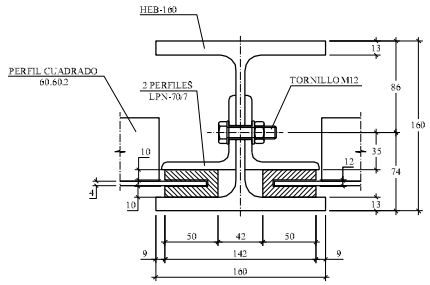


ARMADURA DE ANCLAJE
DE IMPOSTA

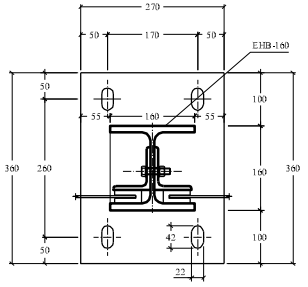


SECCIÓN A-A
ESCALA 1:30

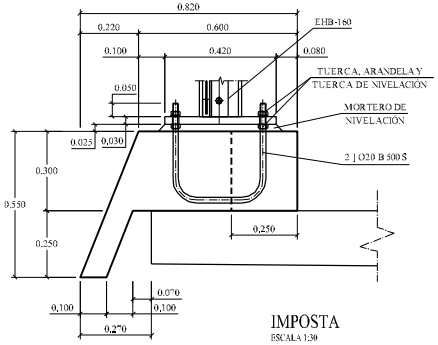
IMPOSTA
ESCALA 1:30



SECCIÓN B-B
ESCALA 1:2



SECCIÓN C-C
ESCALA 1:2,5



IMPOSTA
ESCALA 1:30

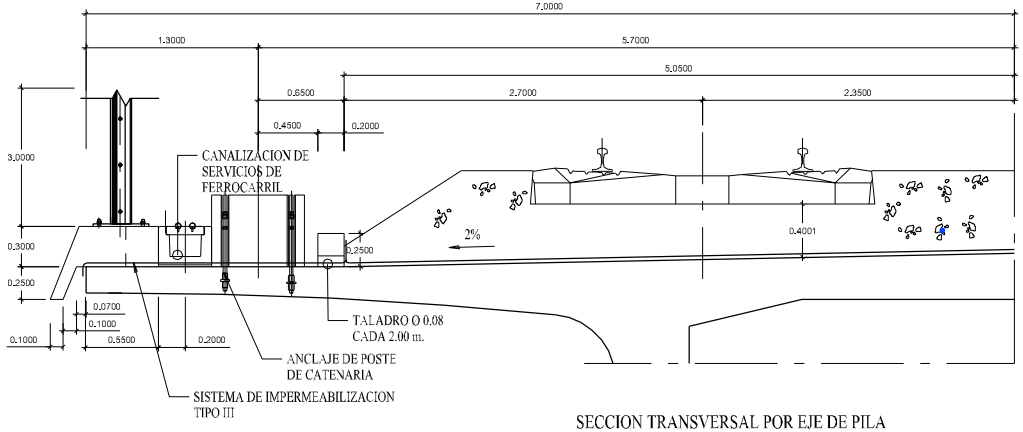
	NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD	COEFICIENTE DE MAYORACIÓN
ACERO	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
HORMIGÓN	CONTROL ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.50$
EJECUCIÓN	INTENSO	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_Q = 1.50$

ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL DE LA ARMADURA PASIVA (r, rest) Δ mm.
BARRAS CORRUGADAS	B 500 S	
HORMIGÓN EN IMPOSTA	HA-30/B/20/IIa	25 + 0

LAS LONGITUDES,NO ACOTADAS,DE ANCLAJES Y SOLAPOS DE LAS BARRAS CORRUGADAS SE REALIZARÁN DE ACUERDO A LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA EHE

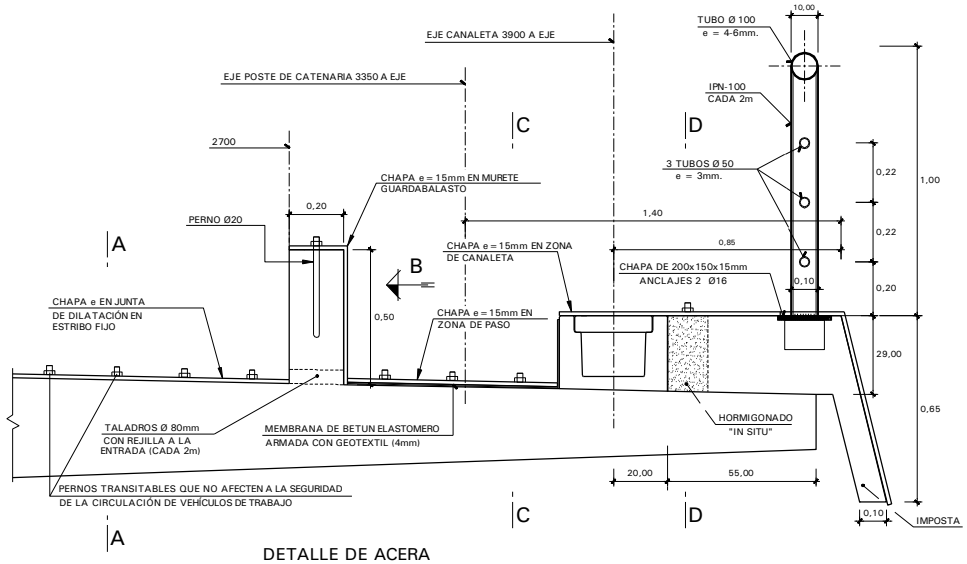
OBRAS COMPLEMENTARIAS
PANTALLA DE PROTECCIÓN DE AVES

PLANO Nº 4

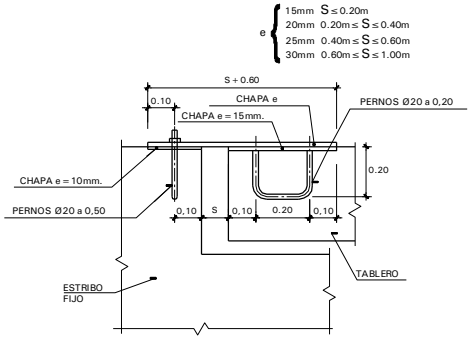


SECCION TRANSVERSAL POR EJE DE PILA

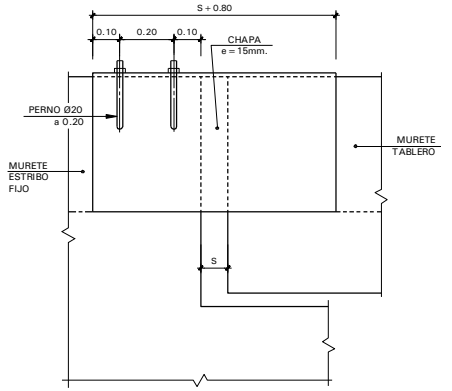
IGP 5.1
IGP 2011



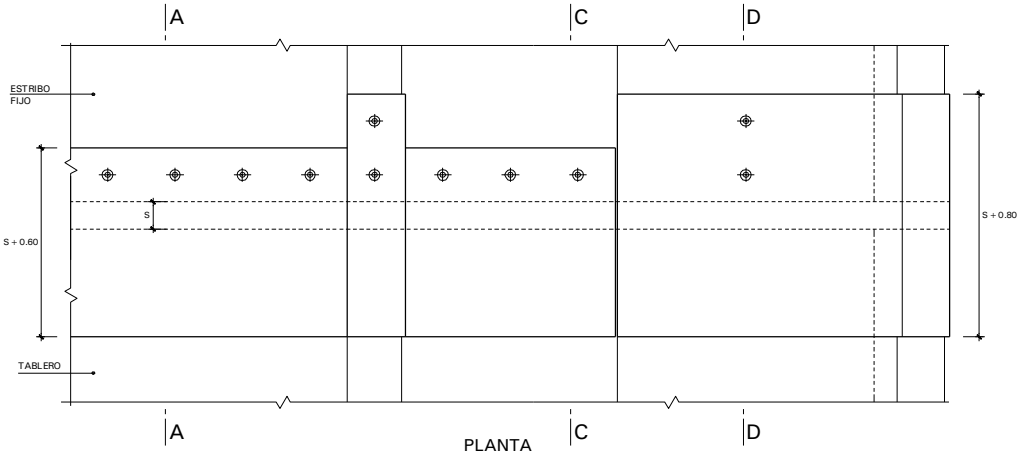
DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:10



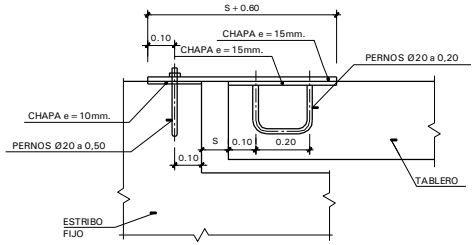
JUNTA EN ESTRIBO FIJO (A-A)
ESCALA 1:10



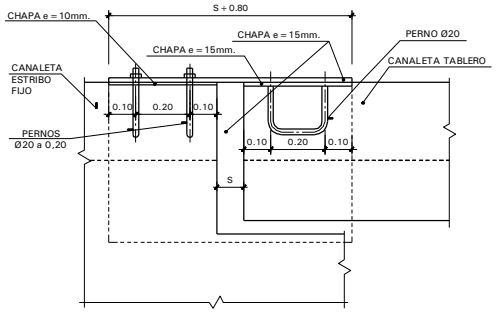
CHAPA MURETE GUARDABALASTO (VISTA POR B)
ESCALA 1:10



PLANTA
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE PASO (C-C)
ESCALA 1:10

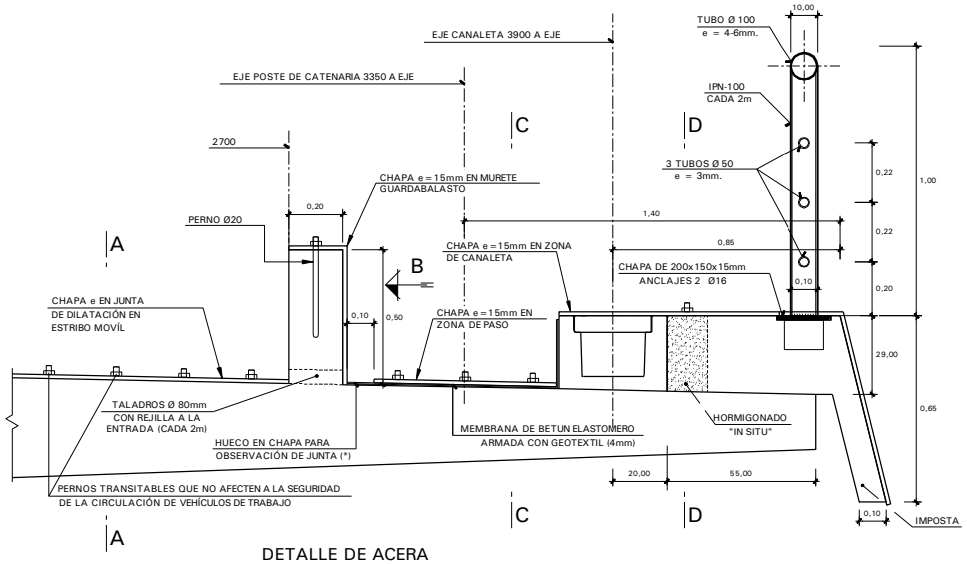


CHAPA EN ZONA DE CANALETA (D-D)
ESCALA 1:10

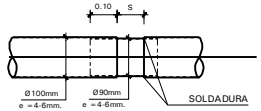
CUBRE JUNTAS ESTRIBO - TABLERO
PUENTE HIPERESTÁTICO L $\leq$ 100 m

JUNTA ESTRIBO FIJO

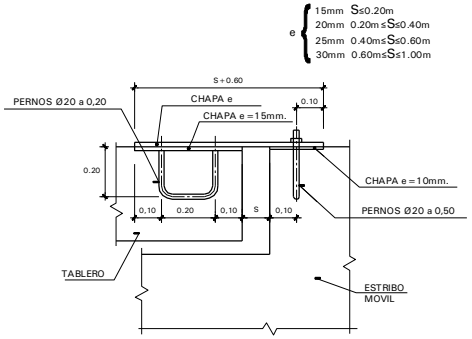
PLANO Nº 5



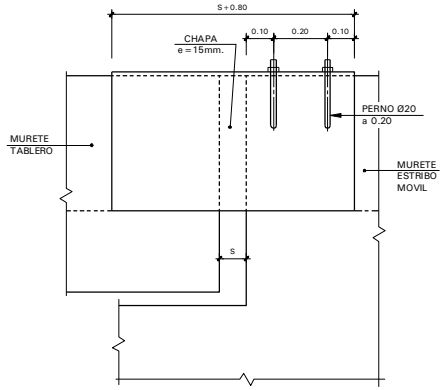
DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:10



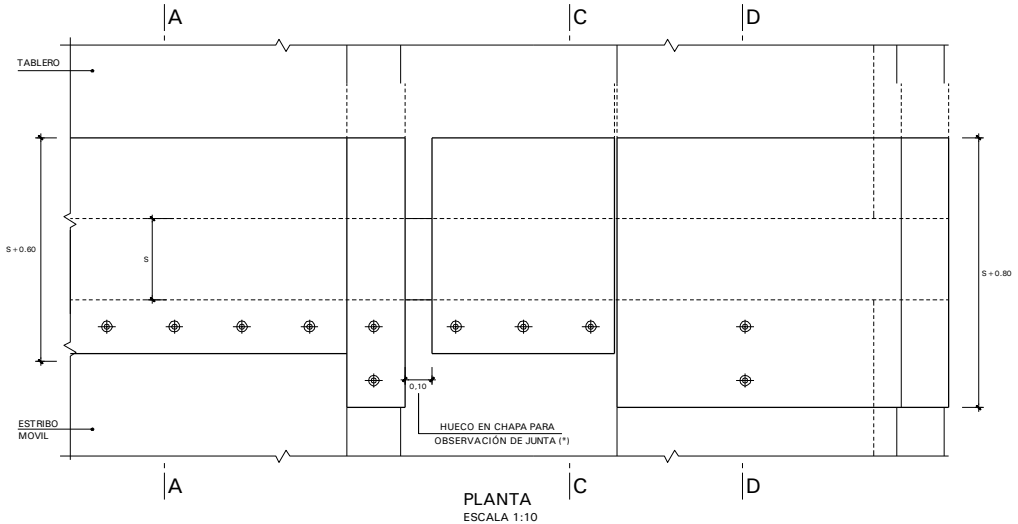
DETALLE DE JUNTA DE BARANDILLA
ESCALA 1:10



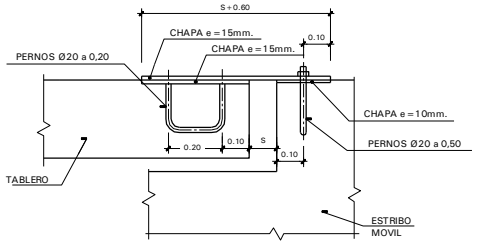
JUNTA EN ESTRIBO MÓVIL (A-A)
ESCALA 1:10



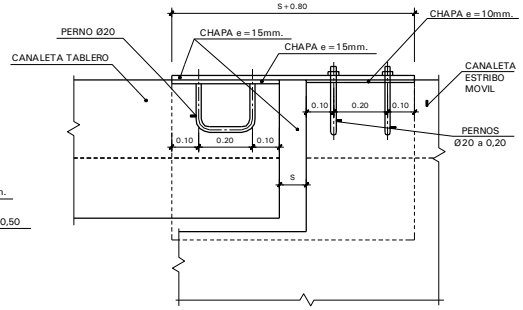
CHAPA MURETE GUARDABALASTO (VISTA POR B)
ESCALA 1:10



PLANTA
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE PASO (C-C)
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE CANALETA (D-D)
ESCALA 1:10

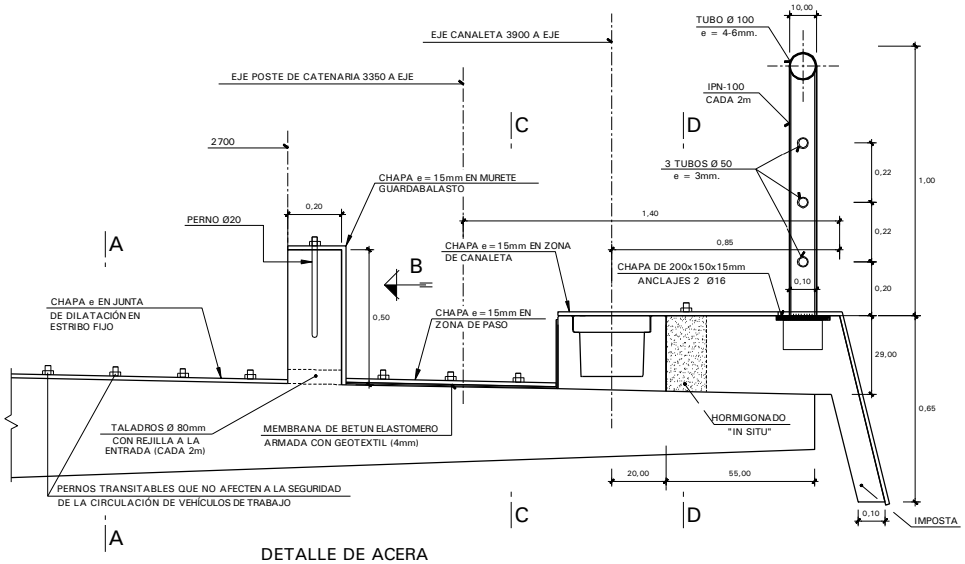
(*)
DE IGUAL FORMA SE DISPONDRÁ UN HUECO EN CHAPA DE 10 cm EN EL CENTRO DEL TABLERO

CUBRE JUNTAS ESTRIBO - TABLERO
PUENTE HIPERESTÁTICO L $\leq$ 100 m

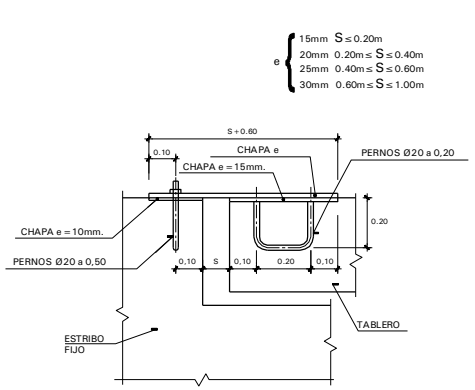
JUNTA ESTRIBO MÓVIL

PLANO Nº 6

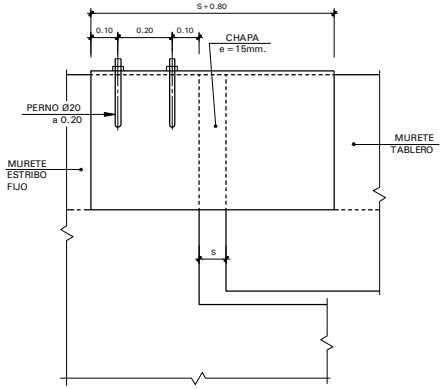
IGP 5.1
IGP 2011



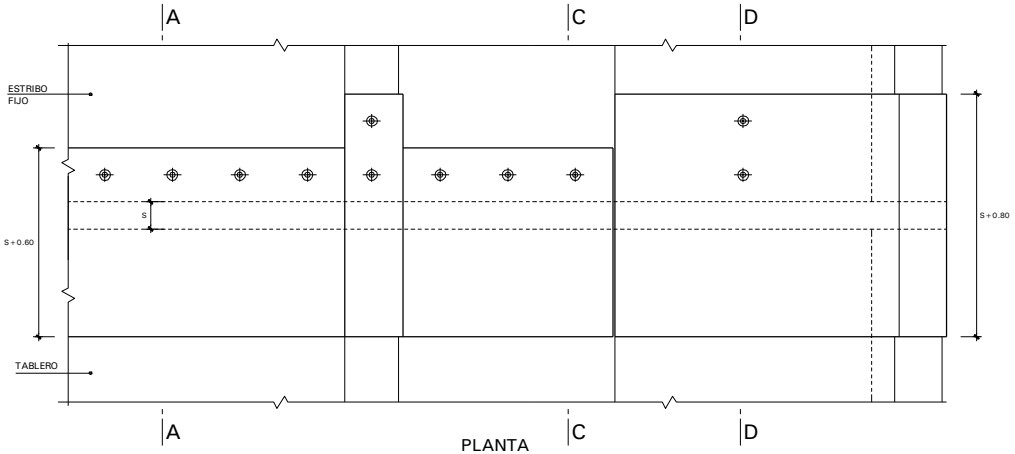
DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:10



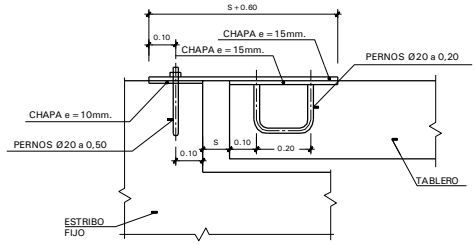
JUNTA EN ESTRIBO FIJO (A-A)
ESCALA 1:10



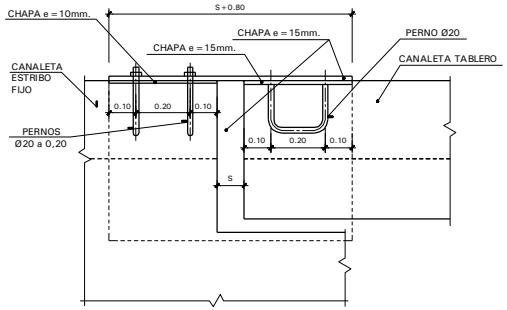
CHAPA MURETE GUARDABALASTO (VISTA POR B)
ESCALA 1:10



PLANTA
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE PASO (C-C)
ESCALA 1:10

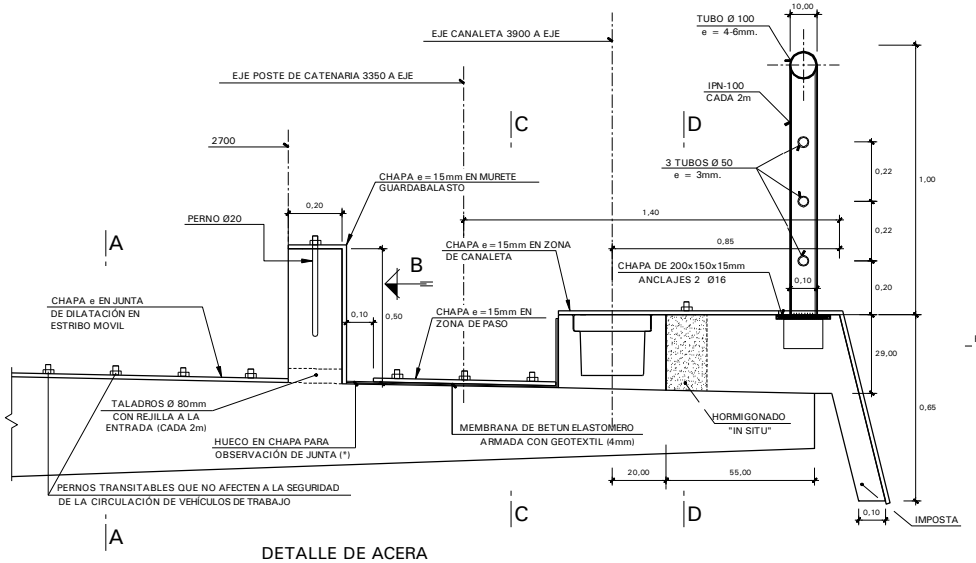


CHAPA EN ZONA DE CANALETA (D-D)
ESCALA 1:10

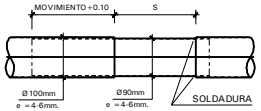
CUBRE JUNTAS ESTRIBO - TABLERO
PUENTE HIPERESTÁTICO L > 100 m

JUNTA ESTRIBO FIJO

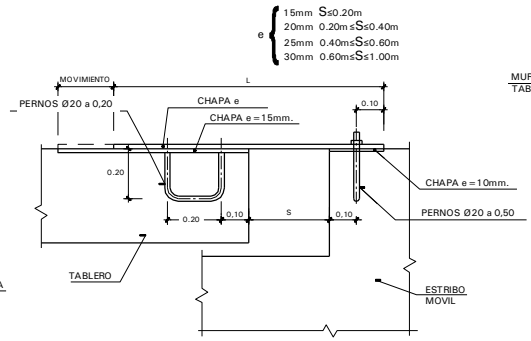
PLANO Nº 7



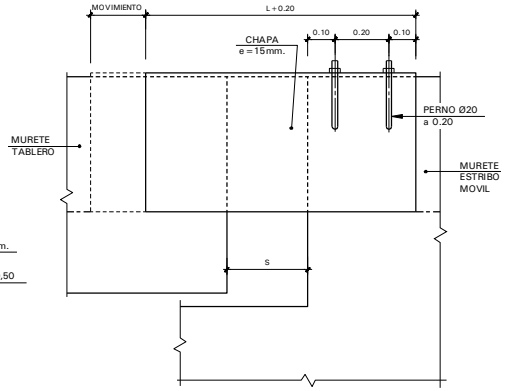
DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:10



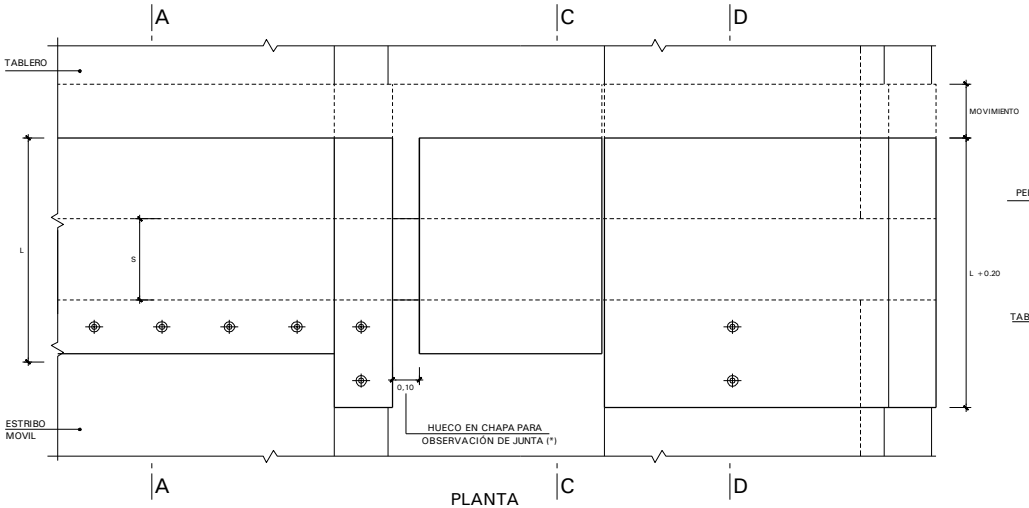
DETALLE DE JUNTA DE BARANDILLA
ESCALA 1:10



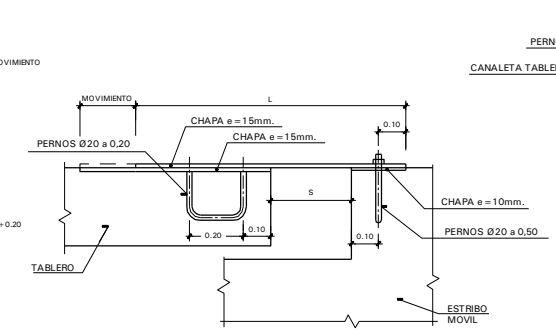
JUNTA EN ESTRIBO MOVIL (A-A)
ESCALA 1:10



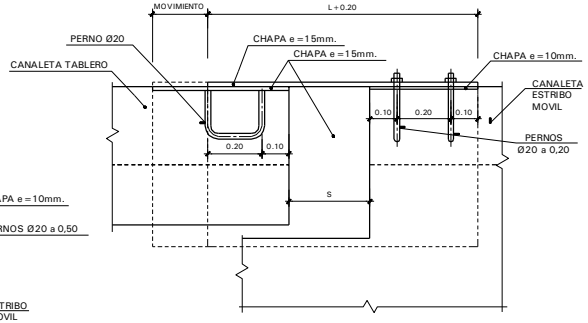
CHAPA MURETE GUARDABALASTO (VISTA POR B)
ESCALA 1:10



PLANTA
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE PASO (C-C)
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE CANALETA (D-D)
ESCALA 1:10

(*)
DE IGUAL FORMA SE DISPONDRÁ UN HUECO EN CHAPA DE 10 cm EN EL CENTRO DEL TABLERO

CUBRE JUNTAS ESTRIBO - TABLERO
PUENTE HIPERESTÁTICO L > 100 m

JUNTA ESTRIBO MÓVIL

PLANO Nº 8

IGP 5.1
IGP 2011

IGP-5.2

BASES DE CÁLCULO PARA LAS ESTRUCTURAS DE FERROCARRIL

IGP-5.2 BASES DE CÁLCULO PARA LAS ESTRUCTURAS DE FERROCARRIL

Como complemento a las normas españolas vigentes y a las demás normas utilizadas, se han redactado las bases de cálculo que a continuación se indican.

1.- Generalidades

Para el establecimiento de acciones y las combinaciones necesarias para la obtención de las solicitaciones de cálculo que se emplearán en la comprobación de los diferentes Estados Límite se seguirán las indicaciones de las siguientes Normas e Instrucciones:

- "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril **IAPF-07**" R.D. 17 de diciembre de 2007
- "Norma de construcción sismorresistente: Puentes (**NCSP-07**)" R.D. 637/2007 de 18 de mayo.

Para las características de los materiales, los coeficientes parciales de seguridad de los mismos y el dimensionamiento y comprobación de secciones en estructuras de hormigón armado o pretensado se actuará, en todo momento, de acuerdo con:

- "Instrucción de Hormigón Estructural **EHE – 08**" R.D. 1247/2008 de 18 de julio

Para las estructuras metálicas o mixtas de hormigón y acero, a falta de normativa española oficial actualizada se emplearán, en lo que no contradiga la normativa anteriormente mencionada y sea de aplicación, las recomendaciones de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento:

- "Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras **RPM-95**"
- "Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras **RPX-95**"

Para el dimensionamiento de apoyos se actuará, en todo momento, de acuerdo con:

- "UNE-EN 1337-1. Apoyos estructurales. Parte 1: Reglas de diseño." Abril 2001
- "UNE-EN 1337-2. Apoyos estructurales. Parte 2: Elementos de deslizamiento." Enero 2006
- "UNE-EN 1337-3. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos." Noviembre 2005
- "UNE-EN 1337-5. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos pot." Junio 2006
- "UNE-EN 1337-7. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos." Noviembre 2004

Para el dimensionamiento de dispositivos antisísmicos se actuará, en todo momento, de acuerdo con:

- "UNE-EN 15129. Dispositivos antisísmicos. " Febrero 2011

Para permitir la interoperabilidad con las redes internacionales se utilizarán en los análisis dinámicos, además de los trenes reales que utilizarán la línea, los modelos de carga HSLM definidos en el Apéndice C de la Instrucción IAPF.

Como complemento a lo anterior y en lo que no lo contradiga podrán utilizarse adicionalmente las siguientes normas:

- "Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 2: Puentes de hormigón. ENV 1992.2. (**EC2.2**)
- "Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 2: Puentes de acero. ENV 1993.2. (**EC3.2**)
- "Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón. Parte 2: Puentes mixtos de acero y hormigón. ENV 1994.2. (**EC4.2**)
- "Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 2: Puentes. EN 1998-2:2005. (**EC8.2**)

2.- Peso propio

Se considerarán los siguientes valores:

- Peso específico del hormigón en masa $\gamma = 24{,}0$ kN/m^3
- Peso específico del hormigón armado o pretensado $\gamma = 25{,}0$ kN/m^3
- Peso específico del acero estructural $\gamma = 78{,}5$ kN/m^3

3.- Cargas muertas

Se considerarán las debidas a los siguientes conceptos:

- Balasto
- Carriles, traviesas y sujeciones
- Hormigón de forma (si es posible se incorporará a la estructura)
- Conductos de cableado en paseos
- Soportes de catenarias
- Impostas y barandillas

Para la determinación de la carga de balasto deberá cubicarse en cada caso su valor q_0, ya que es muy sensible a los peraltes de la vía. Se adoptarán, de acuerdo con la Instrucción IAPF, para esta carga los siguientes valores característicos superior e inferior:

$$q_s = 1.30 \cdot q_0 \qquad\qquad q_i = 0{,}70 \cdot q_0$$

Deberán considerarse en las comprobaciones los siguientes estados transitorios de desbalastado:

- 50% de una vía en toda su longitud
- 100% de una vía en 15 metros

Para cada vía los pesos de traviesas y carriles serán:

$q_{traviesas}$ = 5,2 kN/m $q_{carriles}$ = 1,2 kN/m

que dan un total de $2 \cdot (5,2 + 1,2) = 12,8$ kN/m para doble vía.

Para los conductos de cableado y cables en paseos se adoptará el siguiente valor:

$q_{cond+cables}$ = 3,0 kN/m

que dan un total de $2 \cdot 3,0 = 6,0$ kN/m para doble vía.

4.- Sobrecargas

Se considerarán las sobrecargas indicadas en las diversas Normas recogidas en el Apartado "1.- Generalidades" de este documento con las siguientes prescripciones adicionales:

- Para el cálculo de los efectos locales en elementos de tipo superficial puede suponerse un reparto a 45º de la superficie de carga considerada hasta el plano medio del elemento.

- Para estructuras enterradas más de un metro se utilizará un coeficiente de impacto reducido ϕ_{red} en función de la profundidad h de enterramiento en metros de la estructura de valor:

$$\phi_{red} = \phi_0 - \frac{h - 1,0}{10,0} \geq 1,0$$

siendo ϕ_0 el coeficiente de impacto básico.

5.- Acciones debidas al terreno

Se adoptarán los valores de asientos diferenciales indicados en el Informe Geotécnico para t_∞ . En puentes construidos por empujes sucesivos se considerará, a

tiempo inicial $t_{0,}$ un descenso o elevación diferencial adicional en cada una de las líneas de apoyo de 1,25 cm para tener en cuenta posibles desnivelaciones constructivas de los apoyos.

Para el cálculo de los empujes de rellenos se considera un peso específico de 2,0 t/m^3 y coeficientes de empuje de valor:

Empuje activo	$K_a = tg^2 (45 - \phi / 2)$	
Empuje pasivo	$K_p = 0,6 \cdot tg^2 (45 + \phi / 2)$,	siendo $\phi \leq 35º$
Empuje al reposo	$K_r = 1 - \text{sen } \phi$,	siendo $\phi \leq 35º$

En el caso de terreno rocoso no se aplicará la reducción del 0,6 en el empuje pasivo, pero tampoco se considerará la cohesión de la roca.

A efectos de empuje pasivo no se tomará en cuenta la parte superior del terreno en una profundidad igual al 10% de la altura del muro o estribo con un mínimo de 50 cm.

El empuje activo se considerará en muros y estribos no anclados de puentes. El empuje al reposo se considerará que actúa sobre hastiales de pasos bajo el FF. CC. y en trasdós de estribos anclados.

Los coeficientes de seguridad a vuelco y deslizamiento deberán ser de 1,50 en servicio y de 1,35 en construcción. Si se consideran acciones accidentales deberán ser 1,00. El coeficiente de seguridad de 1,50 podrá ser rebajado a 1,35 para el caso de aplicación de las fuerzas de frenado.

Como tangente del ángulo de rozamiento entre el cimiento de hormigón y el terreno, se tomará el valor que corresponde entre los siguientes:

- Roca sana $tg\varphi = 0,70$
- Gravas y arenas $tg\varphi = 0,60$
- Roca descompuesta de naturaleza arcillosa o carbonatada, o yesífera $tg\varphi = 0,40$
- Suelos arcillosos $tg\varphi = 0,30$
- Suelos limosos $tg\varphi = 0,40$

La tensión máxima admisible con ley trapecial será un 30% superior a la tensión media admisible para acciones dinámicas de corta duración y un 25% superior para las de larga duración. En el caso de hipótesis excepcionales (choque, etc.) las tensiones admisibles se aumentarán un 50%.

6.- Acciones indirectas

Para las acciones reológicas del hormigón se realizará el cálculo de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE. Deberá tenerse en cuenta el proceso de ejecución y el punto de fijación del tablero.

En caso de emplear aparatos de apoyo deslizantes (apoyos de neopreno-PTFE, apoyos tipo POT, etc.) será necesario considerar la fuerza de reacción que el rozamiento del apoyo deslizante ejerce sobre ambas partes de la estructura. A falta de estudios más precisos, los coeficientes de rozamiento μ_a y μ_r se considerarán según se indica a continuación:

$\mu_a = 0{,}5\ \mu_{max}\ (1+\alpha)$

$\mu_r = 0{,}5\ \mu_{max}\ (1-\alpha)$

donde:

μ_a coeficiente de rozamiento adverso

μ_r coeficiente de rozamiento favorable

μ_{max} máximo coeficiente de rozamiento del aparato de apoyo (según UNE-EN 1337-2). Para apoyos deslizantes con PTFE, se considerará un rozamiento máximo del 3%, independientemente de la presión a la que esté sometido el apoyo.

α factor que depende del número parcial de apoyos (n) que ejercen bien una coacción favorable o bien una coacción desfavorable para el elemento en estudio. A falta de estudios más precisos, se puede determinar de acuerdo con la tabla siguiente:

n	α
≤ 4	1
4<n<10	$\frac{16-n}{12}$
≥ 10	0,5

Este factor adoptará generalmente valores distintos según se esté calculando μ_a o μ_r.

7.- Materiales

Salvo justificación especial se emplearán los materiales indicados a continuación.

1. Hormigones
   - Tableros pretensados construidos in situ HP-40, HP-50
   - Tableros armados HA-30
   - Vigas prefabricadas HP-50, HP-60
   - Alzados de pilas HA-30, HA-40
   - Forjados sobre vigas e impostas HA-30
   - Pórticos enterrados HA-30
   - Cimentación y estribos HA-30
   - Limpieza en cimentaciones HL-150 (no estructural con 150 kg/m^3 de cemento)

   Para la selección del tipo de cemento se seguirán las recomendaciones del Anejo 4 de la Instrucción EHE – 08. La opción adoptada deberá figurar explícitamente en el Pliego de Prescripciones técnicas y en los planos de la estructura.

2. Acero
   - Armaduras pasivas B-500 S ó SD
   - Armaduras activas (Cordones) Y 1860 S7
   - Armaduras activas (Alambres) Y 1860 C

8.- Niveles de Control

Para todos los elementos de las estructuras se empleará un control de ejecución a nivel intenso.

Se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y se recogerá en los planos que tanto el acero de las armaduras activas como el aplicador del pretensado presenten un nivel de garantía adicional conforme al artículo 81 de la Instrucción EHE – 08.

Para la realización del proyecto de las estructuras se utilizarán los coeficientes parciales de seguridad recogidos en la tabla 15.3 de la Instrucción EHE – 08 sin

aplicar las posibles reducciones que se recogen en los apartados 15.3.1 y 15.3.2 de la misma.

IGP-5.3

RECOMENDACIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A ESTRUCTURAS

IGP-5.3 INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A ESTRUCTURAS

Puentes y Viaductos de ferrocarril	1. *Esviaje en puentes y viaductos. Como norma general, las juntas entre tableros y estribos deben ser normales al eje del trazado. Ello puede obligar en algunos casos a diseñar el viaducto con el tablero dividido en dos independientes, con una separación longitudinal en el eje y estribos ortogonales en cada extremo.* *En casos específicos en los que sea preciso mantener el esviaje de los estribos (paso sobre una carretera esviada, p.e.) la solución a adoptar, debe discutirse previamente con la Dirección del proyecto.* 2. *Definición del pretensado de tableros de viaductos. En los planos de definición del pretensado de las diversas fases constructivas debe indicarse el orden de tesado de los diversos tendones, así como los valores adoptados en el proyecto para la evaluación de las pérdidas de pretensado (penetración de cuñas, rozamiento, etc) y los alargamientos esperados.* 3. *Fijación del tablero en viaductos. Normalmente los proyectos preven la fijación del tablero a uno de los estribos o a una pila central, impidiendo el desplazamiento longitudinal de la estructura. Sin embargo, durante el proceso de construcción no existe esta coacción, por lo que deben proyectarse elementos provisionales para crearla.* 4. *Desplazamientos en los apoyos de estructuras. La correcta definición de estos desplazamientos requiere presentar dos tablas de datos:* *Tabla I. Acciones y desplazamientos en apoyos:* *Elementos (Estribo1, Pila 1, Pila 2, ... Estribo 2)* *Apoyos (en cada elemento: 1, 2, ...)* *Tipo de apoyo (PU-500, PL-500, ...)*

$N_{máx}$, $N_{mín}$, $H_{máx}$, $H_{mín}$ deducidas del cálculo para cada apoyo
Desplazamientos en mm (inicial y por pérdidas diferidas, retracción-fluencia y temperatura)
Tabla II. Reglajes de los apoyos en mm
Dependen de los desplazamientos anteriormente tabulados y de la diferencia entre la temperatura ambiente al colocar los aparatos y la media anual. Los valores para cada apoyo se calculan para distintas hipótesis de esa diferencia: -15, -10, 0, 10, 15 ºC.

5. *Interacción vía-tablero. En los casos en los que el tramo continuo de tablero supera los 90 metros de longitud es necesario realizar un estudio sobre los movimientos previsibles para determinar la carrera del aparato de dilatación de vía necesario en cada caso. Como documentación complementaria al Anejo de Estructuras, el consultor encargado de redactar el proyecto entregará un anexo con el análisis de los movimientos pormenorizado para cada viaducto, que incluya:*

   Por una parte, se incluirá un cuadro, acompañado de la planta esquemática del tablero de la estructura, con las amplitudes de juntas que se prevén a lo largo de la vida de la misma, en los meses de enero, abril, julio y octubre, los cuatro supuestos de finalización de las obras, concluyendo con claridad con las deformaciones que deberán absorberse en su caso por los aparatos de dilatación de vía (tanto de acortamiento como de dilatación).

   Por otra parte, se incluirá otro cuadro con los movimientos teóricos esperados debido a retracción y fluencia del hormigón, que producirá acortamiento del tablero, teniendo en cuenta el proceso constructivo del mismo (cimbrado, fase a fase, empuje, etc.) desde la terminación de la construcción del mismo hasta una edad t, debiendo tomar t los siguientes valores:
   - *90 días*

- *180 días*
- *365 días*
- *550 días*
- *730 días*
- *10.000 días*

En los casos en los que por reología del hormigón el consultor prevea un acortamiento del tablero superior a 600 mm, se deberá diseñar un sistema que permita el recrecido del estribo antes de la colocación del aparato de dilatación de vía. Con este recrecido, la junta de dilatación quedará ajustada de tal manera que permita la instalación del aparato de dilatación de vía correspondiente. Para la construcción de este recrecido no estructural se deberá diseñar un sistema de anclado mediante vainas o similares. Se evitará reducir el recubrimiento de las armaduras o crear una vía que pueda provocar su corrosión.

Consideraciones adicionales:

Se evitará una tipología de viaducto que obligue a la disposición de dos aparatos de dilatación, siempre que pueda resolverse con otra tipología que precise de un solo aparato. En caso de instalar dos juntas de dilatación, esta solución deberá quedar perfectamente justificada en el anejo correspondiente.

Las juntas de dilatación deberán disponerse entre el tablero y estribo, y sólo en casos excepcionales podrá disponerse en el tablero. En estos casos, esta solución deberá quedar perfectamente justificada en el anejo correspondiente.

Deberán evitarse las juntas esviadas y se intentará siempre que tengan una anchura regular en toda la sección. En los casos en que estas consideraciones no puedan cumplirse, se deberá justificar en el anejo correspondiente.

El proyectista, en la medida de lo posible, deberá ajustar su

diseño hacia los aparatos de dilatación de vía de menor carrera máxima posible, empleando de 300, 500, 600, 1.000 y 1.200 mm.

Tensiones en el carril de las vías

En el anexo correspondiente se analizarán las tensiones a las que estará sometido el carril como consecuencia de los movimientos relativos tablero-vía, debidos a las acciones térmicas y reológicas añadidas, cuando proceda, a las producidas por las sobrecargas del material rodante.

6. *Pruebas de carga. Al proyectar la prueba de carga de los viaductos hay que incluir las fases de carga, no sólo de vanos alternos (máximos momentos en centro de la luz) sino también de vanos contiguos (máximos momentos negativos sobre pilas).*

7. *Impermeabilización y detalles de tableros de estructuras. Los proyectos deben contener, entre los planos de detalles tipo de las estructuras, el correspondiente a la impermeabilización del tablero de viaductos, de acuerdo con los esquemas definidos en las Instrucciones.*

8. *Anclaje para postes de catenaria. Coincidiendo con los extremos de vanos, es necesario prever la posible colocación de un poste de catenaria a 5,70 m del eje del trazado. Ello requiere disponer la armadura de refuerzo correspondiente en el tablero, además de definir la posición de los tornillos y placa de anclaje del poste. El detalle para todo ello se encuentra en la Instrucción IGP-8.3.*

9. *Cruces de cables en viaductos. En todos aquellos viaductos de longitud mayor de 450 metros, será necesaria la ejecución de un cruce de cables atendiendo a lo que describe la IGP 8.1 relativo a la secuencia de localización de dichos cruces. El proyectista de la estructura deberá*

	disponer el cruce de forma que los tubos queden embebidos transversalmente en el tablero del viaducto y entronquen también con las arquetas laterales a disponer tras el murete guardabalasto. En caso de que por razones estructurales esto no sea posible, el proyectista deberá justificarlo convenientemente, y señalarlo en el proyecto. En ese caso, la alternativa será disponer los tubos sobre el tablero, aspecto que no es objeto del proyecto de plataforma, si bien sí se dejarán preparadas tanto las arquetas como mechinales en los muretes guardabalasto de forma que dichos tubos puedan ser colocados en fases posteriores.
Pórticos para P.I y Túneles artificiales	10. *Pórticos y marcos para PI y Túneles artificiales. En estas estructuras es obligado contemplar en el cálculo el efecto de posibles disimetrías en las sobrecargas y empujes sobre ambos hastiales, que puedan producirse tanto durante la construcción como durante el servicio de la estructura. En el Pliego de PTP del proyecto se tendrá en cuenta esta circunstancia.*
Utilización del suelo reforzado en las estructuras de las líneas de AV	11. *Limitación de empleo. No se admitirá el empleo de suelo reforzado para el diseño de los estribos y muros de acompañamiento de viaductos, puentes y pasos inferiores de las líneas de Alta Velocidad, ni tampoco de los pasos superiores sobre las mismas. Sólo se admitirá su uso para muros de contención del pie de taludes de rellenos. En los Planos correspondientes del proyecto se definirá la capacidad resistente las armaduras del suelo reforzado.* *En caso de empleo de suelo reforzado, con carácter general se respetarán como normas de buena práctica en la ejecución las contenidas en el Manual para el Proyecto y Ejecución de Estructuras de Suelo Reforzado (Ministerio de Fomento-DGC).* *En especial, se tendrá en cuenta que los suelos a emplear*

	en el trasdós de los muros de suelo reforzado, además de carecer de materia orgánica, cloruros y sulfatos, no contendrán más del 15% de finos, inferiores al tamiz 0,080 UNE y su tamaño máximo será inferior a 10 cm. *Las armaduras estarán constituidas por flejes de acero galvanizado o por bandas de material sintético (polietileno reforzado con fibras de poliéster de alta resistencia). Cada armadura será continua en toda su longitud según figure en Planos, sin necesidad de prolongaciones.* *Como primera operación de ejecución se procederá a la excavación de la caja necesaria para colocar las armaduras en toda su longitud y la construcción de la solera de reglaje, cuya misión es obtener una superficie nivelada y lisa para facilitar el apoyo y montaje de la primera fila de escamas. Sobre la solera, y a partir del replanteo de la línea exterior del paramento, se colocarán y apuntalarán las escamas de la primera fila, rigidizadas con los gatos necesarios. A continuación se procederá a las sucesivas operaciones del montaje: colocación, nivelación y aplomo de las escamas, disposición de las juntas de poliuretano y tacos de neopreno, extensión y compactación de las tongadas de suelo y colocación de las armaduras de acuerdo con las normas de ejecución y control que se indican en el Manual antes aludido.*
Mantenimiento de las Estructuras	*12. En el proyecto incluirán unas recomendaciones sobre el mantenimiento de las estructuras, con objeto de garantizar, a juicio del proyectista, el buen comportamiento de todos los elementos estructurales o no, de los puentes y viaductos proyectados, a lo largo de su vida útil. Para ello deberá atenderse a lo dispuesto en el capítulo XVIII de la EHE-08 incluyendo obligatoriamente un Plan de Inspección y Mantenimiento, que defina las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil, y las frecuencias de realización de las inspecciones principales.*

IGP-6

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

IGP-6.1.- GUÍA DE PRESCRIPCIONES AMBIENTALES PARA LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

IGP-6.2.- PROGRAMA TIPO DE VIGILANCIA AMBIENTAL

IGP-6.3.- CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL COSTE AMBIENTAL

IGP-6.4.- ESTUDIO PARA LA PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

IGP-6.5.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

IGP-6.1

GUÍA DE PRESCRIPCIONES AMBIENTALES PARA LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

IGP-6.1 GUÍA DE PRESCRIPCIONES AMBIENTALES PARA LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1 BASES DE PARTIDA 3
1.2 PRINCIPIOS DE CARÁCTER GENERAL 3
1.3 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES IMPUESTAS EN LA DIA 4
1.4 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA REDACCIÓN DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL 5
1.5 MEDIDAS COMPENSATORIAS 7

2.CRITERIOS SEGÚN FACTORES AMBIENTALES 9

2.1 CRITERIOS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN 9

2.1.1. Localización y señalización del terreno a ocupar 9
2.1.2. Recuperación y utilización de la tierra vegetal 12
2.1.3 Criterios para la protección de la vegetación natural 14

2.2 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS 16

2.2.1 Criterios para la protección de los sistemas fluviales 16
2.2.2 Criterios para la protección de la fauna acuática 18
2.2.3 Criterios para la protección de la calidad de las aguas 19
2.2.4 Tratamiento y gestión de residuos (Ver también IGP-6.5 de Adif) 25

2.3 PROTECCIÓN DE LA FAUNA 29

2.3.1 Criterios para la localización y dimensionamiento de los pasos artificiales de fauna 29

2.3.2 Criterios para la protección durante la fase de construcción 36
2.3.3 Criterios para el diseño del cerramiento de la línea 36

2.4 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA 39
2.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO Y LAS VIBRACIONES EN ÁREAS HABITADAS Y DE ALTA SENSIBILIDAD FAUNISTICA 40

2.5.1 Criterios para los estudios acústicos y de vibraciones 40
2.5.2 Prevención de molestias por ruido en la fase de obras 41

2.6 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 42

INDICE

2.6.1 Criterios para la protección del patrimonio arqueológico. Informes arqueológicos y programa de protección..... 42
2.6.2 Vías Pecuarias 52

2.7 MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EXISTENTES 53
2.8 DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 54

2.8.1 Criterios para la restauración vegetal 54
2.8.2 Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras..... 58
2.8.3 Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas..... 66

1. INTRODUCCIÓN

1.1 BASES DE PARTIDA

La presente recomendación contiene una relación de **criterios técnicos** que deben servir de directrices de coordinación en la redacción de las medidas de protección y corrección ambiental de los proyectos básicos y de construcción (plataforma, plataforma y vía, protección acústica, etc) de la línea de alta velocidad (LAV).

Para una mejor comprensión de los criterios que se proponen, en la mayoría de los casos se enuncian o describen previamente las medidas a las que se refieren aquéllos.

Las directrices de coordinación aquí recogidas se han desarrollado lo suficiente como para servir de marco general de homogeneización de los proyectos de medidas protectoras y correctoras, pero sin descender a detalles de diseño técnico que entran en la competencia de los respectivos proyectistas. Sí se dan algunas recomendaciones concretas de diseño para aquellas medidas que se consideran imprescindibles o que aparecen con menos frecuencia en los proyectos habituales. No se incluyen en general aquellos criterios que pueden considerarse como prescripciones técnicas y están recogidos, por tanto, en el documento Pliego de Prescripciones Técnicas Tipo perteneciente asimismo al Sistema de Aseguramiento de la Calidad de los proyectos de Adif.

1.2 PRINCIPIOS DE CARÁCTER GENERAL

El objetivo que se persigue consiste en la incorporación efectiva a los documentos del **proyecto básico y de construcción** de las medidas de integración ambiental y de protección, corrección y compensación de los impactos ambientales estimados en el Estudio Informativo, respetando las exigencias que se formulan en la declaración de impacto ambiental (DIA) aplicable a dicho Estudio Informativo y, como no, en la normativa ambiental de aplicación.

En la **fase de proyecto**, las actuaciones de protección, corrección y compensación ambiental deben estar referidas, en primer lugar, a la **adecuación ambiental del proyecto**, buscando la máxima coherencia, ecológica y paisajística con el entorno. Este aspecto está ligado directamente a la viabilidad técnica de las posibles soluciones de adecuación, y no se desarrolla en la presente instrucción. El segundo aspecto es el de **protección de los elementos ambientales** (medio físico y medio biótico) frente a los potenciales impactos de las obras a realizar, y es el que aquí se considera.

En la **fase de construcción**, desde el inicio de las obras y siguiendo las indicaciones del

Programa de Vigilancia Ambiental, cuyas directrices también son objeto de la presente instrucción (y de forma más detallada en la **IGP-6.2** de Adif), debe llevarse a cabo el control y vigilancia efectiva de la ejecución de las medidas según lo definido en los proyectos y la correcta adecuación de las mismas a los impactos realmente producidos.

Finalmente, se plantearán pautas de control y seguimiento en **fase de explotación**.

1.3 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES IMPUESTAS EN LA DIA

Los proyectos incluirán, en un epígrafe específico de la **Memoria** y del **Anejo de Integración Ambiental**, la suficiente información literal y cartográfica que demuestre que efectivamente se han cumplido las **condiciones establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental** en relación, tanto a la adaptación del trazado definitivo del proyecto a los criterios expresados en aquélla (adecuación ambiental del trazado), como a las actuaciones preventivas y correctoras adoptadas (protección de los factores ambientales).

Para lo primero, se deben detallar de manera expresa los **cambios efectuados**, presentando los oportunos planos con las soluciones precedentes y las modificadas, destacando el efectivo cumplimiento de las soluciones constructivas o técnicas exigidas en cuanto a tipología, parámetros, dimensiones o mediciones establecidas en la declaración de impacto ambiental (por ejemplo: nuevo viaducto, prolongación de túnel, distancia mínima a cauces o elementos naturales valiosos, etc.) y **justificando** en qué casos, si los hubiera, **no ha sido técnicamente posible dicho cumplimiento** y en consecuencia se han adoptado medidas adicionales. En dichos casos en los que no haya sido posible cumplir lo requerido en alguna de las condiciones de la declaración de impacto ambiental, se debe indicar: (a) cuáles son las **causas** que motivan el incumplimiento, parcial o total, de dicha condición; (b) qué **alternativas** se han barajado; (c) que **medidas** incorpora el proyecto para minimizar o evitar las afecciones que no han podido solventarse.

En cuanto a las **actuaciones preventivas y correctoras,** se detallará el **cumplimiento punto por punto de la declaración de impacto ambiental**, señalando concretamente el artículo del pliego, los planos, el presupuesto, los apéndices y los anejos en los que se reflejan las medidas adoptadas.

Algunas declaraciones de impacto ambiental indican que se deberán observar las recomendaciones y las medidas preventivas y correctoras contenidas en el **estudio de impacto ambiental**, en lo que no se opongan a lo recogido en la declaración de impacto ambiental. Se recomienda que, además de indicar esto, en el caso de existir alguna medida preventiva o correctora de especial relevancia o singularidad recogida en el estudio de impacto ambiental, pero no señalada en la declaración de impacto ambiental, **se indique.**

En este sentido, es recomendable incorporar un **plano de detalle, a modo de plano "llave"**, donde se señale tanto el trazado propuesto en el estudio informativo que dio lugar a la declaración de impacto ambiental, como la modificación abordada por el proyecto en cuestión con el objetivo de dar cumplimiento a las diversas condiciones de la misma. Dicho plano debe permitir observar el **ajuste realizado en toda la longitud y/o planta** del proyecto básico del tramo analizado, con respecto a lo propuesto en el Estudio Informativo.

Debe recordarse, finalmente, la obligatoriedad de que todas las **medidas protectoras, correctoras y compensatorias** adoptadas figuren en cada uno de los **documentos contractuales del Proyecto** de Construcción: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto.

En el mismo sentido, se cumplirá que el **Plan de obra** del proyecto contenga, suficientemente desglosadas, las **actuaciones** derivadas de las medidas de protección, corrección y compensación ambiental. En el caso de considerarse alguna **parada biológica** o similar, el plan de obra deberá establecer que **es posible** (en el caso de que así fuera) ejecutar la obra en los meses establecidos en el propio plan de obra con la/s citada/s parada/s incluida/s.

Con carácter general, se recomienda que en el apartado destinado al efectivo cumplimiento de las condiciones especificadas en la declaración de impacto ambiental se adopte alguna de las dos siguientes opciones: (a) **reproducir íntegramente la DIA**, señalando las condiciones que no son de aplicación; o (b) **reproducir únicamente aquellos párrafos del condicionado que son de aplicación**, señalando de forma expresa los que no serían objeto de análisis, sin reproducirlos.

1.4 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA REDACCIÓN DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El anejo de integración ambiental debe estar estructurado conforme al "índice tipo" señalado en la IGP correspondiente **(IGP-0.1.2.15).**

Es preciso tener en cuenta que el Anejo de Integración Ambiental es un documento singular dentro del Proyecto de Construcción, ya que debe ser remitido –sólo este anejo– al **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino**, junto al **Certificado de Cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental**. Por lo tanto, toda la información que no esté incluida en él será "ciega" para su comprobación en el referido ministerio. En consecuencia, todos aquellos planos, apéndices u otras referencias que resulten de importancia deben quedar incorporados en este anejo. Por ejemplo cabe citar: **planos de estructuras** que resulten de importancia desde el punto de vista ambiental (viaductos, reposición de vías pecuarias, pasos de fauna, etc), **justificación de precios** relativos a las

medidas de integración ambiental, etc. Este aspecto **no será de aplicación** para proyectos de carácter especial (tales como los de **protección acústica**), ya que en estos casos se envía la totalidad del proyecto al Ministerio.

De forma general, con el fin de facilitar la comprensión de las justificaciones ofrecidas a las distintas condiciones de la declaración de impacto ambiental, se recomienda que el apartado de **"Cumplimiento de las condiciones impuestas por la DIA"**, sistemáticamente, se indiquen las **relaciones** que pudieran existir con otros apartados del Anejo de Integración Ambiental (proyecto de **actuaciones preventivas y correctoras**, **programa de vigilancia ambiental**, **planos**, **pliego** de prescripciones técnicas particulares, **presupuesto**, **apéndices**, etc).

Son varias las condiciones de la declaración de impacto ambiental que indican los procedimientos de contacto y autorizaciones a seguir y obtener con distintas entidades (generalmente, órganos competentes de las administraciones públicas): Confederaciones Hidrográficas, Administración Autonómicas, Ayuntamientos y propietarios. Aunque en los apéndices específicos se recojan los contactos y consultas seguidas, es preciso **indicar** en el apartado de justificación de cumplimiento de la DIA, **los trámites administrativos seguidos, los permisos conseguidos, y las medidas de coordinación adoptadas**, así como los requisitos que el contratista deberá cumplir (permisos de vertido,...). También es preciso incorporar **copia de la tramitación** seguida, así como una **tabla resumen** que recoja la información más significativa de todo ello.

En las justificaciones de cumplimiento de las condiciones de la declaración de impacto ambiental se debe ser **explícito**. No es suficiente con trasladar dicha justificación al correspondiente apéndice o a otra parte del anejo, sino que es ése el lugar más adecuado para concluir, de una forma concisa, el resultado de estudios, trámites o de las medidas a adoptar.

En los **planos de medidas preventivas y correctoras**, es preciso recoger todas y cada una de las medidas que se prevé adoptar: jalonamientos, cerramientos, zonas de acopio y tratamiento de tierras vegetales, balsas, barreras, zonas impermeabilizadas, zonas de protección de acuíferos, pasos de fauna, escapes de fauna, zonas de limitación de actuaciones, reposición de viales y caminos, medidas de protección y de actuación sobre el patrimonio cultural, medidas de protección acústica, tratamientos contra la erosión y de restauración paisajística, etc. Deberá presentarse **planta y detalles** de todos los elementos susceptibles de ello.

Es preciso que, complementariamente al **presupuesto** incluido en el anejo de integración ambiental, el cual debe recoger información sobre todas aquellas medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias de índole ambiental incorporadas al proyecto (especialmente las requeridas en la declaración de impacto ambiental), se añada el **"Coste**

ambiental" en un apartado, sin ninguna incidencia formal en el presupuesto del proyecto, que incluya las partidas no contempladas en el capítulo de integración ambiental, por estar contenidas en otros capítulos (dispositivos de escape, pantallas opacas, adaptaciones de drenajes o de pasos específicos para la fauna,...) así como una evaluación del incremento de coste (sustitución de terraplén por viaducto, desmonte por falso túnel, etc) que han implicado en el presupuesto las adecuaciones del trazado debidas a exigencias ambientales. Las pautas a considerar en este apartado se recogen en la **IGP-6.3** de Adif.

Deberían incluirse, en **apéndices**, todos aquellos documentos requeridos por la declaración de impacto ambiental, así como todos aquellos que permitan completar la información que se recoge en apartados específicos del Anejo de Integración Ambiental. Entre ellas: copia de la **declaración de impacto ambiental** de aplicación, **consultas y contactos** mantenidos, **estudios de fauna** y de corredores biológicos, documento de **protección del sistema hidrológico** y calidad de las aguas, **plan de prevención y extinción de incendios**; estudio de **ruido y vibraciones**; memoria final de prospección **arqueológica y paleontológica** y seguimiento; estudio de **gestión de residuos**, documento relativo a la ubicación y características de los **préstamos, vertederos y zonas auxiliares** propuestas; documento relativo a la reposición de **vías pecuarias**, etc.

1.5 MEDIDAS COMPENSATORIAS

En determinadas ocasiones, las declaraciones de impacto ambiental, así como la normativa vigente, establecen la necesidad de elaborar un **Proyecto de Medidas Compensatorias**, complementarias a las condiciones de adecuación ambiental del proyecto y a las medidas preventivas y correctoras que se establezcan.

El proyecto de medidas compensatorias será el resultado de un **análisis previo** y en profundidad de los diferentes **hábitats y especies** (definidas en la declaración de impacto) presentes en cada zona afectada, teniendo en cuenta el **efecto conjunto** de las infraestructuras y otras actuaciones existentes o futuras, y atendiendo a lo que para ello establece el artículo 6 de la **Directiva Hábitats** (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres).

De la definición y caracterización de estos elementos ambientales susceptibles de verse alterados, así como de los aspectos impactantes, se determinará un **diagnóstico de la situación esperable** y, consecuencia de ello, se plantearán una serie de medidas compensatorias susceptibles de ser aplicadas.

Se mantendrán los **contactos necesarios** que permitan acordar, con el órgano administrativo competente, las medidas compensatorias susceptibles de ser aplicadas.

Este estudio debe ser **enviado a las comunidades autónomas** afectadas para determinar, con su **informe favorable**, las medidas compensatorias a aplicar finalmente.

Este proyecto de medidas compensatorias finalmente aprobado, debe incorporarse, en **apéndice independiente (o bien como un proyecto específico)**, y su contenido debe **integrarse** en los apartados correspondientes del anejo. Todo ello con anterioridad a la aprobación del mismo.

El proyecto de medidas compensatorias debe constar de:

- Memoria
- Pliego de prescripciones técnicas
- Planos
- Presupuesto

con un nivel de detalle equivalente al del proyecto de construcción. Para cada una de las medidas compensatorias se especificará, siempre que sea posible:

- Justificación
- Impacto que se compensa
- Fase o época de aplicación
- Estimación de su eficacia
- Coste
- Responsable de su aplicación
- Propuesta o forma de financiación
- Garantía de mantenimiento de la medida o de sus efectos
- Plan de seguimiento de su eficacia

2. CRITERIOS SEGÚN FACTORES AMBIENTALES

2.1 CRITERIOS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN

2.1.1. Localización y señalización del terreno a ocupar

Clasificación del territorio a efectos de localización de elementos auxiliares temporales y permanentes

Los **elementos auxiliares**, tanto de carácter temporal como permanente, como son instalaciones auxiliares (parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra, sistemas de saneamiento,...), canteras, zonas de préstamo o de vertido, y caminos de acceso, se deberán ubicar en las **zonas de menor valor ambiental** y de baja o muy baja calidad agrológica. Del mismo modo, debe tratarse de no afectar áreas con suelos que sufran procesos de hidromorfía o sean excesivamente arcillosos –ya que presentan difícil capacidad de recuperación–, áreas de recarga de acuíferos, áreas de protección arqueológica, etc.

Se propone que, con carácter general, para la ubicación de escombreras, vertederos, zonas de préstamos, parques de maquinaria, zonas de acopios, viario de acceso a las obras, etc., se clasifique el territorio en **tres categorías**, a estos efectos:

- Zonas Excluidas. Comprenderán las zonas de **mayor calidad y fragilidad ambiental** (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, los márgenes de cursos de agua –se recomienda que abarque la zona de policía y, como mínimo, la zona de servidumbre (siempre bajo justificación)–, las márgenes de lagunas y zonas húmedas, las zonas con riesgo de inundación, acuíferos vulnerables, áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico).

  En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter **estrictamente puntual y momentáneo**, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director Ambiental de la Obra y autorizado por el mismo, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En cualquier caso, esta ubicación

quedará **condicionada** a la **restitución íntegra e inmediata del espacio afectado** a sus condiciones iniciales.

- **Zonas Restringidas**. Son las áreas de cierto valor ambiental de **conservación deseable**. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, **debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas**, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística. En ellas se incluirán elementos tales como: matorrales, pastizales, cultivos leñosos, etc. En los casos en los que, justificadamente, no pueda incluirse la **zona de policía** en la categoría de "zonas excluidas", ésta deberá considerarse en la presente categoría. Igual ocurre con **otros elementos** de similares características que por motivos concretos no se incluyan dentro de las "zonas excluidas".
- **Zonas Admisibles**. Constituyen el territorio con **menores méritos de conservación** (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas,...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente. La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de **actuaciones para lograr su integración en el entorno**, a incluir en el proyecto de restauración ecológico-paisajística.

Las **vías pecuarias** deberán incluirse, preceptivamente, en la categoría de **"zonas excluidas"**, siempre que su uso no sea necesario para **accesos** a la obra, caso en el cual, siempre que el **organismo competente** lo estime oportuno, se podrá incluir en la categoría de **"zonas restringidas".**

Esta clasificación debe incluirse en un epígrafe del **anejo de integración ambiental** del proyecto, debe tener un adecuado reflejo en el **programa de vigilancia ambiental** y en el **pliego** de prescripciones técnicas, y quedar representada en el **Documento Planos**, a la escala conveniente, abarcando no sólo la zona de influencia directa de la traza, sino también el entorno de la ubicación de las zonas de **instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos y caminos de acceso**, los cuales también deberán representarse en el citado plano.

Los planos de clasificación del territorio deberán ir acompañados de todos los **planos temáticos ambientales** (elaborados a la misma escala), que permitan evidenciar cómo se han materializado determinados aspectos ambientales en las distintas categorías (excluida, restringida, admisible).

Antes del inicio de la obra, el **Director Ambiental de Obra** deberá revisar la **cartografía de**

clasificación del territorio, siempre teniendo en cuenta los criterios definidos en la presente recomendación. Así mismo, se considera recomendable consultar a los **organismos locales competentes**, sobre la **ubicación** prevista para las **zonas auxiliares permanentes**, con el objeto de evitar posibles complicaciones durante la fase de obras.

Replanteo y señalización (Jalonamiento)

El objetivo es evitar la afección o remoción de los terrenos externos a las superficies que van a ser directamente afectadas por las obras. Con este fin, el proyecto incorporará en planos **los límites de las superficies** que previsiblemente se alterarán, incluyendo tanto la zona de **ocupación estricta del trazado** como los **elementos auxiliares** (caminos de acceso, zonas de instalaciones auxiliares, zonas de acopio, vertederos y préstamos), a fin de proceder a su jalonamiento.

El jalonamiento convencional se realizará, preferiblemente, mediante elementos visibles, que se unirán mediante una **cinta de señalización** de obra o una **cuerda con banderolas**. El contratista deberá procurar que la cinta (o la cuerda) sea visibles durante toda la obra, consistentes y de difícil desplazamiento, dejando una **altura mínima de 50 cm** entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla del cerramiento, debiendo sustituirlas en caso de deterioro.

La zona acotada se limitará a la franja de ocupación para la explanación de la vía. Las zonas de instalaciones auxiliares, ocupaciones temporales y caminos de acceso también se marcarán y jalonarán convenientemente antes del desbroce de manera que la circulación de la maquinaria y la localización de elementos auxiliares se restrinja a las zonas acotadas.

De manera adicional es conveniente prever un **jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental** (en concreto de aquellas que aparecen en la categoría de zonas excluidas de la clasificación propuesta anteriormente) y que sean colindantes con las áreas alteradas por el trazado u otros elementos auxiliares de las obras de construcción. Se recomienda que dicho jalonamiento sea **rígido** para proteger de forma efectiva las zonas de vegetación natural presentes en la zona. Así mismo, éste no debe generar más impactos de los que pretende evitar, por lo que debe dejar libres, los **50 cm sobre el suelo**, con el fin de permitir el paso de animales. Deberá especificarse, de manera expresa, las áreas en las que se va a disponer este jalonamiento.

Los jalonamientos, común y específicos, vendrán descritos con el suficiente detalle en el **pliego** de prescripciones técnicas, estarán acompañados de los **planos** de detalle necesarios, así como específicamente valorados en el **presupuesto**, incluyendo, en este último caso, los conceptos de **mantenimiento y retirada** del mismo

Tanto el pliego como el **programa de vigilancia ambiental** desarrollarán las labores de vigilancia necesarias para mantener en correcto estado las zonas jalonadas.

2.1.2. Recuperación y utilización de la tierra vegetal

Definición de tierra vegetal

A efectos de los proyectos de construcción se deberá considerar **tierra vegetal** todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una **cobertura herbácea permanente** (al menos inicialmente mediante las técnicas habituales de hidrosiembra) y sea susceptible de **recolonización natural**. Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda penetrar la vegetación natural, cuyo material genético, para ello, se encuentra en las proximidades. Esta vegetación es la que tiene más posibilidades de resistir y permanecer en unos terrenos donde no son posibles los cuidados de mantenimiento.

A partir de la información litológica y edafológica de los estudios previos deben preverse las zonas y materiales en los que pueden encontrarse **materiales inadecuados y problemáticos**, por su pH, contenido en carbonatos, contenido en yeso, salinidad y granulometría excesivamente compacta. Para esos casos, la gestión será específica.

El pliego establecerá los **criterios de rechazo** o retirada y gestión selectiva, y señalará la obligación de realizar las oportunas analíticas en los casos en que existan dudas acerca de la idoneidad de un material.

Recuperación de la capa superior de tierra vegetal

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que vaya a ser alterada por cualquier elemento de la obra (trazado o elementos auxiliares) para su posterior utilización en los procesos de restauración del suelo y de la vegetación.

El acopio se realizará en **cordones a lo largo de la traza** o, en su defecto, **en zonas próximas a ella**. Para la ubicación de las zonas de acopio se seguirán los criterios aplicables a los elementos temporales y se especificarán las posibles localizaciones optando preferentemente por terrenos llanos y de fácil drenaje. El proyecto determinará la(s) **superficie(s) necesaria(s)** para realizar este acopio y su localización estará reflejada en los documentos de **planos** y **mediciones** del proyecto.

Ya desde fase de proyecto, es preciso identificar si se cuenta con el **espacio necesario para realizar estos acopios** y que a su vez, circule la maquinaria. Todo ello garantizando, en la medida de lo posible, que los citados acopios **no serán contaminados** por actuaciones llevadas a cabo cercanas a ellos, o porque la falta de espacio impida una gestión adecuada

de las citadas tierras.

Mantenimiento de la tierra vegetal

Cuando en un tramo se prevea una **mala calidad global** de estos materiales, en el **pliego** del proyecto se establecerá el tipo de **enmienda orgánica** más adecuada, basándose siempre en materiales orgánicos relativamente sencillos de conseguir en cada zona.

El acopio se realizará en montones de unos **2 m de altura máxima**. En el caso de que el acopio de tierra vegetal se prolongue más de **seis meses**, el pliego establecerá los **tratamientos** y labores de **mantenimiento** necesarios (siembra, riego, abonado periódico,...) a realizar por el contratista para conservar en condiciones óptimas el acopio. Estos trabajos tendrán la **partida presupuestaria** correspondiente.

Balance de tierra vegetal

El anejo de integración ambiental deberá incorporar un **balance de tierra vegetal** aproximado, de acuerdo con las mediciones del proyecto.

Dicha estimación implica definir la **superficie total de terraplenes** (en todos ellos se debe proceder a la restauración vegetal) y la de aquellos **desmontes** en los que la pendiente entre bermas sea **igual o inferior a 3H/2V**. Este cómputo incorporará la superficies de elementos permanentes y temporales que deban restaurarse (vertederos de carácter definitivo, caminos de servicio de uso temporal, zonas de acopio y de instalaciones provisionales que una vez terminadas las obras no vayan a ser utilizadas).

Sólo en casos excepcionales se propondrá la restauración mediante un tratamiento consistente **exclusivamente** en la extensión de tierra vegetal. Entre las excepciones podría considerarse el caso de **terrenos** que, posteriormente se destinen al **cultivo**, en cuyo caso esta medida debería adoptarse **con el acuerdo del propietario** de dicho terreno.

Se definirán en **memoria** y **planos** las **superficies** que se restaurarán con **tierra vegetal**, y en su caso se estimará la **cantidad de tierra vegetal a aportar**, suplementaria a la acopiada previamente procedente de las excavaciones del proyecto, incluyéndose en el presupuesto el **precio unitario** correspondiente.

Es necesario tener en cuenta que **la tierra vegetal debe ser utilizada en su totalidad**, puesto que se cumple un doble objetivo: se reduce el volumen de materiales a vertedero y aumentan las posibilidades de éxito de las plantaciones ejecutadas. Se recomienda realizar, siempre que sea posible, un **balance de tierras vegetales entre tramos adyacentes**. Si ello no fuera posible, se recomienda que la **tierra vegetal excedentaria**, se disponga en las **partes más superficiales del vertedero**, y que se haga notar su presencia mediante s**eñalización y/o representación en plano** y comunicación de este hecho a los

responsables del ADIF y de los organismos locales, para que dicho material pueda ser utilizado, bien en otros tramos de obra deficitarios, bien en otras obras del entorno.

En el caso de **tramos deficitarios**, la tierra vegetal, siempre que sea posible, no debe proceder del exterior de la obra, sino de otros **subtramos excedentarios o**, en último término, del aprovechamiento y **enmienda de tierras de inferior calidad** procedentes de los terrenos de la propia traza.

Extendido de la tierra vegetal

El extendido de tierra vegetal tendrá lugar en todas aquellas superficies donde se van a llevar a cabo **labores de revegetación**. Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se **escarificarán** ligeramente, mediante una rastra de púas o una retroexcavadora giratoria con cazo de cuchilla irregular. Antes de extender la tierra vegetal, será necesario realizar un ligero escarificado de los materiales de relleno, para deshacer las compactaciones que haya podido producir el paso de maquinaria. Durante la ejecución de las operaciones se cuidará y **evitará la compactación de la tierra vegetal**; para ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada. Una vez depositado el material en la parte superior de los taludes, se realizará el **extendido de forma manual.**

Se puede considerar un **espesor medio** de extendido de **30 cm**, aunque esto dependerá del **tipo de superficie** en el que se vaya a realizar. Se ha constatado que, en ocasiones, **espesores excesivos en taludes** pueden incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas proyectadas. En este sentido **se recomienda que el espesor extendido sobre taludes no supere los 15-20 cm**, los cuales se consideran suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos. En las **superficies llanas** tales como **zonas de instalaciones auxiliares**, se recomienda no superar los **40 cm.**

El extendido de las tierras vegetales sólo se realizará durante los **períodos** en los que puedan realizarse las tareas de **siembra e hidrosiembra**. El tiempo transcurrido entre el extendido y la siembra o hidrosiembra será el **mínimo** posible.

2.1.3 Criterios para la protección de la vegetación natural

El anejo de integración ambiental deberá incluir un inventario de arbolado autóctono de interés afectado, señalando su tamaño, estado, características principales y posibilidades de arraigo tras un posible trasplante, con objeto de ser utilizados posteriormente en las labores de restauración.

Si, tras el análisis realizado, se localizaran **ejemplares susceptibles de transplante**, el

pliego deberá establecer los criterios y condicionantes en la ejecución de los mismos que garanticen la **mayor probabilidad de éxito** (fecha y método de transplante, labores previas, programación de los trabajos, indicadores de control y seguimiento, etc)

Todas estas labores, deberán coordinarse con los **organismos competentes**, los cuales, antes del inicio de las obras, deberán **autorizar el protocolo de trasplante** previsto y el lugar final de ubicación de los ejemplares trasplantados. Así mismo, deberá cumplirse adecuadamente la **normativa estatal, autonómica y local** vigente que regule los aspectos aquí detallados.

Como norma general, deberá preverse la **protección de la vegetación singular** existente en las zonas adyacentes a las obras para evitar los daños accidentales que pueda producir la maquinaria. Esto es especialmente significativo en trazados donde la escasez de vegetación natural y arbolada, hace que la existente adquiera un gran interés de conservación.

Para que tal protección sea efectiva, hay que remitirse aquí a los criterios establecidos en relación con la clasificación del territorio y con la señalización de elementos ambientalmente valiosos (epígrafe 2.1.1). Los árboles o zonas de vegetación natural a proteger se rodearán con un **cercado eficaz u otro tipo de protección individual o colectiva**, colocada a una distancia determinada y con unas dimensiones tales que se asegure la salvaguarda tanto de la parte aérea como de las raíces de las plantas.

Las **protecciones del arbolado** singular deberán describirse adecuadamente, acompañando **planos** de detalle y estableciendo la **partida económica** específica correspondiente.

Se minimizará la afección producida por los **caminos de acceso a la obra**, que deben proyectarse aprovechando al máximo los **caminos existentes** y la propia zona de ocupación de la traza. En cualquier caso, se deben respetar las prohibiciones o restricciones de uso de caminos que se señalen en la declaración de impacto ambiental, así como cualquier otra derivada de instrumentos específicos de gestión de espacios, o de normativa sectorial de aplicación.

Cuando en las zonas atravesadas por el trazado existan masas de vegetación que presenten **riesgo de incendio**, o tramos de riesgo así específicamente identificados por la DIA, el proyecto incluirá, referencias a ello en el apartado correspondiente y, en un apéndice específico, se incluirá un **Plan de prevención y extinción de incendios** donde se identifique claramente las **zonas de riesgo**, así como las **actuaciones** y las **épocas de riesgo** en obra, abordando en consecuencia las **pautas de prevención y extinción** más adecuadas (mediante equipos de evacuación). Además, conviene indicar que el Plan incluirá **"el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra"** y dedicar un apartado a las **especies** seleccionadas para la revegetación de la zona, las cuales deben ser

especies autóctonas de **baja inflamabilidad.** El contenido de dicho apéndice debe estar acorde con la **normativa de aplicación**, identificándola. Este plan debe ser desarrollado por el **Plan de Aseguramiento de la Calidad** del adjudicatario de las obras, circunstancia que debe plasmarse en el correspondiente artículo del pliego. Se debería incluir, asimismo, los planos de **"Zonificación potencial de riesgos de incendios"**, en los que se representen gráficamente las zonas de riesgo. Éstos, deberán estar a escala de proyecto.

2.2 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

2.2.1 Criterios para la protección de los sistemas fluviales

Localización de canteras, zonas de préstamo o de vertido, instalaciones auxiliares y vías de servicio

Independientemente de la **clasificación del territorio** definida anteriormente, el **pliego** del Proyecto de Construcción deberá **prohibir** la localización, aún con carácter momentáneo, de **cualquier tipo de instalación o servidumbre, temporal o permanente en los cauces de drenaje natural del territorio**. Se evitará su ocupación, debiendo eliminarse totalmente de los cauces, cualquier tipo de obstáculo, vertedero o apilamiento de materiales, que pudiera impedir su correcto funcionamiento hidráulico.

Se obligará al Contratista de las obras a justificar adecuadamente que los citados elementos o instalaciones **no afectan a los sistemas fluviales**, bien directamente o indirectamente (por escorrentía o erosión), y que se han previsto las medidas de protección adecuadas (balsas de decantación, barreras trampas de sedimentos, restauración y revegetación de riberas, etc.).

El proyecto debe incorporar a la clasificación del suelo citada, la **localización** en plano de las **zonas de posible afección a los sistemas fluviales** con ayuda de los mapas de pendientes, erosión, permeabilidad del suelo y flujos de aguas subterráneas.

Diseño y construcción de obras de paso sobre ríos y arroyos

Es preciso describir brevemente, en los apartados oportunos del anejo de integración ambiental, el **método constructivo de los viaductos proyectados** en este tramo, detallando cómo se va a llevar a cabo la ejecución de encepados, cimbras, pilas, etc próximos a rieras, así como los elementos auxiliares necesarios para su construcción. Así, podrá valorarse mejor el impacto generado sobre el medio en fase de obras, y proponer las medidas necesarias para minimizarlo en la medida de lo posible.

Siempre que sea técnicamente posible, se diseñarán las **estructuras de paso** sobre ríos y arroyos de manera que las **pilas** (incluyendo las cimentaciones) queden fuera del cauce y

zona de servidumbre, y los **estribos** se coloquen respetando a la **vegetación de ribera**. Para justificar todo esto, se deben aportar **planos de planta y alzado**, de los tramos de cruce con los cauces atravesados donde quede **claramente definida la ubicación de pilas y estribos de los viaductos proyectados respecto a la línea del "cauce", línea de servidumbre, y la línea del límite de la "vegetación de ribera"**, las cuales también deben representarse, así como las **distancias de pilas y estribos a estas 2 líneas**. Es recomendable utilizar para esta representación **ortofotos** o fotografías aéreas, en las que se aprecie la vegetación o adjuntando detalles fotográficos que así lo constaten.

Asimismo se deberá permitir la **permeabilidad transversal** de la fauna asociada al río y sus orillas, **adaptando** convenientemente las estructuras de **drenaje** y **viaductos** según lo especificado en el apartado correspondiente a la fauna.

Las **riberas** a proteger serán **"zonas excluidas"** y se **señalizarán** convenientemente según lo estipulado en el **epígrafe 2.1.1**

Si fuera necesario el **paso sobre cauces** en la utilización o **nueva apertura de accesos** a la obra, se diseñarán **estructuras provisionales** que eviten la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Dichos pasos deberán contar con la **autorización de la Confederación Hidrográfica correspondiente** y deberán ser **demolidos o retirados** tras la finalización de las obras. Así mismo, toda esta zona deberá **restaurarse convenientemente** antes de emitir el acta de recepción de las obras. Las actuaciones en cauces deberán realizarse, prioritariamente, en **épocas de estiaje**, y mediante procedimientos que minimicen al máximo el incremento de la turbidez de las aguas. En caso de ser posible, estas actuaciones se realizarán en puntos donde la afección a la morfología del cauce, a la vegetación de ribera, o a los biotopos de interés para la fauna sea la menor posible. En cualquier caso, todo ello debe ceñirse a lo establecido en la autorización correspondiente.

Con carácter general **no se realizarán concentraciones de varios cauces** en una única obra de drenaje. Tampoco deberán realizarse **rectificaciones ni canalizaciones de cauces**, si ello no es imprescindible, aspecto que deberá justificarse adecuadamente. Deben estudiarse y señalarse todas las alternativas posibles a la rectificación o canalización de cauces.

Otras medidas generales para la protección de los sistemas fluviales

Los proyectos establecerán las medidas necesarias: programación de los trabajos, criterios de operación y directrices para **emergencias y accidentes** (en coordinación con las operaciones de seguridad e higiene) a fin de extremar las precauciones en todas las operaciones que afecten directamente al cauce, especialmente en lo que se refiere a **vertidos incontrolados** que puedan alcanzar las aguas (vertidos de la maquinaria, en la cimentación de estribos de puentes y pilas de viaductos, etc).

Para ello, el proyecto establecerá, de acuerdo con la clasificación del territorio realizada, las **superficies** a ocupar por las **zonas de almacenamiento de residuos**, **parques de maquinaria** y áreas habilitadas para el **mantenimiento** de la misma, **balsas de decantación** temporales (durante la obra) o permanentes (en fase de explotación), **barreras de retención de sedimentos**, accesos, etc. El **pliego** de prescripciones técnicas del proyecto, establecerá detalladamente el o los **tratamientos** necesarios en estas superficies con el fin de garantizar el correcto funcionamiento durante la obra. Estas áreas se trasladarán al capítulo de **planos**.

Los tratamientos y restauración de las márgenes fluviales alteradas y zonas que rodean las pilas y estribos constituirán un **tratamiento específico detallado**, y conformarán una **unidad de obra específica**; los trabajos deben haberse programado de manera que puedan ejecutarse lo antes posible. En cualquier caso, todos los trabajos de restauración **deben quedar finalizados antes de la entrega del acta de recepción de la obra**.

2.2.2 Criterios para la protección de la fauna acuática

Con el fin de proteger, entre otros grupos, a la ictiofauna autóctona, al menos en invierno y primavera (períodos reproductivos) deben considerarse una serie de recomendaciones, que a continuación se relacionan:

Recomendaciones a considerar en el diseño y ejecución de viaductos

En el **diseño y ejecución de viaductos**, y cuando existan **especies sensibles**, deberá evitarse la colocación de cimentación o base de estructuras sobre el lecho, ya que **se reduce el calado y la velocidad de corriente**, favoreciendo indirectamente a las especies de peces introducidas (que no necesitan remontar para frezar) frente a las autóctonas. Para evitar este efecto, se debe velar para que todas las estructuras y acabados de la obra, en la "rasante final mojada", **queden sumergidos en una tabla o poza con geomorfología relativamente estable**. Así, como recomendación general, en cualquier sección transversal del curso, debe existir una vena con **calado suficiente, sin rampas ni secciones, que aceleren la velocidad de flujo** a más de 1 m/s en régimen inmediato a crecida ordinaria.

Por otro lado, en la restitución de la rasante con los materiales propios del lecho natural retirado en la excavación, debe añadirse un **incremento en la granulometría de los materiales de superficie** en el entorno de las estructuras verticales (pilares u otras) (siempre que éstos deban colocarse necesariamente en el interior del lecho, tras las imposibilidad técnica de localizarlos fuera de éste). Se trata sólo de disponer **escollos** en el entorno de tales **estructuras verticales.**

Recomendaciones a considerar en las obras complementarias de consolidación longitudinal de márgenes en el entorno de obras transversales a cursos fluviales

Las soluciones en **escollera, encachados** u **otras con mampostería en seco** son más compatibles ambientalmente que las de hormigón aún chapado en piedra, fundamentalmente por evitar la impermeabilización y **permitir así la colonización con vegetación acuática y riparia circundante**. Así mismo, **mantienen la continuidad biológica** de las márgenes del ecosistema fluvial y sustituyen o complementan la consolidación de la obra de construcción (escollera + geotextil permeable a plantas), por raíces y manto vegetal.

Cuando la sección transversal del dominio público hidráulico lo permita, los **taludes** o pendientes resultantes del encauzamiento deben ser **suaves** o tendidos, evitando descolgar ostensiblemente la capa freática en las riberas, además de facilitar su estabilidad y revegetación espontánea, o con apoyo de tierra vegetal reextendida, con implantación de propágalos a partir de vegetación local.

Todas las condiciones y recomendaciones expuestas en este apartado, deben ser **geomorfológica e hidrológicamente estables en el tiempo**.

2.2.3 Criterios para la protección de la calidad de las aguas

Criterios para la protección de los recursos hídricos subterráneos

Como medida precautoria para evitar que se afecte a la calidad de las aguas subterráneas, las **áreas de recarga o vulnerables** se considerarán como "zonas excluidas" en la clasificación del territorio que se propone en el **epígrafe 2.1.1** y se representarán como tal en el plano de Clasificación del Territorio. Dicha información podría obtenerse, entre otras fuentes, de los mapas de vulnerabilidad de acuíferos y de orientación al vertido que viene editando el Instituto Tecnológico Geo-Minero de España, o de otra cartografía geológica o geotécnica.

Así mismo, en aquéllos casos en los que exista un **elevado riesgo de afección a las aguas subterráneas**, deberá determinarse la vulnerabilidad de los acuíferos potencialmente afectados. Para ello, deberán obtenerse los siguientes parámetros:

- **profundidad** del nivel piezométrico (a menor profundidad, mayor vulnerabilidad)
- naturaleza de la **zona no saturada** (influye en los procesos de atenuación en la trayectoria del agua hacia la zona saturada; a mayor porosidad, mayor vulnerabilidad)
- **recarga** anual (a mayor recarga, mayor vulnerabilidad)

- **litología** del acuífero (a mayor granulometría y/o fracturación, mayor vulnerabilidad)
- **permeabilidad** (cuanto mayor sea, mayor vulnerabilidad)
- **naturaleza del suelo** (considerando la porción alterada del suelo; si no existe o son gravas o arenas, por ejemplo, mayor vulnerabilidad)
- **pendiente del terreno** (a menor pendiente, mayor vulnerabilidad)

Para la utilización de **zonas adyacentes** a dichas áreas vulnerables, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La **distancia** del posible foco contaminante a los puntos de captación de las aguas.
- El **descenso del nivel del agua** debido al bombeo y la consiguiente llamada de agua de fuera del área de influencia.
- Aspectos **hidrogeológicos** específicos. Debe tenerse en cuenta aspectos especiales, de la geometría del acuífero y del funcionamiento del mismo, sus áreas de recarga, de los tiempos de tránsito o de residencia, etc.

En las zonas donde las aguas subterráneas sean un recurso ambiental o socioeconómico, el proyecto deberá analizar la posible **afección a pozos** (en la cantidad y en la calidad de los recursos) determinando si fuera el caso, **medidas** dirigidas a la adecuada reposición de modo que queden garantizados los niveles de extracción y la calidad existentes (o potenciales) en el momento del análisis.

Si se afecta significativamente algún flujo de aguas subterráneas, las medidas irán encaminadas a **derivar el agua** que pueda aparecer en la zona de obras, mediante drenajes subterráneos transversales o laterales, intentando minimizar los trasvases de cuencas hidrológicas y sus sistemas acuíferos asociados.

En el caso de grandes terraplenes con orientación perpendicular a los flujos hidrológicos, y dado que se pueden ocasionar encharcamientos aguas arriba o modificar el régimen de recarga de posibles acuíferos, se deberá prestar especial atención al **diseño adecuado de los correspondientes drenajes**, minimizando los efectos anteriormente mencionados.

Protección de la calidad de las aguas y sistemas de depuración primaria

Los proyectos incluirán un **sistema específico para la recogida y el tratamiento de las aguas** procedentes de la excavación de **túneles** y construcción de **viaductos** (pilas y estribos) y otras **aguas residuales** que generen las obras y los terrenos afectados por las mismas.

De manera general, asociadas a las bocas de los túneles, a los viaductos y a otras instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en las plantas de hormigonado, plantas de machaqueo, parques de maquinaria, plantas de tratamiento y zonas de vertido o acopio de tierras) el proyecto diseñará las **instalaciones necesarias y adecuadas para la recogida y tratamiento de estas aguas residuales**. Entre ellas, deberá considerarse la instalación de **balsas de decantación**, **sistemas de separación de grasas** e instalaciones de **floculación y/o neutralización** (en su caso).

Dichos sistemas se **localizarán detalladamente** y se definirán los planos de **detalles** constructivos, presentados de modo claro y homogéneo con respecto a los restantes planos de detalle. Aquellos que tengan **carácter permanente** (normalmente asociados a la **fase de explotación** (sobre todo para vías con **tráfico mixto**), y ligados a túneles y, ocasionalmente, a viaductos) estarán dotados, además, de la consecuente previsión presupuestaria.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible **fuente de contaminación**, se identificarán y cuantificarán los **efluentes** y se determinarán las **posibles vías de incorporación** de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la **normativa aplicable** (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias). La instalación de las **medidas de protección para la calidad de las aguas** debe hacerse de manera que no se generen afecciones a los elementos ambientales que se supone proteger, ni a otros.

En las zonas de **parques de maquinarias o instalaciones** donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes debería considerarse la posibilidad de incorporar **sistemas de protección ante vertidos accidentales**; para ello será necesario **impermeabilizar un área** suficientemente dimensionada en la que se restringirá el desarrollo de posibles actividades contaminantes. Éste área irá provista de un murete perimetral de retención así como de una arqueta de recogida de posibles lixiviados.

El Contratista de las obras deberá ejecutar las instalaciones proyectadas, comprobando el adecuado dimensionamiento de las mismas, y constatará su operatividad durante el desarrollo de las obras.

Criterios para el diseño de las balsas de decantación

En el diseño de las **balsas de decantación** es necesario tener en cuenta el **flujo de agua** estimado, el sistema de **limpieza de fangos**, el **espacio** disponible y las posibilidades de **ampliación**.

La **ubicación** estará próxima a las salidas de los túneles, a las zonas de construcción de viaductos, a las zonas de instalaciones y donde pudiera preverse agua de escorrentía con

un acúmulo de sedimentos o con materiales contaminantes por vertido accidental. Se diseñará una **red de cunetas perimetrales** que desvíen las aguas de escorrentía superficial del exterior e impidan que éstas entren en la zona de obra.

Es necesario **asegurar el acceso**, durante la fase de construcción, a las balsas para permitir su limpieza y mantenimiento. Asimismo, es necesario efectuar un control y seguimiento analítico de las aguas, garantizándose la periodicidad de estos muestreos (a detallar suficientemente en el programa de vigilancia ambiental). La analítica deberá contemplar los parámetros especificados en el permiso de vertido, y al menos ha de medir el pH, sólidos en suspensión, hidrocarburos y demanda biológica de oxígeno.

Con objeto de facilitar la toma de muestras en la salida de la balsa de decantación se recomienda instalar una **arqueta**, de paredes y fondo estancos que permita la **toma de muestras** sin contaminación.

Todos estos sistemas se habrán de definir y localizar en los **planos** del proyecto (planta y detalles) así como también se deberán definir adecuadamente los **detalles constructivos** en el **pliego de prescripciones técnicas**.

La **capacidad de las balsas** debe ser tal que permita contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para que se retenga un porcentaje suficiente de los sólidos en suspensión. Para determinar su capacidad se tendrá en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el **caudal** de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar y la **precipitación máxima** esperada para un tiempo de retorno dado.

Barreras de sedimentos

Como complemento a las balsas, en las **cercanías de los sistemas fluviales y zonas húmedas** y en previsión de **arrastres de sólidos** en determinados puntos durante la realización de las obras puede ser conveniente la instalación de **barreras de sedimentos**.

Las **barreras de sedimentos** son **obras provisionales** construidas de distintas formas y materiales, láminas filtrantes, sacos terreros, balas de paja, etc. El objetivo de estas barreras es **contener los sedimentos excesivos**, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las **vías de drenaje naturales o artificiale**s, y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía que las atraviesan. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una **elevada cantidad de sedimentos**.

Algunos de los **tipos de barreras** a emplear (a elegir entre los que puedan mostrarse como más eficientes, en función del ámbito donde se incorporen), serían:

- Barreras de láminas filtrantes. Se construyen con postes, telas metálicas, **geotextiles**. Son estructuras temporales con una **vida útil de unos 6 meses** y cuyo **caudal** límite de agua para estas barreras es de **30 l/s**. Por cada **1000 m²**

de superficie afectada debe disponerse de unos **30 m** de barrera. La **longitud máxima** de talud no debe exceder de **30 m** y la pendiente del mismo debe ser inferior al **50%** ó **2:1**. La **altura** de la barrera no debe ser superior a **90 cm**.

- **Barreras de balas de paja**. Cada bala debe fijarse al terreno con dos estacas de madera y deben estar enterradas en una **profundidad de 10 cm**. Su **vida** efectiva es **inferior a 3 meses**, debiendo emplearse **por cada 0,1 ha de terreno afectado unos 30 m de longitud de barrera**. La **longitud máxima** de talud no debe exceder de **30 m** y la **pendiente** del mismo debe ser inferior al **50% ó 2:1**.

- **Barrera de ramajes**. Se construyen con **barras y arbustos**, procedentes del desbroce y limpieza de zonas a explotar, y **láminas geotextiles o telas metálicas**. La **altura** de las barreras debe ser como **mínimo, de 90 cm y la anchura de 1,5 m.** Si se emplean **láminas filtrantes**, estas se fijarán al terreno mediante una **pequeña zanja frontal de 10 x 10 cm** y anclajes puntuales a ambos lados cada **90 cm**.

- **Barreras de sacos terreros.** Se construyen con una **altura equivalente a la de dos sacos terreros**. La **fijación del suelo** se realiza con **estacas de madera o pies metálicos**.

En todos los casos después de cada aguacero debe efectuarse una **inspección** y **reparación** de daños, así como la **limpieza de los sedimentos** cuando estos alcancen una **altura** equivalente a la mitad de la barrera (a desarrollar en el programa de vigilancia ambiental).

La **localización** de este tipo de barreras deberá estar correctamente definida en los **planos** del proyecto.

Seguimiento analítico de las balsas decantación y tratamientos adicionales

El **programa de vigilancia ambiental** incorporará el control y seguimiento analítico de las aguas vertidas por las balsas de decantación. Este seguimiento evitará el impacto derivado de posibles vertidos contaminantes sobre ríos, arroyos y barrancos.

El **objetivo** de las medidas correctoras será obtener un **agua apta** para el uso del tramo del río de que se trate (abastecimiento, riego, vida piscícola,...) y la **normativa de calidad** correspondiente según la **legislación vigente**. El poder verter o no las aguas procedentes de las balsas dependerá del **resultado de los análisis**. Así, si el agua es de calidad similar a la de antes de las obras y es o bien agua apta para la vida piscícola –salmonícola o ciprinícola, según el tramo que sea– o bien, apta para el abastecimiento, si es el caso, podrá verterse al cauce. Para determinar esa calidad se utilizarán los valores límite establecidos en la **legislación vigente**, así como las **directrices** que en cada tramo dicten

las correspondientes Confederaciones Hidrográficas (en aplicación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

Si las **aguas** que salen de las balsas **sobrepasan los valores límites establecidos** por la legislación vigente serán necesarios **tratamientos adicionales** (coagulación, floculación,...) que garanticen los parámetros de vertido autorizados. En definitiva, sólo se podrá verter cuando se cumplan los niveles de **calidad exigidos** en la **legislación vigente** (especificados para cada tramo), y se cuente con la **autorización** correspondiente.

En el caso de que no sea posible realizar los **tratamientos de floculación**, se estudiará instalar **filtros** que recojan la mayor parte del efluente que salga del túnel.

Todos estos sistemas se habrán de definir y localizar en los **planos del proyecto** así como también se habrá de definir adecuadamente los **detalles constructivos.**

Mantenimiento de los sistemas de depuración

Para asegurar la **eficacia** de los sistemas de depuración primaria se preverán las correspondientes labores de **mantenimiento de las balsas**. Estas labores han de incluir la **extracción, transporte y el depósito de los lodos**.

En los casos en los que sea necesario **acopiar de forma temporal los lodos** obtenidos de dichas balsas, deben indicarse y localizarse en **planos** las zonas destinadas al efecto, así como las condiciones que deberán tenerse en cuenta en función de las **propiedades físico-químicas** de los mismos.

Finalmente, deben estar también previstas las **labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración** que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas.

Puntos de limpieza de cubas de hormigoneras

Se determinará con carácter previo, la **ubicación y número de los puntos de limpieza**, de forma que se disminuya el desplazamiento necesario desde los lugares en que se reciba el hormigón. Estos puntos estarán constituidos por una **balsa excavada en el terreno**, de las dimensiones adecuadas para el volumen de vertido previsto (sobredimensionando en **0,5 m la profundidad**, para facilitar la posterior restauración) y una **lámina impermeable** que impedirá que las aguas básicas se infiltren en el terreno.

Los puntos de limpieza deberán establecerse con arreglo a los siguientes criterios:

- Se elegirán **terrenos prácticamente llanos**, sin riesgos de inestabilidad o erosión intensa, situados en las inmediaciones de los caminos de acceso y siempre en el ámbito de la propia obra.
- Se dispondrán **alejados de la red de drenaje natural**, así como de redes de saneamiento o abastecimiento de agua.

- Se **señalizará** convenientemente su ubicación definitiva.

La **limpieza de las cubas** tendrá lugar siempre en los puntos delimitados con este objeto, con lo que se consigue **evitar el desagüe del agua turbia a la red pública**. Una vez finalizadas las obras, se procederá a la **retirada de los residuos** contenidos en el punto de limpieza, gestionándose adecuadamente.

La **Dirección Ambiental** deberá validar la ubicación propuesta en proyecto de los mismos, antes de que las obras comiencen, **evitando en cualquier caso las áreas de mayor calidad ambiental** (zonas excluidas de la clasificación del territorio).

Las áreas donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obra serán debidamente **jalonadas** como medida de seguridad para evitar la afección a las zonas colindantes.

2.2.4 Tratamiento y gestión de residuos (Ver también IGP-6.5 de Adif)

Los **residuos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos** generados durante cualquier fase o proceso de la obra, **no serán en ningún caso vertidos** ni al terreno ni a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la **normativa aplicable** en cada caso. En este sentido el **pliego** del proyecto exigirá las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Así mismo, el proyecto deberá fijar las pautas del **Plan de Gestión de Residuos** que posteriormente desarrollará el **contratista** previo al inicio de las obras. Para ello, deberá listar la **legislación de referencia**, indicar **plazos de almacenamiento** en función de las distintas tipologías de residuos, sistemas de etiquetado y control, forma prevista de gestión, etc. Todo ello se establecerá para los **residuos tóxicos peligrosos**, **residuos sólidos urbanos** y asimilables, **residuos de construcción y demolición,** y **residuos vegetales**.

En este **programa** se deben establecer los procesos de **recogida de residuos tóxicos** y su **traslado al gestor de residuos** acreditado más cercano. Así mismo, deberán incluirse, como mínimo, los siguientes condicionantes:

- Las instalaciones de obra deberán estar dotadas de un **saneamiento** y una **gestión de residuos** adecuados.

- Todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables a urbanos, de construcción y demolición, como peligrosos, se realizará s**egún establece la legislación vigente**, la cual deberá desarrollarse adecuadamente en el anejo.

- El recinto de las obras deberá disponer de un **sistema de puntos limpios** donde se depositarán las **basuras** para su gestión por un gestor autorizado.

  También se establecerá la necesidad de establecer **puntos de recogida y**

almacenamiento temporal de los residuos para su posterior transferencia a un gestor autorizado. Con carácter general se recomienda un **área por instalación auxiliar y otra por boca de túnel**.

Los **puntos limpios** estarán diseñados como **almacenamientos selectivos** y seguros de los materiales sobrantes. Las características constructivas de estos puntos tienen que cumplir con el doble objetivo de **evitar la infiltración al terreno** de posibles derrames de las sustancias allí almacenadas y posibilitar la recogida. En este sentido el punto de recogida y almacenamiento de estos residuos debe descansar sobre una **losa de hormigón impermeable** (o cualquier otro sistema que garantice el objetivo señalado), con un **muro perimetral**. Adicionalmente la zona puede estar cubierta por una **capa de material absorbente** (arena o bentonita) así como **a cubierto de la lluvia**. El proyecto debe incluir unos **planos de detalle** para su ejecución.

En el caso de **residuos sólidos**, el **punto limpio** consistirá en un conjunto de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de desecho. Los contenedores que alberguen **residuos potencialmente contaminantes** deberán situarse sobre terrenos **impermeabilizado**, los cuales deberán identificarse adecuadamente. El material que formará cada contenedor variará según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables.

Para el más fácil y correcto funcionamiento de los **puntos limpios**, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase. Los contenedores serán en cualquier caso, impermeables.

Tal y como se ha mencionado, el **perímetro** de este punto limpio estará **vallado y su superficie impermeabilizada.** Dispondrá de un **sistema de recogida de aguas** de escorrentía que las conduzca a una balsa de decantación.

Residuos tóxicos

En cuanto a residuos peligrosos generados en la obra (aceites usados, filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) deberán seguirse las **pautas establecidas por la normativa vigente**, las cuales están orientadas a:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.

- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.

- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y

destino de los mismos.

- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.

- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

Gestión de aceites y lubricantes

Deberá realizarse una **gestión adecuada de los aceites y lubricantes** generados como consecuencia de las **operaciones de mantenimiento** de la maquinaria.

En la normativa vigente, se define **aceite usado** como todo aceite industrial con base mineral o sintética lubricante que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente, y en particular, el aceite usado de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como el aceite mineral lubricante, aceite para turbinas y sistemas hidráulicos.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado establecen que "toda persona física o jurídica que posea aceite usado **está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta**, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores". Siguiendo esto, queda prohibido:

- Todo vertido de **aceite usado** en **aguas superficiales**, interiores, en aguas **subterráneas**, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

- Todo depósito o vertido de aceite usado con **efectos nocivos sobre el suelo**, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.

- Todo **tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica** superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico

Además el almacenamiento de aceites usados y su recogida deberá atenerse a las **normas que se describen en la misma normativa**, entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.

Almacenamiento de gasoil en obra

El **almacenamiento y abastecimiento** del **gasoil** en las obras se realizará en los puntos

definidos a tal efecto, con **depósitos móviles** de almacenamiento de combustible, en un **recinto vallado e impermeabilizado** con hormigón, para evitar la contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje de los vehículos. Esta zona estará circundada por una **zanja drenante** que llevará sus aguas a la **balsa de decantación** propuesta para el área de las instalaciones auxiliares de obra.

Residuos de Construcción y Demolición (RCDs)

En cumplimiento de lo establecido en el **artículo 4.1.a) del Real Decreto 105/2008**, el **productor de residuos de construcción y demolición** deberá, además de cumplir con los requisitos exigidos en otras legislaciones de residuos, incluir en el proyecto de ejecución de la obra, como apéndice independiente (ver IGP-6.5) un **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición** (EGR), que contendrá como mínimo:

1.º Una **estimación** de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2.º Las **medidas** para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las **operaciones de reutilización, valorización o eliminación** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las siguientes **medidas para la separación de los residuos en obra,** (para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos): Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el **poseedor de los RCDs**

dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor **podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos** en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación **documentación acreditativa** de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

5.º Los **planos** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Dichos planos deberán adaptarse, posteriormente, a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º Las **prescripciones del pliego** de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una **valoración del coste previsto** de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Las pautas y directrices que deben seguirse para la elaboración del **EGR** se encuentran desarrolladas en la **IGP-6.5** de Adif.

2.3 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

2.3.1 Criterios para la localización y dimensionamiento de los pasos artificiales de fauna

Para reducir el **efecto barrera** de la infraestructura ferroviaria sobre la fauna deberán **diseñarse, presupuestarse y ejecutarse** los pasos artificiales que se consideren necesarios para facilitar la permeabilidad de la línea de alta velocidad al paso de la fauna.

La definición de los pasos artificiales de fauna a nivel de proyecto de construcción requiere la realización de **estudios complementarios con trabajo específico de campo**. Para su realización se tendrá en cuenta lo que para ello disponen las "**Prescripciones Técnicas para la Reducción de la Fragmentación de Hábitats en las Fases de Planificación y Trazado**", del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Los aspectos que dan información útil para determinar las medidas de permeabilización más adecuadas son, principalmente:

- **Especies** presentes en la zona
- **Distribución de sus habitats** en el entorno

- **Grado de fragmentación**: destrucción y/o disminución del tamaño de los hábitats; efectos de borde; efectos de filtro o de barrera; procesos del margen;...
- **Comportamiento territorial** de esas especies (dominios vitales, áreas principales de campeo, rutas de desplazamiento más habituales,...)
- Tipos de **desplazamiento**: habituales (o diarios) y migratorios (o estacionales)
- **Áreas focales**
- **Teselas de hábitat idóneo**
- **Corredores ecológicos** y **Conectividad**
- **Tamaño del grupo faunístico** que pasa diferenciándose, salvo casos específicos, en fauna de tamaño grande, mediana y pequeña
- **Recelo de la fauna a utilizar el paso** (que puede conocerse a través de escenarios comparados)
- **Predación** (igualmente, puede conocerse según escenarios comparados)

Cuando la declaración de impacto ambiental aplicable al proyecto así lo exija, será preciso **redactar este estudio separadamente y someterlo a la aprobación del órgano ambiental competente**.

Para la determinación del grado de fragmentación del territorio, aspecto importante para la definición de las medidas de permeabilización necesarias, el trabajo a realizar se apoyará en la metodología expuesta en el documento "**Indicadores de Fragmentación de Hábitats Causada por Infraestructuras Lineales de Transporte**", del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Localización de los pasos de fauna

La localización y características de los pasos de fauna y adaptación de estructuras se realizará sobre la base del **estudio realizado conforme a lo expuesto en el apartado anterior**.

Los Departamentos y Servicios de Medio Natural de algunas Comunidades Autónomas tienen realizados **estudios específicos** sobre estos temas así como ciertos **grupos de estudio de la naturaleza y asociaciones ecologistas**.

Resulta fundamental la **ubicación de los pasos de manera que se eviten las molestias del ser humano** sobre los mismos, para lo cual se situarán **lejos de las áreas con actividad humana permanente o frecuente**. En relación con este tipo de alteraciones es muy importante **adecuar el tamaño del paso al tipo de fauna** que puede utilizarlo, dotarle de **elementos disuasorios** (grandes bloques, rodetes de matorral u obstáculos en la entrada),

así como **texturas** (empedrados, suelo natural) que **impidan el paso de vehículos**, ya que si son utilizados por las personas se perjudica el uso del paso por la fauna.

Dimensiones de los pasos de fauna

Para el diseño y dimensionamiento de los pasos de fauna, y ante la ausencia de requerimientos más exigentes que pudieran establecer las declaraciones de impacto ambiental, se tomará como referencia básica el documento **"Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales"** del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Para las **dimensiones** de los **pasos** se considera su utilidad para alguno o varios de los tres grupos de vertebrados, según su tamaño:

- Grandes, tales como los ungulados y grandes depredadores.
- Medianos, que comprenden las especies de tamaño desde un zorro hasta de un conejo.
- Pequeños, incluyendo a micromamíferos, reptiles y anfibios.

Los pasos deben ser diseñados para que **puedan ser utilizados por el mayor número de taxones posibles**. Las **dimensiones** serán fijadas en función de la **especie más exigente inventariada** en la zona.

El **factor determinante** para que un **paso inferior sea efectivo** como paso de fauna es el llamado "**índice de apertura" (anchura x altura / longitud)**. En el documento de referencia se establece dicho índice para cada tipología propuesta. En el caso de un **paso superior**, este parámetro es la **"relación anchura / longitud"**.

En el **Proyecto** deben respetarse las **anchuras y alturas mínimas** recomendadas para cada especie. Además de esto, el **diseño de los pasos faunísticos** debe tener en cuenta una serie de **características** que inciden de forma determinante en la **utilización efectiva** de estos pasos:

- **Evitar relieves abruptos** o encajonados en las **entradas** de los pasos.
- Realizar la **base de los pasos** de tal forma que **se garantice siempre la existencia de una banda libre de encharcamiento entre ambas bocas.**
- Diseñar el **cerramiento** de manera que **forme embudos lo más abiertos posible hacia las entradas de los pasos.**
- En el caso de **anfibios**, la **base de la malla de cerramiento** debe ser **opaca** o de **luz muy pequeña**, de modo que **se les encauce hacia pasos determinados**. Alternativamente, se pueden disponer **elementos específicos, independientes del cerramiento** propiamente dicho.
- Proyectar **plantaciones de árboles y arbustos** en las **entradas de los pasos**,

que dirijan a los animales hacia ellas y que **den continuidad a la vegetación natural colindante**. Se recomienda utilizar **especies autóctonas** similares a las presentes en el entorno. Estas plantaciones pueden **requerir un incremento en la banda de ocupación** que debe ser **adecuadamente previsto en el capítulo de mediciones y presupuesto**.

La **selección del tipo de paso** –paso elevado o bajo nivel– se realizará según los condicionantes **topográficos, faunísticos y constructivos**.

En cuanto a la **definición del diseño**, se deben incluir **planos de los detalles** constructivos de un modo **completo y homogéneo** con el resto de **planos de detalle** del proyecto.

Adecuación de los drenajes para su uso por la fauna

Los **drenajes propios** de la infraestructura, además de para lograr su objetivo principal de permitir el desagüe de las aguas, **pueden también servir como pasos de fauna**. Para ello conviene que sean **adecuados para posibilitar el efectivo paso de fauna**, mediante **vías paralelas para el agua y para los animales** dentro del tubo de drenaje, la colocación de una anchura suficiente para permitir ambos usos, la geometría más adecuada, etc. En estos casos, deberán r**evisarse los cálculos hidráulicos** realizados.

Como se comentó anteriormente para el caso del diseño de los pasos de fauna, en la **adecuación de los drenajes y otras estructuras**, se tendrá en cuenta la publicación **"Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales"** del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Para **optimizar su eficacia** se observarán, siempre que sea posible, las siguientes directrices:

- **Sobredimensionamiento** de las obras de drenaje (se recomiendan, al menos, y siempre que la rasante lo permita, marcos de 2x2 m).

- **Priorizar la utilización de cajones o bóvedas** como alternativa a los tubos cilíndricos. En el caso de utilizar **tubos**, hará falta acondicionar la base del drenaje con **solera de hormigón**.

- **Adecuación de una banda lateral en seco**, esta banda tiene que garantizar el paso en seco de los animales y no condicionar el funcionamiento hidráulico de la obra.

- **Construir pequeñas rampas a la salida de los drenajes** en el supuesto de que haya un escalón entre la boca del desnivel y la bajante. Es muy recomendable conseguir la **integración de estas rampas** en el entorno

- **Adecuar el cierre perimetral de la infraestructura**, si fuera preciso, de forma

que conduzca a los animales hacia el drenaje habilitado. Esta medida puede complementarse con plantaciones

En el caso de que un drenaje sólo sea utilizable para encauzar y desaguar el agua y no permita su adaptación al paso de la fauna, se deberá construir expresamente el paso que sea necesario. Así mismo, este aspecto deberá **justificarse** adecuadamente en los documentos oportunos del anejo.

Medidas complementarias en los pasos de fauna

Se deben diseñar las **medidas complementarias** que incrementen la aceptación y eviten el rechazo del paso por la fauna, incluyendo las medidas para no facilitar la actividad de los predadores y que impidan la de los cazadores furtivos, en su caso. Para ello, debe tenerse en cuenta la **adecuación de la entrada y salida de los pasos y su propio trazado**. Ello podrá hacerse:

- **Evitando** en lo posible la **erosión a la salida de los drenajes** que se utilicen como pasos, lo que puede evitarse con soleras de piedra encachada.
- Colocando **pequeñas riostras de piedra que retengan partículas** finas e incorporen una cierta heterogeneidad además de formar pequeñas charcas.
- El empleo de la **vegetación a la entrada y salida del paso**, especialmente de especies vegetales **autóctonas** que son más atrayentes para la fauna (matorrales con frutos apetecibles) de tal manera que se dirija la fauna hacia el paso y se disimule su embocadura a los predadores.
- La creación de **hábitats adecuados de las especies** que previsiblemente van a utilizar los pasos en las cercanías de los mismos.
- Mantener la **continuidad entre la vegetación y el emplazamiento**, es decir que **no haya zonas desnudas que deban atravesar los animales** para llegar o salir del paso. También para evitar la afluencia de predadores se cuidará el diseño disimulando convenientemente las entradas y salidas a los pasos.
- La **amplitud de la boca de entrada** al paso-túnel, lo cual en una zona con taludes, podrá lograrse terminando los taludes anexos antes de llegar a la boca.
- Conseguir la **visibilidad de la embocadura opuesta**.
- En los casos en los que haya **escalones grandes** de acceso a drenajes que sea necesario adaptar para el paso de fauna, deberá ejecutarse un escape **perpendicular** al paso rugoso.

- **Inutilizar con rejas los drenajes** con pozos para que no puedan ser utilizados como paso de fauna.

A modo de ejemplo de estructuras que mejoren la aceptación de los pasos, pueden construirse **majanos de piedra para aportar refugios** en las bandas de terreno aledañas a la vía. Estos majanos son un acúmulo de piedras con **dimensiones variables**, entre 3 y 6 metros de diámetro y de 1 a 2 metros de altura. Antes de colocar las piedras puede ser conveniente abrir una cavidad de unos 30 a 40 cm de profundidad y un diámetro superior a un metro al que vaya a tener el majano, para rellenarlo posteriormente con tierra vegetal. Esta tierra será el sustrato de las plantaciones de leñosas trepadoras o de porte subarbóreo, preferentemente espinosas. Su localización debe ser cercana a los pasos y es efectivo para vertebrados pequeños y medianos.

Hay que insistir en que las **áreas adyacentes a la vía** deben ser especialmente tratadas para permitir la permanencia de la fauna; en caso contrario los pasos serán inútiles porque la fauna no estará presente. Esto conlleva la definición de las **superficies necesarias**, que deben trasladarse al capítulo de **mediciones y presupuesto.**

Los **terraplenes y desmontes** ejercen un efecto colector hacia las zonas de intersección entre la vía y la línea de fondo de la vaguada, pudiendo existir la tendencia a que los animales intenten cruzar la vía en estos puntos. En ese caso deberá cuidarse que en esos puntos **el cerramiento sea efectivo** para no permitir el paso de la fauna por la vía y que los **drenajes** situados bajo los terraplenes reúnan las **adecuadas características para permitir el paso de la fauna.** Si **no** hay **drenaje** o existe uno sin posibilidad de adaptación para la fauna, debe contemplarse el colocar un **paso específico para la fauna.**

En las **inmediaciones de pasos de fauna** deben instalarse en el cerramiento **mecanismos de escape de fauna** desde la vía hacia el exterior. En relación a esto, y de forma general, se recomienda que se dispongan **portillos unidireccionales** para animales de **pequeño y mediano tamaño**, y **rampas de escape para grandes mamíferos**, de forma que, los portillos proyectados sean de reducidas dimensiones y **no comprometan la seguridad de la vía**. Las rampas de escape, deberán ser lo más naturales posible, debiendo emplear, para ello, materiales acordes tales como tierra, piedras o restos vegetales.

Medidas complementarias -estructuras de sustitución- ante la imposibilidad de construir pasos de fauna en puntos concretos

Si no se puede habilitar un paso en las condiciones adecuadas por razones técnicas y se prevé que la fauna pueda resultar afectada por ello, se recomienda plantear la realización de **medidas complementarias**. Una de ellas es **colocar estructuras artificiales de sustitución que suplan las posibles carencias**: bebederos, charcas de reproducción de anfibios, refugios, etc.

En el caso de que **existan poblaciones de pocos efectivos** que puedan quedar aisladas perjudicialmente a un lado de la infraestructura siempre debe optarse por la construcción

del correspondiente paso de fauna, aunque haya que dirigir a la fauna al paso más cercano que se pueda construir.

En todo caso será imprescindible la incorporación al **Programa de Vigilancia Ambiental** del **seguimiento de la efectividad de estas estructuras** sustitutorias y muy especialmente para paliar posibles alteraciones debidas a impactos inducidos, o a la acción de los furtivos y predadores que se dirijan a esas zonas de concentración de fauna.

Adecuación del diseño en cunetas y drenajes longitudinales

Las especies caídas a las cunetas o drenajes laterales (anfibios, ciertos micromamíferos y reptiles) deben poder salir de ellas; para ello se realizará un **adecuado diseño de las mismas abriendo los ángulos que dan al exterior**. Si las cunetas o drenes laterales fuesen profundos y sin la suficiente inclinación para que los animales caídos puedan salir de ellos, pueden realizarse cada cierta distancia (40-50 m) una **rampa de inclinación con suelo rugoso** y pendientes suaves para que puedan escapar.

Igualmente, deberá ser posible la **salida de la fauna que caiga accidentalmente a las arquetas** de entrada al sistema de drenaje y a los sifones. Una manera de conseguirlo es que al menos **dos lados de estas estructuras** -en concreto, aquellos que están orientados en la dirección perpendicular al flujo del agua- **sean lo suficientemente tendidos y rugosos como para permitir el escape de la fauna que caiga en ellos accidentalmente**.

El ángulo máximo por el que puede trepar un animal pequeño varía entre los 30º y 60º dependiendo mucho de la especie y de la rugosidad del material; por ello el escape se facilita si la superficie de estas rampas es rugosa. Estas modificaciones reducen la capacidad de la arqueta que, para no perder funcionalidad, debe ser ampliada, previa revisión del cálculo de drenaje. También puede ser interesante la inclusión de una arqueta de registro que permita la limpieza y seguimiento de la estructura. La totalidad de un sistema de drenaje (canales laterales, arquetas, drenajes, sifones, entradas y salidas) debe ser considerado como un paso bidireccional de fauna y, por tanto, desprovisto de estructuras de caída vertical que impidan el retorno. Estas estructuras, altamente efectivas para evitar la muerte de los vertebrados que penetran en los drenajes y pueden completar el paso o escapar, son de hormigón y sirven para todos los grupos faunísticos de tamaño igual o inferior a un conejo. En este aspecto también debe considerarse lo recogido en las **"Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales"** del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Seguimiento y control

El **Programa de Vigilancia Ambiental** debe incluir la realización de un **control de la correcta ejecución**, así como un **seguimiento de la efectividad y uso de los pasos de fauna, obras de drenaje y estructuras adaptadas, dispositivos de escape, cerramiento, y cuantos elementos hayan podido incorporarse a tal fin**. Para establecer el objeto, contenido, metodología, periodicidad, frecuencia, indicadores, umbrales de efectividad e

informes asociados, que de forma específica para cada proyecto deban establecerse, se tomará como referencia lo establecido en el documento **"Prescripciones Técnicas para el Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de las Medidas Correctoras del Efecto Barrera de las Infraestructuras de Transporte"** del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

2.3.2 Criterios para la protección durante la fase de construcción

Se debe partir de información cartografiada de las áreas de interés faunístico (ver apartado 2.3.1), especialmente de las zonas de nidificación y flujos faunísticos, por lo que es preciso **completar el inventario del EsIA con información a una escala más próxima a los proyectos de construcción**.

Como consecuencia del estudio específico de fauna realizado (ver apartado 2.3.1), se establecerán aquellas **medidas complementarias** –que deben figurar en el pliego del proyecto–, dirigidas a proteger las poblaciones animales durante la fase de construcción. Entre ellas, pudieran encontrarse, **justificadamente**, las siguientes:

- Efectuar **actividades ruidosas fuera de las horas de mayor actividad biológica** de las aves –normalmente primeras horas de la mañana y últimas de la tarde– dependiendo de la época del año y de las especies de que se trate en cada caso. Esta medida deberá especificarse en los programas de obras.
- Localizar los **parques de maquinaria lejos de las áreas de nidificación preferente**: cortados, cantiles, riberas y zonas boscosas, así como evitar la proximidad de los puntos de corte con la traza de los corredores faunísticos detectados. Dichas áreas deben quedar incluidas en las zonas excluidas del mapa de clasificación del territorio (epígrafe 2.1.1.) a efectos de localización de elementos temporales y permanentes.
- Adoptar las medidas técnicas disponibles para **disminuir el ruido en las voladuras y movimiento de maquinaria u otras actividades especialmente ruidosas**, en las zonas especialmente sensibles.

2.3.3 Criterios para el diseño del cerramiento de la línea

Los **cerramientos** de la línea de alta velocidad irán convenientemente adaptados para imposibilitar el paso de las diferentes especies.

El cerramiento propuesto tendrá la **altura mínima y separación de postes establecida en la IGP correspondiente**, pudiendo ser estos parámetros más exigentes en caso de justificada necesidad por motivos faunísticos.

También por requerimientos de fauna, irá suficientemente **enterrado en el suelo** (un óptimo de 40 cm) **y/o reforzado**, y la **luz de malla** en la parte que está junto al suelo será

lo suficientemente pequeña para no permitir el paso de la fauna de pequeño tamaño (micromamíferos y anfibios).

Como se indicaba anteriormente, en los tramos donde se detecte una **alta actividad de la fauna** o poblaciones significativas se deberá **reforzar el cerramiento**, ajustándolo –en altura, densidad de apoyos verticales y tamaño de malla– al tipo de fauna concreto de que se trate. Así, en **los tramos en que abunden los conejos o los jabalíes**, deberá enterrarse y **reforzarse la valla en su base** con uno o varios alambres de mayor grosor y fijarla convenientemente al suelo. Para mamíferos de tamaño superior a un erizo, el **cerramiento progresivo descendente, con una separación final de alambres de 2 cm** impide el paso a la práctica totalidad de vertebrados pequeños. Para el dimensionamiento deberá tomarse en cuenta la posibilidad de saltos desde puntos desfavorables.

En los tramos donde se crucen zonas con **presencia de conejos o jabalíes,** se recomienda la adopción de refuerzos especiales del vallado, proponiéndose la instalación de una **malla electrosoldada en cuadrícula de 5 cm de ancho y 30 cm de altura, hincada en el suelo 40 cm**, y unida al vallado mediante arandelas de acero inoxidable, o el empleo de soluciones equivalentes.

De forma integrada con el cierre, se estudiará la conveniencia de incorporar **dispositivos de fuga para animales** que accidentalmente puedan conseguir entrar en la vía.

Tal y como se ha señalado en epígrafes anteriores, para el diseño de estos cerramientos, además de las prescripciones establecidas en la declaración de impacto ambiental, si las hubiere, se tendrá en cuenta lo recogido en las **"Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales"** del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

De igual manera, en tramos con **presencia de anfibios**, deberán proponerse **vallados especiales** que impidan el acceso de éstos al interior de la vía. La estructura de guía estará constituida por una **pequeña valla de 40 cm de altura**, de hormigón, madera tratada, material sintético u otro material opaco. La parte inferior de la malla se ajustará completamente al terreno sin dejar ningún hueco y se unirá a los accesos del paso evitando discontinuidades o la formación de bordes salientes que pudieran obstaculizar el desplazamiento de los anfibios. Son preferibles las vallas completamente verticales.

El **cerramiento de guía** deberá instalarse preferiblemente en la **base de los terraplenes** sobre los que discurra la vía y lo más próximo posible a ésta (aunque sin impedir las tareas de siega de la vegetación en los márgenes). De modo que **la longitud del paso sea la menor posible.** Los **extremos del vallado se doblarán hacia el exterior** de la vía para orientar a los animales de nuevo hacia el medio natural, en caso de que no se desplacen en el sentido de los pasos. En cualquier caso, para el diseño de estos cerramientos se atenderá a lo recogido en las **"Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales"** del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

2.3.4 Pantallas anticolisión

Una de las principales **medidas para evitar el atropello o la colisión de la avifauna** es **desviar la trayectoria de vuelo de las aves para aumentar la altura de paso** de la infraestructura. Esta medida es especialmente **interesante** para **aves de vuelo rasante**, y/o para **tramos de vía a nivel o elevados** –terraplenes, viaductos– sobre el terreno circundante, y en zonas donde se afecte a estos **flujos de desplazamiento**. Esto se suele conseguir mediante la colocación de de barreras naturales – pantallas vegetales – o artificiales – diques de tierra, pantallas opacas, postes alineados al margen del trazado,...

Las **apantallamientos opacos a la visibilidad**, por tanto, son comúnmente utilizadas para **evitar la colisión de aves contra los trenes, la catenaria o los cables de distribución.** Similares a las pantallas antirruido, están formadas por un **conjunto de elementos** que se ubican de forma continua y paralela a la vía, en el tramo objeto de protección.

Como medida anticolisión, y previo análisis y justificación, se colocan preferentemente en **puentes y viaductos** – donde presumiblemente los riesgos de colisión son mayores– donde **no es posible otro tipo de soluciones**: – trazado en trinchera y construcción de diques de tierra. También pueden ubicarse en **cabeza de desmonte** o en la **parte alta de terraplenes**, pero siempre guardando unas distancias mínimas de seguridad con respecto a la vía.

Éstas deben ser lo **suficientemente visibles**, por lo que deben evitarse las pantallas transparentes ya que no son reconocidas por las aves como un obstáculo. Se utilizan, por tanto, **apantallamientos opacos**.

En cuanto a la **altura** de las mismas, deberían ser lo suficientemente altas como para que **las aves eleven el vuelo a altura suficiente**, considerando que, además de sortear a los trenes, las aves deben evitar también la **catenaria** y las **líneas de distribución**.

La creación de barreras o **pantallas protectoras de vegetación o artificiales** puede ser una buena opción, en los tramos concretos en los que **se prevean o sean frecuentes los cruces de aves a baja altura** (por ejemplo, en la proximidad de distintas zonas húmedas, y en menos medida en vías migratorias, cauces de ríos), o en otros **casos concretos**. En todo caso, es importante recordar que en relación con la utilización de pantallas vegetales, las **especies vegetales a utilizar** no deben atraer a las aves a la vía, ya sea para **alimentarse**, **nidificar** o **refugiarse**. Además, la distancia a la vía será un aspecto a considerar, y derivado de la altura de la especie vegetal a emplear, al objeto de evitar el riesgo de que accidentalmente por caída pudiera afectar a la vía o a la catenaria (incluyendo el FEEDER de acompañamiento). (Ver también lo señalado en el **apartado 2.8.1 Criterios para la restauración vegetal**).

La construcción de **caballones de tierra** puede generar buenos resultados para modificar el vuelo de las aves siempre que tengan una altura suficiente. Tiene un coste moderado y su inconveniente es la elevada ocupación de espacio, que requiere un incremento de la banda de expropiación, así como la elevada necesidad de tierras.

La **elección** de una u otra **tipología de apantallamiento** debe quedar **justificada** tras el análisis de los **aspectos** que se han señalado.

2.4 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

Tanto el **pliego** como el **programa de vigilancia ambiental** del proyecto deben establecer la **frecuencia de aplicación de los riegos** con agua para el control del polvo, en función de la época de año, y de la aridez de la zona y de las zonas de máxima protección (zonas residenciales, entorno de cultivos, industrias,...). Las principales **fuentes de polvo** durante la obra son el transporte de materiales, la excavación y carga de los mismos y las voladuras, que generan polvo al proyectarse al aire y desplazar la roca y los materiales disgregados.

Es recomendable instar al contratista para que disponga en obra, de forma permanente, de una **cisterna** que pueda ser utilizada de forma inmediata. El proyecto debe establecer la capacidad mínima necesaria de esta cisterna.

Respecto al **polvo generado** en las **voladuras**, debe exigirse la retirada de la superficie de todo el detritus de la perforación y utilizar para el retacado material granular de préstamo y tacos de arcilla o tacos hidráulicos, si se tratara de barrenos especiales. Los equipos de perforación deben incorporar captadores que disminuyen la producción de polvo en el barrenado.

Por otro lado, con objeto de reducir la generación de polvo por el **tráfico de vehículos** y maquinaria, en las pistas de acceso a la obra así como en los caminos auxiliares y demás vías no asfaltadas por los que deban circular los camiones y la maquinaria de obra, se limitará la velocidad de circulación a **30 km/h.** Para ello, se dispondrán las **señales** oportunas a lo largo de estos viales y, especialmente, en los extremos de los caminos de acceso a obra y en las entradas de las instalaciones auxiliares de obra.

La **maquinaria** empleada en la construcción del proyecto, ha de encontrarse en **buen estado de funcionamiento** evitando la emisión de ruidos y gases contaminantes. Este buen funcionamiento se ha de comprobar periódicamente, estableciendo los protocolos correspondientes en el **Programa de Vigilancia Ambiental** que acompaña al proyecto, así como exigiendo al contratista la ficha de inspección técnica de vehículos de toda la maquinaria que vaya a ser utilizada.

Los **materiales susceptibles de emitir polvo** a la atmósfera se **transportarán** y **acopiarán** tapados.

Se concretarán las medidas aplicables- en coordinación con las actuaciones de seguridad e higiene- especialmente en las zonas en las que existan poblaciones cercanas y que previsiblemente puedan verse afectadas.

2.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO Y LAS VIBRACIONES EN ÁREAS HABITADAS Y DE ALTA SENSIBILIDAD FAUNISTICA

2.5.1 Criterios para los estudios acústicos y de vibraciones

Estudio acústico detallado

El **estudio acústico** debe realizarse con el detalle suficiente que permita localizar los tramos en los que resulte imprescindible la instalación de **pantallas acústicas** o, alternativamente, el **diseño de las medidas correctoras necesarias** o prescritas en la declaración de impacto ambiental (incorporación de elementos elásticos en vía, aislamiento de los receptores, expropiaciones o medidas compensatorias).

Este estudio **es obligado en el proyecto**, con independencia de que éste incluya o no el diseño, cálculo y valoración de las pantallas antirruido.

Como resultado del estudio, se elaborarán los **mapas de ruido** correspondientes al trazado en proyecto para un horizonte de capacidad inmediata (puesta en explotación) así como para el correspondiente a la capacidad máxima de la vía. En estos mapas estarán reflejadas las líneas isófonas para los niveles equivalentes **exigidos en la legislación de aplicación** (comunitaria, estatal, autonómica y local), o para los objetivos de calidad r**equeridos en la declaración de impacto ambiental** considerando siempre los **más restrictivos**.

Todos los aspectos a considerar en este ámbito están descritos en la **IGP-6.4** de Adif, por lo que deberá atenderse a lo reflejado en ella, tanto para la redacción de la **propuesta de ruido**, como para la del **estudio de ruido**.

En lo que a las pantallas acústicas se refiere, tan sólo cabe añadir, a lo recogido en la citada **IGP-6.4** de Adif, que siempre que haya suficiente espacio y su coste sea asumible debe considerarse, preferentemente, la opción de instalar diques de tierra adecuadamente revegetados, siempre que éstos muestren una atenuación efectiva de los decibelios que superen los objetivos de calidad. Si no hay espacio, se pondrán **pantallas acústicas absorbentes o muros de bloques de hormigón**.

En lo que respecta a su **material**, deberán **evitarse las pantallas de metacrilato debido al riesgo de colisión de aves que presentan**. Serán, preferiblemente, metálicas o de **hormigón**.

La **eficacia** de los apantallamientos acústicos que se implanten en la obra deberá ser analizada y contrastada mediante un **programa específico de medición del ruido** al paso del tren, que se llevará a cabo durante el desarrollo del **Programa de Vigilancia Ambiental** en fase de explotación. Este programa, no solo se llevará a cabo en las zonas en las que sea necesaria la implantación de medidas correctoras, sino también en aquellas en las que **los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos**

en esta condición. De los resultados del programa de vigilancia ambiental se inferirá en su caso, la **necesidad de completar las medidas mitigadoras realizadas**.

Estudio de vibraciones

Todos los aspectos a considerar en este ámbito están descritos en la **IGP-6.4** de Adif, por lo que deberá atenderse a lo reflejado en ella para la redacción, tanto de la **propuesta de vibraciones**, como del **estudio de vibraciones**.

Este estudio es o**bligado en el proyecto**, con independencia de que éste incluya o no el **diseño, cálculo y valoración de las medidas antivibratorias**.

2.5.2 Prevención de molestias por ruido en la fase de obras

Como normas generales, exigibles en determinadas zonas sensibles (zonas hospitalarias, de enseñanza, residenciales, de interés para la fauna,...) para **disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga, perforaciones, movimientos de tierras, desbroces**, etc, el pliego del proyecto debe prescribir medidas tales como la **utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico**, la **revisión y control periódico** de los silenciadores de los motores, y la utilización de **revestimientos elásticos** en tolvas y cajas de volquetes. Toda la maquinaria debe cumplir la normativa vigente en materia de contaminación acústica.

Otras medidas complementarias pueden ser: **limitar la ejecución de actividades ruidosas al horario diurno** (a este respecto, deberán tenerse en cuenta las posibles ordenanzas municipales existentes), así como **valorar la necesidad de instalar pantallas acústicas tipo cerramientos rígidos opacos** temporales durante la fase de obra (esta medida está especialmente encaminada para zonas urbanas).

Para disminuir el ruido producido por las **voladuras**, especialmente en zonas de interés para la fauna, el contratista deberá proponer un **diseño cuidadoso** de las mismas, tanto de la calidad como de la cantidad del explosivo a utilizar, como de la geometría del frente y de los barrenos, procurando **minimizar la presión del barreno y optimizar el consumo específico de explosivo**. La planificación de estos trabajos deberá respetar los periodos de parada biológica en aquellas áreas sensibles detectadas en los estudios de fauna detallados que acompañan al Proyecto, o en posibles zonas especificadas en la declaración de impacto ambiental, y dotarse de un procedimiento de seguimiento y control eficiente que permita asegurar su cumplimiento. El plan de obra debe incorporar, de forma adecuada y realista, estas restricciones temporales de actuación.

2.6 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

2.6.1 Criterios para la protección del patrimonio arqueológico. Informes arqueológicos y programa de protección.

Como es evidente, todos los estudios sobre el Patrimonio tendrán en cuenta lo requerido para tal fin en la **legislación estatal y autonómica vigente**.

Se recopilará la documentación referente a los bienes patrimoniales catalogados. Es obligado además, el cumplimiento de las **prescripciones establecidas en la declaración de impacto ambiental** relativas a este aspecto.

Para la efectiva protección del patrimonio cultural, se deben realizar las correspondientes **consultas** a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas afectadas. Se solicitará de los mismos las **autorizaciones oportunas** así como las recomendaciones precisas del desarrollo y vigilancia de los trabajos.

Es necesario realizar un **estudio del patrimonio cultural del lugar y un trabajo de campo que consistirá en una prospección arqueológica/paleontológica superficial** de cobertura total de todos los terrenos afectados por el proyecto, para el reconocimiento de restos arqueológicos, etnológicos, etnográficos, arquitectónicos,... tratándose de una prospección intensiva en el caso de zonas de yacimientos o elementos ya catalogados.

Las prospecciones **arqueológicas/paleontológicas** no deben limitarse a la **franja de ocupación del trazado (200 m)** sino que abarcarán todas las superficies destinadas a acoger **préstamos**, **vertederos**, **instalaciones auxiliares y caminos de accesos a la obra**, y se realizarán **de forma paralela a la redacción del proyecto**.

Se establecerán las medidas preventivas o protectoras, medidas paliativas, medidas compensatorias necesarias, incluyendo valoración económica.

En relación a este último aspecto es necesario destacar que, siempre que sea posible, todas las unidades relativas a la **protección del patrimonio cultural** deberán estar convenientemente **justificadas** en el **presupuesto** del proyecto, **evitando** así el uso de **partidas alzadas**.

Hay que recordar que la legislación exige que la realización de las prospecciones y, en general, de los trabajos arqueológicos, sean desarrollados por **profesionales competentes** en arqueología, avalados por el órgano de la administración responsable.

Serán necesarios los oportunos **trabajos arqueológicos** tanto **el Proyecto de Intervención** como **el Informe final de prospección** con los resultados de la prospección superficial y la información de las consultas de bienes patrimoniales.

Informe arqueológico, paleontológico, arquitectónico, etnológico y patrimonial

El arqueólogo/paleontólogo experto, encargado de la realización de la prospección, elaborará un informe en el que se enumerarán los elementos patrimoniales existentes:

- Los **yacimientos arqueológicos** catalogados existentes en el ámbito de intervención y los yacimientos inéditos o hallazgos aislados detectados tras la prospección
- Los yacimientos **paleontológicos** catalogados existentes en el ámbito de intervención y los yacimientos inéditos o hallazgos aislados detectados tras la prospección
- Elementos **etnológicos, etnográficos y arquitectónicos** catalogados en el ámbito de intervención y los inéditos detectados tras la prospección
- **BIC** declarados o incoados en el ámbito de intervención
- **Otros elementos** patrimoniales catalogados en el ámbito de intervención
- **Zonas de protección** en el ámbito de intervención

Además se determinará el **grado de afección** que la obra ejerce sobre cada elemento patrimonial. Se determinará el **valor arqueológico, paleontológico, arquitectónico, etnológico y patrimonial de los hallazgos** encontrados en las prospecciones realizadas y se evaluarán sus **resultados** y se determinarán las previsiones necesarias.

El informe enumerará también las **medidas de protección** de cada uno de los elementos arqueológicos, paleontológicos, arquitectónicos, etnológicos o patrimoniales, que se definirán más específicamente en el **Programa de Protección del Patrimonio y que se incluirá en el Proyecto de Construcción**.

Cualquier **evidencia** de interés arqueológico, paleontológico, arquitectónico, etnológico o patrimonial deberá ser convenientemente **descrita y documentada** mediante dibujos (plantas y secciones) y fotografías.

Si alguno de estos elementos no ha sido suficientemente identificado en el informe, será necesario proceder a una **vigilancia ambiental intensiva** en el momento en el que se plantee su ocupación temporal o permanente.

Programa de protección del patrimonio cultural

El **Proyecto de Construcción** incorporará un **programa de actuación, compatible con el plan de obra**, en coordinación con las autoridades competentes en materia de patrimonio de la Comunidad Autónoma correspondiente, con el fin de evitar cualquier afección a los yacimientos existentes.

Se requiere un arqueólogo (o paleontólogo, según el caso) **a pie de obra** en los trabajos que puedan afectar al patrimonio cultural y, en su caso, la realización de las **prospecciones arqueológicas y paleontológicas complementarias** debidas a ocupaciones no previstas.

Se preverá la realización, durante la ejecución de las obras, sobre el terreno a ocupar de manera permanente, de la **prospección arqueológica y paleontológica de campo** para la delimitación, reconocimiento y catalogación de restos no inventariados hasta la fecha, realizándose los **sondeos y excavaciones oportunas** de cualquier vestigio que pudiera aparecer, con los permisos y supervisión del Organismo competente.

El programa de actuación durante la obra llevará incorporado:

1.- Propuesta de medidas (preventivas, correctoras y compensatorias) a adoptar durante la ejecución de las obras:

> Particulares para cada elemento del patrimonio afectado.

- En el caso de existir yacimientos o elementos de interés paleontológico:
  - **Delimitación general** de la zona arqueológica y paleontológica y determinación de los **puntos de mayor interés** y cualesquiera otros datos que permitan valorar la importancia de los restos y evaluar futuras propuestas de actuación.
  - **Planos de localización** detallada, a escala mínima 1:2000.
  - Identificación del **ámbito** que permita su inequívoca identificación.
  - Planificación de **sondeos arqueológicos** valorativos o de excavaciones arqueológicas / paleontológicas, definidos a partir de las características de cada enclave. Se realizarán en la fase de construcción, antes de que entre la maquinaria en estos puntos. El resultado de estos sondeos marcará la necesidad de ulteriores intervenciones. Esta actuación tendrá que ser aprobada por la Consejería correspondiente.
  - Definición del **jalonamiento y las protecciones necesarias** para garantizar la no afección a yacimientos catalogados próximos a la **traza, vertederos, préstamos, instalaciones auxiliares y caminos de acceso a la obra**
  - **Estudio fotográfico y planimetría**.
- En el caso de existir **Bienes Históricos o Culturales**:
  - Se ejecutará una **señalización temporal** de cada elemento inventariado y se definirá un perímetro de protección entorno al mismo que no podrá ser afectado por las obras.
  - Si un elemento de patrimonio cultural tiene una afección directa, **se evaluarán las futuras propuestas de actuación** (se procederá a la correcta documentación del mismo antes de producirse la afección).
  - **Estudio fotográfico y planimetría**.

*> **Generales para toda la traza**: Control y seguimiento arqueológico y paleontológico en el movimiento de tierras.*

- *Deberá establecerse para la **totalidad del tramo** objeto de estudio.*
  - Desde el desbroce superficial hasta los movimientos de tierras, deberá llevarse a cabo un seguimiento y vigilancia arqueológica y paleontológica de toda la traza, trabajo que permitirá la **confirmación final de la ausencia de restos en las zonas del trazado** donde las prospecciones sobre el terreno han dado resultados **negativos**. En esta fase se deben incluir también tanto los **movimientos de tierra subsidiarios** de la propia construcción como aquellas zonas dedicadas a **préstamos de tierras** y áridos o **ubicación de vertederos**, depósito de maquinaria, etc. En cuanto a los préstamos, estos trabajos deberán cotejarse con tareas de campo en la fase de construcción y en las superficies que finalmente y concretamente se utilicen.
- *Especiales:*
  - En caso de aparición, durante el movimiento de tierras de nuevos elementos arqueológicos o paleontológicos como consecuencia de cualquier tipo de remociones de tierras, **se incorporarán al programa de protección de yacimientos arqueológicos y paleontológicos y se diseñarán nuevas actuaciones adaptadas a cada necesidad concreta**, bien sondeos, bien excavación en extensión. El proyecto especificará el **protocolo a seguir en este caso**, que deberá ser aprobado por las autoridades competentes en materia de patrimonio.

2.- Delimitación de zonas "excluidas" por su interés arqueológico o patrimonial, de acuerdo con la declaración de impacto ambiental: Todas las áreas en las que se detecte un **interés histórico-artístico o arqueológico**, serán clasificadas como "zonas de exclusión" en los planos de clasificación del territorio (apartado 2.1.1).

3.- En el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto se desarrollarán las **pautas necesarias para el control y seguimiento arqueológico/paleontológico de la obra**. Será necesario, por parte de la empresa adjudicataria, la inclusión en el **equipo de un arqueólogo y un paleontólogo** (en los casos en los que se estime necesario) homologados, que supervisarán a pie de obra cualquier movimiento de tierras a lo largo de la duración total de la misma.

4.- Contenido de los informes técnicos sobre patrimonio antes, durante y al final de las actuaciones arqueológicas, paleontológicas o patrimoniales, de acuerdo con la declaración de impacto ambiental.

5.- Se incluirá un **Programa de Vigilancia Ambiental** con los parámetros sometidos a control.

6.- Presupuesto

2.6.1 Contenidos de la documentación sobre Patrimonio Cultural

1.- Contenido mínimo en los documentos de "PATRIMONIO CULTURAL" a tramitar con la administración competente

1. Introducción
   1.1 Antecedentes (marco legal, estudio informativo, etc.)
   1.2 Consideraciones impuestas por la DIA y Resolución de aprobación del Estudio Informativo
2. Resumen del proyecto de obra civil
3. Patrimonio Cultural
   3.1 Patrimonio arqueológico
      3.1.1- Yacimientos catalogados existentes en el ámbito de intervención
   3.2 Patrimonio paleontológico
      3.2.1- Yacimientos catalogados existentes en el ámbito de intervención
   3.3 Elementos etnológicos, etnográficos y arquitectónicos
      3.3.1- Elementos etnológicos, etnográficos y arquitectónicos catalogados existentes en el ámbito de intervención
   3.4 BIC declarados o incoados
      3.4.1- BIC declarados o incoados existentes en el ámbito de intervención
   3.5 Otros elementos patrimoniales
      3.5.1- Otros elementos patrimoniales existentes en el ámbito de intervención
   3.6 Zonas de protección
      3.6.1 – Zonas de protección existentes en el ámbito de intervención
4. Prospección realizada en el ámbito de intervención
   4.1 Metodología, plazos, medios técnicos y equipo humano
   4.2 Desarrollo de los trabajos
   4.3 Yacimientos/Elementos afectados
5. Resultados y Conclusiones de los trabajos de prospección
   5.1 Medidas preventivas o protectoras
   5.2 Medidas paliativas
   5.3 Medidas compensatorias

- PLANOS
- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
- APENDICE 1: MARCO LEGAL (DIA, Legislación Estatal, de la CC.AA y cualquiera que afecte al Proyecto constructivo)
- APENDICE 2: DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA (petición de permisos, permisos, cartas de encargo, etc....)

– APENDICE 3: INFORME FINAL DE PROSPECCIÓN (ver punto C.)

Al ser la empresa adjudicataria por parte del ADIF la que realiza el DOCUMENTO DE PATRIMONIO CULTURAL y redacta en este resumen parte de la información contenida en el INFORME FINAL DE PROSPECCION realizado por la empresa de arqueología, se debería recoger esa información de la manera más fiel.

2.- Contenido mínimo del Proyecto de Intervención para tramitar el permiso para hacer la prospección superficial que exige la DIA

A parte de las especificaciones propias que establezca cada Consejería de Cultura se sugiere incluir:

Estudio de la zona:

1. Marco Legal (D.I.A., Legislación Estatal, de la CC.AA y cualquiera que afecte al Proyecto constructivo)
2. Resumen del proyecto de obra civil: Datos básicos de la actuación: planimetrías, con PP.KK, taludes, desmontes, préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares y caminos de acceso (con planimetrías de todo ello)
3. Localización geográfica georeferenciada y ámbito de intervención
4. Estudio geológico y geomorfológico orientado a la valoración del patrimonio
5. Estudio arqueológico e histórico del ámbito de intervención, con bibliografía reciente
6. Estudio paleontológico del ámbito de intervención
7. Estudio toponímico de la zona (con resultados plasmados en planimetría)
8. Listado y delimitación catastral de los polígonos y parcelas afectadas (con resultados plasmados en planimetría)
9. Estudio de caminos históricos y vías pecuarias (con resultados plasmados en planimetría)
10. Estudio Cartográfico (cartografía histórica, geológica, topográfica, de tipos y usos de suelos, de planeamiento vigente...)
11. Estudio de Fotografía aérea
12. (*) Consulta de Carta Arqueológica y Paleontológica[1] (con resultados plasmados en planimetría)
13. (*) Consulta de Expedientes de actuaciones Arqueológicas y Paleontológicas[2](con resultados plasmados en planimetría)
14. Documentación gráfica y cartográfica (planos de situación, fotografía aérea, relación de cartografía consultada, etc...)
15. Propuesta metodológica del trabajo arqueológico: Metodología, plazos, medios técnicos y equipo humano

16. El documento, en este caso el Proyecto de Intervención, debe ir firmado y debe indicar el NIF de los firmantes, currícula vitae, nº de colegiado si fuera exigido por la CCAA, etc. Ya que según la legislación los trabajos arqueológicos deben ser realizados por profesionales competentes
17. Bibliografía
18. Planimetrías
19. Documentación fotográfica
20. Documentación marco legal(DIA, legislación estatal, de la CC.AA y cualquiera que afecte al proyecto constructivo)
21. Documentación administrativa (la solicitada por cada CC.AA: petición de permisos, cartas de encargo, etc.)

(*) 12 y 13:Elementos patrimoniales catalogados:

- Yacimientos arqueológicos catalogados existentes en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, materiales, distancia al proyecto, etc....
- Yacimientos paleontológicos catalogados existentes en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....
- Elementos etnológicos, etnográficos y arquitectónicos catalogados en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....
- BIC declarados o incoados en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....
- Otros elementos patrimoniales catalogados en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....
- Zonas de protección en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, distancia al proyecto, etc....

[1] y [2] Se consultarán los medios de los que se disponga en cada CCAA.

3.- Contenido mínimo del Informe Final de Prospección del Estudio del Patrimonio Cultural, exigido por la DIA, y que deberá ser entregado para su visado

Estudio de la zona:

Realizar un resumen completo de los puntos ya plasmados en el Proyecto de Intervención y justificarlos con los resultados de la prospección:

1. Marco Legal (D.I.A., Legislación Estatal, de la CC.AA y cualquiera que afecte al Proyecto constructivo)
2. Resumen del proyecto de obra civil: Datos básicos de la actuación: planimetrías, con PP.KK, taludes, desmontes, préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares y caminos de acceso (con planimetrías de todo ello)
3. Localización geográfica georeferenciada y ámbito de intervención
4. Estudio geológico y geomorfológico
5. Estudio arqueológico e histórico del ámbito de intervención
6. Estudio paleontológico del ámbito de intervención
7. Estudio toponímico de la zona (con resultados plasmados en planimetría)
8. Listado y delimitación catastral de los polígonos y parcelas afectadas (con resultados plasmados en planimetría)
9. Estudio de caminos históricos y vías pecuarias (con resultados plasmados en planimetría)
10. Estudio Cartográfico (cartografía histórica, geológica, topográfica, de tipos y usos de suelos, de planeamiento vigente...)
11. Estudio de Fotografía aérea
12. (*) Consulta de Carta Arqueológica y Paleontológica[1] (con resultados plasmados en planimetría)
13. (*) Consulta de Expedientes de actuaciones Arqueológicas y Paleontológicas[2](con resultados plasmados en planimetría)
14. Documentación gráfica y cartográfica (planos de situación, fotografía aérea, relación de cartografía consultada, etc...)
15. Metodología empleada en la prospección (equipo, bandas de separación, etc....), fechas en las que se ha realizado, medios técnicos.
16. Desarrollo de los trabajos de prospección
17. Fichas de registro completas de cada elemento arqueológico paleontológico, etnológico, etnográfico, arquitectónico, etc...localizado.
18. Fotografías del proceso de prospección y de materiales/elementos localizados durante la prospección.
19. Inventario de materiales/elementos localizados
20. (+) Yacimientos/Elementos afectados
21. (+) Resultados y Conclusiones de los trabajos de prospección(Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias)
22. El documento, en este caso el Informe final de Intervención, debe ir firmado y debe indicar el NIF de los firmantes, currícula vitae, nº de colegiado si fuera exigido por la CCAA, etc. Ya que según la legislación los trabajos arqueológicos deben ser realizados por profesionales competentes
23. Bibliografía

24. Planimetrías
25. Documentación fotográfica
26. Documentación marco legal(DIA, legislación estatal, de la CC.AA y cualquiera que afecte al proyecto constructivo)
27. Documentación administrativa (la solicitada por cada CC.AA: petición de permisos, permisos, cartas de encargo, etc.)

(*) 12 y 13: Elementos patrimoniales catalogados antes de la realización de la Prospección, (plasmar en planimetría comparada junto con los resultados tras la prospección por si hubiera habido alguna modificación)

- Yacimientos arqueológicos catalogados existentes en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, materiales, distancia al proyecto, etc....
- Yacimientos paleontológicos catalogados existentes en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....
- Elementos etnológicos, etnográficos y arquitectónicos catalogados en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....
- BIC declarados o incoados en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....

[1] y [2] Se consultarán los medios de los que se disponga en cada CCAA.

- Otros elementos patrimoniales catalogados en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, cronología, distancia al proyecto, etc....
- Zonas de protección en el ámbito de intervención. Localización planimétrica en relación con el proyecto. Breve descripción con coordenadas UTM, distancia al proyecto, etc....

(+) 20: Yacimientos/Elementos afectados y 21: Resultados y Conclusiones de los trabajos de prospección:

En traza y zona de influencia:

- Confirmación de afección de yacimientos arqueológicos/paleontológicos catalogados. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Materiales. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.

- Yacimientos arqueológicos/paleontológicos inéditos o hallazgos aislados. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Materiales. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.

- Elementos etnológicos, etnográficos y arquitectónicos afectados. Localización. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.

- BIC declarados o incoados afectados. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.

- Otros elementos patrimoniales afectados. Localización. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.

- Zonas de protección afectadas. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.

Presentar en el Informe de Intervención planimetría con resultados de la prospección señalando la visibilidad con la que se ha realizado, del mismo modo se debería dejar constancia en planimetría de zonas que no se han podido prospectar. Especificar el ancho de banda prospectada.

En zona de préstamos, vertederos, elementos auxiliares y caminos:

- Confirmación de afección de yacimientos arqueológicos/paleontológicos catalogados. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Materiales. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.
- Yacimientos arqueológicos/paleontológicos inéditos o hallazgos aislados. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Materiales. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.
- Elementos etnológicos, etnográficos y arquitectónicos afectados. Localización. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.
- BIC declarados o incoados afectados. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.
- Otros elementos patrimoniales afectados. Localización. Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.
- Zonas de protección afectadas. Localización y delimitación con un polígono de coordenadas UTM (reflejado en el plano de la obra civil). Grado de afección. Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias.

Presentar en el Informe de Intervención planimetría con resultados de la prospección señalando la visibilidad con la que se ha realizado, del mismo modo se debería dejar constancia en planimetría de zonas que no se han podido prospectar. Especificar el ancho de banda prospectada.

Tabla-resumen de todos los elementos afectados en traza, zona de influencia de obras y zonas de elementos auxiliares.

- Nombre yacimiento/elemento afectado
- Coordenadas UTM
- PP.KK
- Extensión
- Cronología
- Distancia al eje de la traza y al borde de la zona de obras
- Grado de afección (tipo de impacto): compatible, moderado, severo o crítico
- Medidas preventivas o protectoras, Medidas paliativas, Medidas compensatorias a contemplar
- Planimetría reflejando grado de afección y las medidas

Tabla-resumen de Medidas Generales para toda la obra:

- Medidas preventivas o protectoras
- Medidas paliativas
- Medidas compensatorias
- Planimetría reflejando las medidas

Particulares para cada elemento afectado en la obra (siguiendo el resumen expuesto arriba):

- Yacimientos catalogados, inéditos o hallazgos aislados.
- Elementos patrimoniales de carácter etnológico, etnográfico y arquitectónico afectados.
- BIC declarados o incoados afectados
- Otros elementos patrimoniales afectados
- Zonas de protección afectadas
- Planimetría de cada uno de los elementos con área de localización (zonas de afección, de incidencia o zona residual de posible afección en el desarrollo periférico de las obras)
- Área de dispersión de restos, si existe
- Área de protección, establecimiento de zonas de cautela y área de balizamiento incorporadas a los planos del proyecto

2.6.2 Vías Pecuarias

El Anejo de Integración Ambiental del proyecto **recogerá la reposición de todas las vías pecuarias afectadas.** Esta reposición se realizará de acuerdo con la **normativa de aplicación, y siguiendo las instrucciones de la Consejería competente**, garantizando el mantenimiento de sus características, su itinerario, y los usos compatibles definidos. De la

misma manera, se deberá garantizar durante las obras la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario.

Se procurará que la **reposición se realice en el mismo punto** de corte, o en su entorno inmediato.

Todas las reposiciones en pasos superiores, contarán con **pantallas opacas a ambos lados del paso de, al menos, unos 2 m de altura**. El paso debe tener una **anchura adecuada**, y su **sustrato estar adaptado** convenientemente para el paso de ganado. Si la reposición fuese mediante un **paso inferior**, deberá tener unas **dimensiones tales que permitan una luminosidad suficiente en su interior**, posibilitando el paso de ganado. Así mismo, el **gálibo** del paso deberá ser tal que permita el tránsito de **maquinaria agrícola**.

Procurará **evitarse la reposición aprovechando estructuras donde también se prevea el tráfico rodado.** Si no fuera posible, se garantizará una **adecuada separación de usos, adaptando convenientemente el paso de la estructura destinada a vía pecuaria** (sustrato, anchura,...)

Cuando la reposición no suponga la restitución de la totalidad de la superficie ocupada, se deberá **compensar con terrenos**, de forma que no exista una pérdida de superficie de vía pecuaria.

2.7 MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EXISTENTES

El proyecto debe **asegurar el mantenimiento del nivel existente de permeabilidad transversal del territorio** y preverá los **desvíos** necesarios, provisionales o permanentes, señalizándolos adecuadamente. Como criterio general, ningún camino principal debe reponerse a más de 500 metros de su punto de corte.

También con carácter general, **se deberán reponer todos los caminos** que cuenten con pasos sobre o bajo las infraestructuras existentes que discurran paralelas y cercanas al trazado.

Se **asegurará la continuidad de los servicios interceptados**, durante la construcción y durante la explotación, especialmente las carreteras, las vías pecuarias, acequias, infraestructuras de riego, caminos agrícolas y de servicio. Para ello, los **pasos** localizados en áreas rurales y destinados a garantizar la continuidad de las actividades agrícolas serán lo **suficientemente amplios como para permitir el paso de la maquinaria agrícola.** La **reposición** de estas infraestructuras se realizará **manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación**, así como con los ayuntamientos afectados.

Todo lo anterior también **será de aplicación en los tramos urbanos**, en los que **deberá prestarse especial atención a la señalización de los desvíos con el objeto de minimizar**

las molestias a la población afectada. Para ello, siempre que el acceso se realice por las **calles existentes** de núcleos urbanos afectados, deberá presentarse, previo al inicio de las obras, un **Plan de Rutas para la maquinaria**, en el que se determinarán los **accesos** considerando lo indicado anteriormente. Dicho Plan de Rutas deberá ser aprobado por el **Director de Obra.**

2.8 DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

2.8.1 Criterios para la restauración vegetal

Criterios generales

El tipo de restauración vegetal que se plantee en cada caso tendrá que ser **coherente** tanto desde el punto de vista **ecológico** como **paisajístico** con el territorio atravesado. Esto implica que deberá **tratarse el terreno alterado**, y especialmente **los taludes generados**, con el aspecto y composición vegetal predominante lo más parecida posible a la existente antes de las obras.

Los **tratamientos muy intensivos**, más propios de jardinería, se reservarán para **zonas urbanas o periurbanas**; el resto de los tratamientos vegetales deberá integrarse adecuadamente en el medio atravesado, lo que implica la **utilización de especies autóctonas**, adaptadas a las condiciones del medio en que se actúa, lo que **facilitará el éxito de los tratamientos y al mismo tiempo reducirá los costes de mantenimiento**.

La restauración vegetal debe tener presente objetivos ecológicos, paisajísticos (integración y ocultación de vistas poco estéticas) y de control de la erosión de las superficies desnudas generadas por las obras.

Estudios de flora y vegetación adicionales

Es recomendable la realización de un **estudio de detalle de la vegetación** a lo largo de la traza para localizar la **flora de interés** para su protección y **detectar las especies del lugar susceptibles de ser utilizadas en la revegetación**.

Dicho estudio deberá tratar los siguientes aspectos:

- La **determinación y cartografía de las áreas con formaciones vegetales de interés** (se entiende por formaciones vegetales de interés aquellas incluidas en el **anejo I de la Directiva Hábitats**, las áreas de **interés botánico** marcadas por la legislación autonómica, las **riberas** –especialmente las arboladas–, los **humedales**, las áreas yesosas y/o margosas –que contienen tomillares, ontinares, albardinares, sisallares, **comunidades halófilas** y **pastizales** anuales gipsófilos–, las zonas de cantiles rocosos y gleras, las zonas de bosque climácico o subclimácico y las zonas de sabinares y parameras).

- **La determinación y cartografía de la presencia de especies de flora amenazada**, rara o **endemismos** de areal restringido (del centro peninsular, de zonas yesosas, de áreas puntuales o de interés corológico).

Selección de especies

Los principales factores que deben considerarse en la **selección de las especies vegetales** a utilizar en la restauración son:

- Los **condicionantes macroclimáticos**, que influyen también en la definición de las labores necesarias de preparación previa a siembras y plantaciones, y en las posteriores necesidades de mantenimiento.
- Las **particularidades microclimáticas,** como la exposición (el efecto solana/umbría).
- Los **usos del suelo** circundante, de manera que sea efectiva la coherencia ecológica y paisajística.
- La **forma y la estructura geofísica** prevista de las superficies a revegetar (pendiente, granulometría, pedregosidad-rocosidad, litología,...) que condicionarán el tipo de revegetación, la cantidad de material a utilizar, etc.
- La **concordancia con la vegetación circundante** para no producir rupturas del paisaje (por ejemplo la no utilización de especies exóticas).
- **Adaptabilidad a las condiciones edafológicas y climáticas** del lugar, de manera que precisen pocos cuidados (rusticidad).
- **Baja inflamabilidad**

Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies **autóctonas** de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la misma zona o de zonas similares, según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetación potencial y climáticos.

En la práctica el concepto de **"planta autóctona"** responderá a aquellas que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto.

Tratamientos vegetales (modelos)

Se recomienda que en los diferentes tratamientos que se consideren (siembras, plantaciones o ambas) **se alternen especies de características complementarias**: especies de hoja caediza y perennes, de crecimiento lento y de crecimiento rápido, gramíneas y leguminosas, rastreras,...

Debe insistirse que los diseños y composiciones que se propongan deberán reflejar el **carácter local del territorio** que se atraviesa, estando adaptados a la vegetación (características de la cubierta vegetal actual) y al paisaje propio del mismo.

La utilización de grupos de árboles, bosquetes de árboles con matorral, setos en paisajes agrícolas, y otro tipo de diseños y composiciones específicas responderán a la integración con el entorno en cada caso concreto. Por ejemplo, en el caso del tratamiento de márgenes fluviales, tras la limpieza de residuos y labores de preparación del terreno que se estimen convenientes, se plantarán grupos de árboles y arbustos, dispuestos de forma semejante a la vegetación propia de las riberas.

Para cada tipo de restauración propuesto, se desarrollarán los **planos de detalle necesarios** para definir adecuadamente el tratamiento (selección de especies, porte y marco de plantación), se localizarán las **áreas a tratar en los planos de medidas correctoras**, tendrán su traslado correspondiente a los capítulos de **pliego, mediciones y presupuesto**.

Las plantaciones arbóreas propuestas en el Proyecto deben atender a lo establecido por el **Real Decreto 2387/2004**, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. En concreto, en su artículo 30, apartado 2. a) indica lo siguiente: *"Plantaciones de arbolado. **Queda prohibida la plantación de arbolado en zona de dominio público**, si bien podrá autorizarse en la zona de protección..."*.

Preparación de las superficies para la restauración vegetal

Para la restauración vegetal, primero se restablecerán los aspectos funcionales – morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad del suelo, calidad del suelo, – y seguidamente se procederá a la **recuperación o reposición de la vegetación** seleccionada: siembras, plantaciones o ambas.

El **extendido de la tierra vegetal** debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja **escarificar la superficie** antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un **escarificado más profundo** (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

Siembras

El **tratamiento vegetal de taludes**, especialmente en el caso de los terraplenes, se basará en la aportación de **tierra vegetal** y en la **hidrosiembra** con una mezcla de especies poco

agresivas que se limiten a fijar el sustrato protegiéndolo de la erosión inicial y enriqueciéndolo con materia orgánica, de manera que se cree un medio adecuado para la instalación de la flora espontánea del lugar.

Dichas mezclas deberán incluir una **dosis suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, y no incorporará plantas de gran desarrollo en altura**. Se recomienda, en la **mezcla total** de la hidrosiembra, que se emplee al menos 250 – 350 g/m² de mulch, distribuidas en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final con el resto de componentes dependerá, no obstante, del tipo de mezcla empleada, lo que deberá justificarse adecuadamente en el proyecto, en función de las características del sustrato a restaurar.

Se considerará preferible dar **dos pasadas** de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras que una sola con fuerte carga. Por ejemplo, **siembra inicial y repaso** al cabo de los meses considerados (máximo 6).

El proyecto definirá de forma clara los supuestos de **calidad mínima** en el resultado de la hidrosiembra que permitan a la Dirección Ambiental de Obra obligar a repetir dicha operación si procediere. Además debe incorporarse al **Programa de Vigilancia Ambiental** como parámetro de control de la aplicación cierta y eficaz de las medidas correctoras.

En **vertederos y zonas llanas** afectadas por las obras o terraplenes de escasa pendiente puede recurrirse a la **siembra** con sembradora agrícola de cereales. En **terraplenes de menos de 2 metros** de altura puede recurrirse incluso a la **siembra manual, "a voleo",** siempre que se haga en la época y condiciones adecuadas.

Plantaciones

Como ya se ha dicho, no deben proyectarse plantas arbóreas o arbustivas no autóctonas[1], a excepción de actuaciones en tramos urbanos o periurbanos y zonas que se decida ajardinar con algún objetivo específico, lo que se justificará debidamente.

Para las plantaciones se utilizarán **especies rústicas** (resistentes a condiciones difíciles de clima y suelo), propias de la estación del futuro lugar de plantación, **fáciles de encontrar en los viveros** –especialmente en los viveros locales o cercanos– y fáciles de reproducir.

Se localizarán ejemplares de especies arbóreas para la revegetación de las partes basales de los terraplenes y las superficies llanas a restaurar.

En cuanto a los tamaños, **solamente se utilizarán plantas de porte medio o alto en zonas especialmente visibles** en las que sea necesaria una corrección a corto plazo o en zonas que se pretendan ajardinar. En los demás casos, serán preferibles **plantas de una o dos savias**, complementadas incluso con la siembra de especies arbóreas y arbustivas.

[1] Se recuerda que a efectos de redacción de los proyectos se consideran "plantas autóctonas" a aquellas que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto.

Las operaciones de **plantación** se efectuarán **justo antes de la hidrosiembra** o una vez que haya finalizado el periodo inicial de establecimiento de la capa herbácea. Los proyectos definirán convenientemente las condiciones técnicas y **épocas de plantación**, así como las **características de calidad de la planta a utilizar**, tipo de contenedor, transporte, sustrato, etc., a fin de evitar que se planten ejemplares maltrechos o deficientes, pudiendo prever acopios de recepción provisional de plantas donde se procederá a su revisión y a una concentración de partidas habiendo efectuado las mezclas de partidas correspondientes a cada talud o grupo de taludes.

Los **criterios de calidad**, así como otros también relativos a las plantas, serán recogidos en el **Pliego de Prescripciones Técnicas**.

Las plantas incorporarán algún tipo de **garantía**, aceptándose un **límite de fallos en porcentaje para un periodo de control** que coincidirá con el **periodo de garantía** establecido desde la plantación; si pasado dicho periodo se observa un porcentaje de fallos superior se sustituirá la planta muerta equivalente a la fracción de porcentaje que supere el límite sin cargo alguno a la Administración. Dicho porcentaje de fallos no debe ser superior al 5%.

Se estipularán, en los documentos técnicos del proyecto, las **condiciones técnicas** para la retirada y sustitución de aquellas plantas, vivas o no, que se hubiesen plantado sin estar incluidas en la relación de planta autóctona incluida en el proyecto (y por tanto aprobada por el ADIF).

2.8.2 Criterios para la integración paisajística de las obras y de las medidas correctoras

La **integración paisajística** es un aspecto más de la restauración ecológica. Esta última tiene por objeto la vuelta de un ecosistema degradado a sus condiciones anteriores a la acción que motivó su deterioro. Por su parte, la restauración paisajística pretende la **vuelta a unas condiciones visuales de la misma** o **mejor calidad de la que había** antes del deterioro.

Desde un punto de vista práctico la integración paisajística de las obras va a consistir en **adecuar visualmente** –formas, materiales, colores, volumen/escala– el proyecto a su entorno, reduciendo mediante la realización de las medidas oportunas las alteraciones paisajísticas de las obras. Se trata de **reducir los impactos visuales** significativos, es decir, que no se produzcan efectos visuales incongruentes con el entorno paisajístico del proyecto.

Previamente, y al igual que se ha citado para el resto de factores ambientales, sería conveniente **incluir las zonas de alta calidad paisajística** o las visualmente frágiles en la **cartografía de clasificación del territorio**, como zonas excluidas, de manera que **se evite la afección** directa a los mismos por la localización de elementos o instalaciones permanentes o temporales relacionados con las obras.

Uno de los criterios a tener en cuenta para conseguir una mejor integración del trazado es **limitar la altura máxima de los taludes a 20 m**; para mayores alturas, se planteará la sustitución de terraplenes por viaductos que mejoren la permeabilidad del trazado, de igual forma **los desmontes con alturas superiores** se sustituirán, siempre que sea posible, por **falsos túneles**.

El proyecto debe dedicar especial atención al **tratamiento de los puntos visualmente frágiles** por su posición, accesibilidad y frecuentación, y, en concreto, a los elementos de la obra que más pueden incidir en la magnitud final de los impactos visuales: terraplenes y desmontes, cruce de los ríos, grandes elementos auxiliares (vertederos), embocaduras de los túneles..., teniendo en cuenta fundamentalmente la visibilidad desde el exterior del ferrocarril.

Tampoco debe olvidarse que una parte sustancial de las **medidas correctoras** que se plantean en el proyecto de construcción (revegetación de taludes, pantallas para reducir el ruido, tratamiento de instalaciones permanentes y temporales, etc) pueden tener efectos paisajísticos notables por lo que se deberán diseñar teniendo en cuenta los criterios de adecuación paisajística.

Criterios generales de restauración paisajística

Deben adecuarse paisajísticamente las **medidas de restauración del suelo** y la **vegetación** que se propongan, acomodando los tratamientos a la tipología de cada una de las unidades paisajísticas afectadas por la traza. Así pues, el modelo de restauración no tiene porqué ser siempre un paisaje totalmente natural si el entorno no lo es, debiendo **diferenciarse los tratamientos a aplicar en zonas urbanas o suburbanas**, zonas **agrícolas** (campos de cereal, olivares,...), zonas **seminaturales** (plantaciones arbóreas autóctonas o exóticas) o zonas **naturales** (vegetación autóctona mayoritaria).

Desde el punto de vista del relieve se debería **remodelar la topografía** alterada de modo que se adecue lo más posible al entorno natural. Dado que esto no va a ser siempre posible, como criterio general se deberá intentar **reducir las pendientes de los taludes generados** tanto del propio trazado como los de los elementos permanentes (vertederos). En determinados puntos del trazado que por su alta visibilidad se justifique suficientemente, se puede recurrir también a **falsos túneles** o prolongar las embocaduras de los mismos, de manera que se dulcifiquen o adapten las nuevas líneas del terreno al relieve del entorno.

En el modelado de los taludes deberían **evitarse morfologías planas, agresivas y demasiado artificiales**, tendiendo a las formas blandas o de aspecto natural. Es importante, también evitar las aristas vivas en los bordes de los desmontes, tendiendo a redondear las zonas superiores con cambios graduales de las pendientes. Estas recomendaciones además de una justificación estético-paisajística, tienen importancia para la restauración del suelo y de la cubierta vegetal.

La suavización de desmontes y terraplenes debe considerarse en relación con el posible exceso o carencia de materiales por tramos. De hecho la suavización de terraplenes puede ser un buen método para la disposición de materiales sobrantes.

Cuando las vistas laterales de una sección de la vía sean intrusivas, el diseño de la alineación de los taludes es una de las mejores maneras de esconderla, siempre que esto no conlleve la formación de trincheras. También los falsos túneles son útiles para crear apantallamientos de la vía frente al paisaje circundante, pudiendo actuar también como pantallas sónicas. El mantenimiento del mismo uso que el terreno adyacente en la cara exterior del talud permitirá conservar el carácter de las vistas existentes.

Tratamientos en zonas específicas

El cruce de la infraestructura lineal de los valles mediante terraplenes o viaductos tiene sus ventajas e inconvenientes, lo que requiere un estudio cuidadoso de cada caso concreto.

En zonas llanas y en los fondos de los valles cercanos a zonas muy frecuentadas puede ser conveniente la ocultación de los taludes de la infraestructura mediante la utilización de **pantallas vegetales**. Dichos apantallamientos se diseñarán teniendo en cuenta los usos del suelo y el carácter de la zona que se atraviesa. Se realizarán con especies propias de esas zonas y se evitará que la propia pantalla se configure como un elemento de intrusión visual.

Se prestará especial atención también a la aplicación de **medidas para disminuir el impacto visual** en las zonas donde se superponen otras infraestructuras lineales (cruces con otras líneas de ferrocarril o con carreteras y autovías) ya que las actuaciones en estos puntos suelen ser muy intrusivas. El diseño ha de ser cuidadoso en cuanto a ubicación y en cuanto a la escala de los movimientos de tierras.

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán las **superficies ocupadas por elementos temporales y permanentes** (préstamos y vertederos, parques y tránsito de maquinaria, almacenes de materiales y plantas de hormigonado), así como de las vías de acceso que se abandonen. Todas estas plantaciones a cierta distancia de la infraestructura facilitarán su integración global. En todo caso deberá tenerse en cuenta la posibilidad de su **mantenimiento** para asegurar su eficacia a largo plazo.

Diseño y restauración de taludes

Los taludes se diseñarán en función de los elementos geotécnicos de seguridad y paisajísticos de cada lugar.

La **morfología resultante** para taludes de desmonte y terraplén será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, más tendida que **3H:2V**, con objeto de **evitar el atrincheramiento y favorecer la vegetación**.

Taludes **más inclinados** se podrán justificar desde el punto de vista ambiental, solamente si los impactos ambientales producidos por la **mayor ocupación de suelo** de los taludes más tendidos no compensasen las ventajas de éstos.

Siempre es preferible y recomendable adoptar **perfiles irregulares y redondeados**, fundamentalmente en los bordes, y siempre que sea posible, cubrir la superficie del talud con los materiales finos y con la tierra vegetal extraída de la propia traza, aunque sea de modo parcial y discontinuo.

Para la **restauración de los desmontes inestables** se estudiará su disposición, geometría y grado de meteorización. La restauración podrá utilizar soluciones basadas en la geometría de los taludes, como los drenes profundos o soluciones más paisajísticas si son zonas muy visibles desde el exterior de la línea, como la utilización de elementos resistentes y la corrección superficial.

A efectos de su integración en el paisaje, conviene evitar los taludes planos y las aristas vivas para que los perfiles se vayan insertando progresivamente en el terreno.

Las bermas o terrazas pueden utilizarse para romper las pendientes muy pronunciadas y diminuir su dominancia visual. Sin embargo, el aterrazado regular suele enfatizar la dominancia visual de la pendiente, por lo que no se recomiendan, a no ser por razones geotécnicas.

Acabado de las superficies

En el refino de los desmontes conviene poner especial cuidado en **no dejar surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada**. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, conviene "romper" dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también, de un simple arañado de superficie. Ese arañado o escarificado de las superficies puede facilitar la instalación de la vegetación. En el caso de que estos surcos permanezcan, deberán adoptarse medidas a más largo plazo tales como la **ejecución de bajantes.**

En cualquier caso, se debe evitar el excesivo refino de los taludes con el fin de **no provocar erosiones laminares** y generar superficies totalmente lisas que contrasten con la textura de los taludes naturales y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación. Es decir, que se deben refinar los taludes para quitar materiales que vayan a desprenderse pero no hacerlo en exceso para que así, se permita a la vegetación establecerse en los taludes.

Revegetación de taludes

Para la revegetación de los taludes se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se **hidrosembrarán** todos los terraplenes d**e más de 2 metros de altura**, los

desmontes excavados en materiales de baja consolidación y **pendientes iguales o inferiores a 3:2** y todos los **terraplenes**, independientemente de su altura, de las zonas de pasos de fauna y los que atraviesen áreas de interés natural.

- A los **terraplenes menores de 2 metros de altura** se les incorporará la **tierra vegetal extraída durante las obras.**
- Los **desmontes** excavados en materiales consolidados con **pendientes superiores a 1:1 no se revegetarán**.

Trasplantes

La **competencia** de los **trasplantes, talas** y demás operaciones a realizar con el arbolado afectado es del **organismo local competente**, quién decidirá, en último término, qué especies, de las afectadas, serán taladas y cuales serán trasplantadas.

Aún así, tal y como se ha comentado anteriormente, el **proyecto de construcción** deberá incluir un **inventario de arbolado autóctono de interés afectado**, señalando el tamaño de las especies afectadas, su estado, sus características principales y las posibilidades de arraigo tras un posible trasplante.

De forma general, y siempre considerando un **estado fitosanitario bueno**, se procurará el trasplante de los ejemplares afectados cuando presenten buen vigor vegetativo y su perímetro sea igual o inferior a **75–80 cm** en frondosas y **60 cm** en coníferas. En el caso de considerar la existencia de **rebrotes de cepa**, el trasplante no se considera adecuado.

Los **trasplantes** previstos se realizarán en las **mejores condiciones** y garantizando las **máximas posibilidades de supervivencia**, manteniendo las características de **clima, humedad, suelo y viento** a los que vegeta. A la hora de llevar a cabo un trasplante, es necesario tener presente las siguientes condiciones:

- El trasplante de una planta debe hacerse **en el menor plazo de tiempo posible** desde su plantación o nacimiento. Las posibilidades de arraigo son inversamente proporcionales a la edad que tenga el ejemplar.
- La **época de trasplante** más adecuada es la que a continuación se especifica:

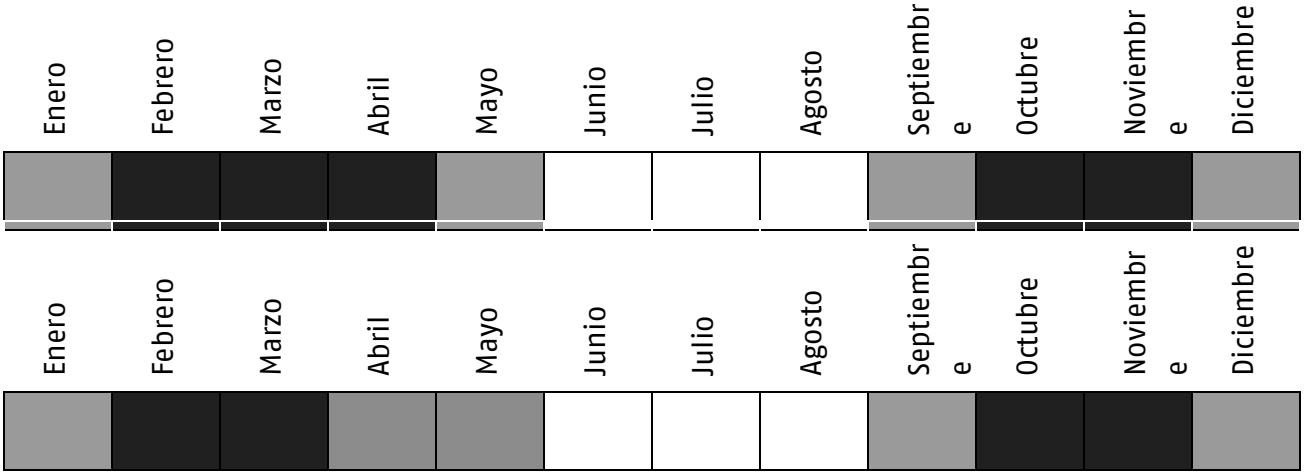
Hoja caduca

Hoja persistente y coníferas

Época complementaria

Época preferente

Siendo la época preferente la más idónea para el trasplante, mientras que la complementaria sería la que tendría lugar cuando la anterior no fuese posible.



- Las **condiciones climáticas, edáficas o geográficas** de los lugares de origen y de nueva plantación deberán ser tanto más parecidas cuanto mayor sea la planta en edad o tamaño. Se deberá tener en cuenta la **orientación** de la planta en su lugar de origen, esto es, por qué zona recibe la máxima insolación solar, y por cual prácticamente no incide nunca el sol directamente.

- Se evitarán **zonas de terraplén** por incrementar la inestabilidad de los ejemplares trasplantados.

- Realizar las operaciones que sean necesarias sobre el ejemplar a trasplantar en la época de **paro vegetativo** (siempre que sea posible), que en general coincide con el invierno.

    - Poda: se debe limitar a una cierta descarga de peso y al equilibrio del volumen de copa con el volumen de raíces restante. La poda para el trasplante debe ser ligera (poco severa), debiendo dejar tira-sabias; debe ser técnicamente correcta (corte, forma y cantidad); realizarse por fases; mantener la estructura del ejemplar (simplemente ser un aclareo); así como mantener un buen número de brotes del mismo año.

    - Repicado de raíces: antes de la brotación se deben abrir zanjas a una distancia inferior a la prevista de encepellonado afectando parcialmente al sistema de raíces. Después del repicado es imprescindible sustentar artificialmente el ejemplar para evitar su caída. La operación se repetirá las veces necesarias para realizar la vuelta entera al cepellón.

    - Poda de raíces: se realizarán cortes limpios en las raíces que se han cortado con la excavación.

- Una vez realizado el trasplante, deberán **regarse** los ejemplares trasplantados adecuadamente. Al año siguiente, se realizará una **poda de seguridad** que elimine el ramaje seco e inseguro. El sistema de sustentación aéreo, se eliminará cuando el sistema radical esté suficientemente recuperado.

Tala

La **tala** del arbolado es una operación que se llevará a cabo cuando el trasplante no sea viable o posible.

Los pasos a seguir para llevar a cabo un trabajo seguro de tala son los siguientes:

- Verificar que las condiciones climáticas y en especial el viento, sean aceptables
- Planificar la operación de tala, indicando a todos los operarios la zona a ser cortada
- Limpiar el área de trabajo, utilizando las herramientas manuales o mecanizadas
- Determinar la dirección del volteo, realizando el corte en cuña
- Determinar vías de escape opuestas a la dirección de volteo
- Utilizar las herramientas auxiliares para el derribo final del árbol así como en tareas vinculadas al desarrollo, descortezado y traslado de las piezas cortadas.

Tratamiento de préstamos y vertederos

El tratamiento de **préstamos y vertederos** debe tener en cuenta el uso futuro de los terrenos afectados. En **terrenos agrícolas** será suficiente una adecuada terminación geométrica y la posterior extensión de la tierra vegetal extraída. En las zonas de monte sin uso específico será necesaria en muchos casos, la **revegetación** posterior de la zona.

Las **zonas de vertedero permanentes** donde se acopien volúmenes de cierta importancia (más de 80.000 m³), vendrán **definidas** convenientemente en el proyecto de construcción. Su ubicación y características deberán figurar en **todos los documentos del proyecto y tendrán carácter contractual.** En estos casos, se definirán los **criterios de revegetación** propuestos incluyendo especies seleccionadas, épocas de año, etc; los cuales se llevarán a cabo **una vez que el vertedero haya completado su máxima capacidad**.

Desde el punto de vista de su conformación, **se debe ir formando o rellenando el vertedero de tal manera que no se alcance una gran altura** y que no destaque demasiado por encima de la línea del horizonte. En los vertederos situados a media ladera, la

distribución de los materiales hacia la zona más elevada de la misma hace que se reduzca la masa aparente. Al efectuar el modelado final se adoptarán formas redondeadas, suaves e irregulares y la zona externa se cubrirá con materiales finos que, a ser posible, tengan un color que no destaque del entorno.

No obstante lo anterior, siempre que sea posible, **se seleccionarán para el vertido de materiales sobrantes, canteras abandonadas, con concesión caducada**, con el fin de restaurar dichas zonas mediante la reutilización de esos sobrantes.

Bocas de túneles

Como criterio principal para la **restauración de las embocaduras de los túneles** se tendrá en cuenta su **incidencia visual**, es decir su **visibilidad** desde carreteras, poblaciones y puntos panorámicos.

Cuando se trate de **zonas muy visibles** y con alto número de observadores se dispondrán **falsos túneles de longitud suficiente** para establecer líneas de relieve continuas similares a las actuales. Además, siempre que sea técnicamente viable, **los taludes de los nuevos accesos a los túneles se abatirán a pendientes 2H:1V** con objeto de evitar el atrincheramiento y las morfologías que impidan su revegetación.

Teniendo en cuenta la **litología del material excavado** y las **características naturales y paisajísticas** del lugar se procederá a su **revegetación** teniendo en cuenta otros criterios ya comentados. Una vez revegetadas estas zonas, los impactos paisajístico-visuales quedarán notablemente reducidos.

Tal y como antes se ha comentado, las plantaciones arbóreas propuestas en el Proyecto deben adecuarse al **Real Decreto 2387/2004**, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el **Reglamento del Sector Ferroviario**. Este aspecto debe tenerse especialmente presente a la hora de **proponer la revegetación de las bocas de túneles**.

Caminos de acceso

Se **minimizará** la afección producida por los **caminos de acceso** a la obra, aprovechando como **accesos**, en la medida posible, **la superficie a ocupar por la traza**. Una vez terminadas las obras, los caminos de acceso **se reintegrarán al terreno natural** y se **revegetarán**, salvo los que tengan una utilidad permanente, que, a estos efectos, tendrán que venir convenientemente especificados en el proyecto.

Restauración de elementos temporales

Los terrenos utilizados temporalmente y que sean **suelos agrícolas** se recuperarán mediante la **retirada de escombros**, **descompactación** -mediante el adecuado laboreo del suelo (subsolado y gradeo)- y el **aporte de tierra vegetal**.

Medidas complementarias para reducir los efectos sobre el paisaje

Siempre que sea posible, se utilizarán como zonas de préstamos para extracciones de áridos, **canteras debidamente legalizadas y con planes de restauración aprobados**.

De igual manera, siempre que sea posible, se seleccionarán para el **vertido de materiales sobrantes**, **canteras abandonadas, con concesión caducada**, con el fin de restaurar dichas zonas mediante la reutilización de esos sobrantes.

En los casos en los que esto no sea posible, los **vertederos permanentes y temporales de tierras procedentes de la excavación,** así como las zonas de **préstamo**, se situarán en **zonas de mínima afección ecológica y paisajística y de poco interés natural**. En estos casos, así como en aquellos que la declaración de impacto ambiental lo solicite expresamente, será necesario llevar a cabo la **tramitación ambiental pertinente** al objeto de solicitar la **autorización al organismo autonómico competente**.

Una vez definida la **ubicación y dimensiones de los vertederos permanentes**, se realizará un **proyecto de restauración** con objeto de no alterar las características naturales del terreno, o mejorarlas en las zonas de extracción donde éstas hubiesen sido ya transformadas. Los **trabajos de adecuación morfológica, revegetación y reforestación** de estas zonas, que formarán parte del proyecto de restauración, serán **incluidas y presupuestadas en el proyecto de construcción**.

En el diseño de la geometría final de los vertederos deberá considerarse la conveniencia de **evitar grandes alturas** y de adoptar formas irregulares, redondeadas y suaves que se adapten a las sinuosidades del terreno. La aportación final a la superficie del vertedero de una capa de tierra vegetal y su posterior revegetación permitirá evitar en gran medida los impactos visuales.

Finalmente, se sugiere que en algunos tramos se realicen labores de **recuperación del paisaje o de los ecosistemas** de manera que se compensen, al menos parcialmente, las afecciones causadas. En estos casos, el **ámbito de aplicación** de las medidas del proyecto de restauración debería ser **más amplio** que el propio trazado de la vía, taludes y zonas de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares. Una indicación podría ser restaurar una superficie al menos igual a la ocupada por la vía y destinarla a la conservación.

2.8.3 Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas

Periodo de mantenimiento en las etapas iniciales

Las **labores de mantenimiento inicial** abarcará el **periodo de garantía**. Dentro de estas labores se incluirán los **riegos, abonados, escardas, brinas y podas.** Todos estos trabajos tendrán su **valoración económica** correspondiente en el capítulo de presupuestos.

Reposición de marras

Durante el invierno siguiente a la plantación **se replantarán los fallos** correspondientes al porcentaje admitido como normal (el cual no debe ser superior al 5%) con cargo a una partida establecida a tal fin, y el resto hasta el total sin cargo a la Administración.

Se establecerá también una **partida a justificar**, durante la fase de mantenimiento inicial, a utilizar en las zonas que se estimen más necesitadas, siempre que en ellas se hayan seguido previamente los procedimientos y condiciones de calidad establecidos.

Riegos

Se establecerá una **unidad presupuestaria para riegos** durante el **periodo de garantía**. Se establecerán **dos unidades** específicas diferenciando los riegos destinados a **superficies hidrosembradas** de los correspondientes a **plantaciones**, diferenciando, a cu vez, entre riego de arbustos y riego de árboles.

Antes de la plantación se dará un **riego hasta percolación a las especies suministradas en contenedor** (bandeja, maceta o contenedor). El **plazo máximo** entre el riego de la planta en contenedor y su plantación será de **4 horas**.

Se procederá a un **riego posterior a la plantación** en el caso de las plantas suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo entre plantación y riego no deberá superar las **24 horas**. Para las plantas suministradas en **raíz desnuda** o cepellón este plazo no será superior a **6 horas.**

La **dosis de agua** a emplear en el riego de arraigo será de **15 litros** por hoyo de plantación.

El **número de riegos** de las plantaciones estará en función del **déficit hídrico** que exista en cada zona, según la ETP y la pluviometría, siendo algo más intensos en las zonas de influencia más mediterránea y menos en los de tipo continental. En cualquier caso, será necesario prever un **primer riego de plantación** así como **riegos de mantenimiento** que se ejecutarán durante el **periodo de garantía** (2 años).

Los primeros **riegos** de las zonas sembradas se realizarán en forma de **lluvia fina**, para **evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad** al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros. Las **dotaciones de los riegos** serán tales que **no se produzcan escorrentías** apreciables, en todo caso se ha de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.

Tras la **siembra/hidrosiembra** se dotará de un **riego** de arraigo con una dosis de agua de **6 l/m²**.

Con respecto a los **riegos de mantenimiento**, tanto para el caso de **plantaciones** como

para **superficies sembradas o hidrosembradas**, el número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

El **agua de riego** será de **calidad agronómica** y el **pliego** de prescripciones fijará los **parámetros de calidad** aceptables.

IGP-6.2

PROGRAMA TIPO DE VIGILANCIA AMBIENTAL

IGP-6.2 PROGRAMA TIPO DE VIGILANCIA AMBIENTAL

INDICE

1. EXIGENCIA LEGAL 2
2. OBJETIVOS 3
3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 3
4. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO 4
5. ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 5
6. ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN 49
7. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA. 54
7.1. INFORMES PREVIOS, ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 61
7.2. INFORME PARALELO AL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 62
7.3. INFORMES SEMESTRALES DURANTE LA FASE DE OBRAS 63
7.4. INFORME PREVIO A LA EMISIÓN DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 64
7.5 CON PERIODICIDAD ANUAL DURANTE LOS TRES AÑOS SIGUIENTES AL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA 69
7.6. INFORMES ESPECIALES 70
8. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL. 72
9. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES 73

1. EXIGENCIA LEGAL

El **Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos determina, en su **artículo 18** que:

> *"corresponde al órgano sustantivo (...) el seguimiento y vigilancia del cumplimiento de la declaración de impacto ambiental"*

Por otra parte, el **Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental** (EIA) exige en su **artículo 11**, elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental, que establezca:

> *"un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental"*

Este mismo Reglamento señala en su **artículo 26**:

> *"Objetivos de la vigilancia.- La vigilancia de lo establecido en la Declaración de Impacto tendrá como objetivos: a) Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado; b) Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto; c) Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada"*

De forma complementaria, es habitual que las declaraciones de impacto ambiental (DIA) establezcan, de forma general, la necesidad de redactar y desarrollar un **programa de vigilancia para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas correctoras** establecidas en el condicionado de la misma, y para la propuesta de nuevas medidas si se observa que los impactos son superiores a los previstos, o insuficientes a las medidas correctoras inicialmente propuestas.

En dicho programa, deberá **detallarse el seguimiento de las actuaciones** y se describirá el **tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión**. Los informes deberán remitirse al Órgano Ambiental competente y, estar a disposición de las autoridades competentes que lo soliciten (esto según últimas DIA y prescripciones internas de la Dirección de Medio Ambiente de Adif).

2. OBJETIVOS

En un nivel mayor de concreción los objetivos del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Controlar la **correcta ejecución de las medidas previstas** en el Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción y su adecuación a los criterios establecidos en la DIA.

- Verificar los **estándares de calidad de los materiales** (tierra vegetal, plantas y semillas, agua, etc.) y los **medios** a emplear, según especificaciones del PPTP del Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción.

- Comprobar la **eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas** y realmente ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las acciones correctoras adecuadas.

- Detectar **impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental** y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Informar a ADIF sobre los **controles de seguimiento establecidos** y sus resultados, ofreciéndole una **metodología de control**, práctica, sencilla y eficaz.

- Describir el **tipo de informes, la frecuencia y la estructura** básica de los mismos así como el periodo en el que deberán remitirse al Órgano Ambiental competente.

3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad de Adif, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Adif, como responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental (en adelante, PVA) y de sus costes, dispondrá de una **Dirección Ambiental de Obra** (en adelante, DAO) que, sin perjuicio de las funciones del Director Facultativo de las obras previstas en la legislación de contratos de las Administraciones Públicas, velará por la **adopción de las medidas correctoras**, por la **ejecución del programa de vigilancia ambiental** y por la **emisión de informes técnicos periódicos** sobre el grado de cumplimiento de la DIA. Dichos informes serán **remitidos al Órgano Ambiental competente**, tras la elaboración de los

mismos por parte de los **Directores Ambientales de Obra**, y la supervisión por parte de la Dirección de Medio Ambiente de ADIF.

El **Contratista**, responsable de cumplir las prescripciones contenidas en el PVA, nombrará un **Responsable Técnico de Medio Ambiente**, que será el responsable de la realización de las inspecciones, pruebas y ensayos marcados en su **Plan de Gestión Ambiental**, y de proporcionar a Adif la **información** sobre la ejecución y los resultados de los controles realizados a través de un **Diario Ambiental de Obra**, en el que se registrará, así mismo, la información que más adelante se detalla.

El **Director de Obra**, para la adecuada ejecución del PVA, pondrá **a disposición del DAO**, a través de la **Asistencia para el Control de las Obras (ACO)**, los **medios y recursos necesarios** para el seguimiento y la medición de las unidades de obra de índole ambiental proyectadas.

4. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La **realización del seguimiento** consiste en la comprobación de parámetros que proporcionan una **estimación del grado de realización** de las medidas previstas y sus resultados; pudiendo existir, por tanto, dos tipos de parámetros indicadores: (si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas)

- Indicadores de ***seguimiento y realización,*** que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.

- Indicadores de ***eficacia,*** que miden los resultados obtenidos con la aplicación de una determinada medida correctora.

Para poder llevara cabo la **medición de los parámetros indicadores**, deben definirse las necesidades de información que el Contratista pondrá a disposición de Adif. De los valores obtenidos, **se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario**. Para esto, los indicadores van acompañados de **umbrales de alerta** que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o corrección que se establecen en el programa.

5. ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

En este apartado se definen los **aspectos objeto de vigilancia**, los **indicadores** establecidos y los **criterios** para su aplicación. Todos ellos deberán ser **considerados con carácter general** para todas las obras.

No obstante, **el PVA a incluir en Proyecto de Construcción** deberá adaptarse a los **requisitos ambientales** de éste, e incorporar, además, otros aspectos vinculados a medidas particulares exigidas en la correspondiente **DIA y/o definidas en el Proyecto**.

JALONAMIENTO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DEL TRAZADO, DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y DE LOS CAMINOS DE ACCESO

MINIMIZACIÓN DE LA OCUPACIÓN DE SUELO POR LAS OBRAS Y SUS ELEMENTOS AUXILIARES	
Actuaciones	Inspección visual del jalonamiento y en su caso medición de las áreas incorrectamente jalonadas
Indicador de seguimiento	Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares, acopios de tierra vegetal y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
Lugar de inspección	Áreas que deben ser jalonadas según la DIA y el proyecto. Zona de ocupación estricta del trazado
Periodicidad	Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DA0) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (AC0). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando las zonas con jalonamiento dañado, deficiente o nulo.
Valor umbral	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Director Ambiental de Obra o existencia de tramos de longitud mayor o igual a 50 metros sin jalones
Medidas de prevención y corrección	Reparación o reposición del jalonamiento, según las indicaciones propuestas en proyecto. Modificación del tipo de jalonamiento en el caso de que fuese necesario por exigencias de la obra: curvas pronunciadas cerca de zona arbolada, camino cercano a un yacimiento, zonas de sombra susceptibles de ser utilizadas como aparcamiento, etc. En el caso de que se produjeran afecciones de forma reiterada, se podría contemplar la utilización de un jalonamiento metálico.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se apuntarán los metros lineales que se jalonan diariamente, y la localización de los mismos, precisando el margen y el punto kilométrico. Si hubiese incidencias se anotarán las medidas adoptadas
Documentación generada	En cada control se apuntará la fecha, longitud de tramo supervisada (incluidos elementos auxiliares y caminos) y la proporción que no está correctamente jalonada. Se anotará la localización de los tramos en los que el jalonamiento no existe, es defectuoso o está deteriorado

JALONAMIENTO DE LAS ZONAS EXCLUIDAS PARA EXTREMAR LA PROTECCIÓN SOBRE ELLAS	
Actuaciones	Inspección visual del jalonamiento y en su caso medición de las longitudes incorrectamente jalonadas
Indicador de seguimiento	Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación a la longitud total del área excluida, expresado en porcentaje
Lugar de inspección	Límites con áreas excluidas según DIA y proyecto
Periodicidad	Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DA0) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (AC0). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando las zonas con jalonamiento dañado, deficiente o nulo
Valor umbral	Menos del 100% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Director Ambiental de Obra
Medidas de prevención y corrección	Reparación o reposición del jalonamiento, según las indicaciones propuestas en proyecto. Modificación del tipo de jalonamiento en el caso de que fuese necesario por exigencias de la obra: curvas pronunciadas cerca de zona arbolada, camino cercano a un yacimiento, zonas de sombra susceptibles de ser utilizadas como aparcamiento, etc. En el caso de que se produjeran afecciones de forma reiterada, se podría contemplar la utilización de un jalonamiento metálico.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se apuntarán los metros lineales que se jalonan diariamente, y la localización de los mismos, precisando el margen y el punto kilométrico. Si hubiese incidencias se anotarán las medidas adoptadas
Documentación generada	En cada control se apuntará la fecha, longitud de tramo supervisada (incluidos elementos auxiliares) y la proporción que no está correctamente jalonada. Se anotará la ubicación de las zonas en los que el jalonamiento no existe, es defectuoso o está deteriorado

EVITAR LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS FUERA DE LAS ZONAS SEÑALIZADAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Circulación o presencia de vehículos fuera de las zonas señalizadas. Presencia de rodadas de maquinaria de obra fuera de la zona expropiada
Lugar de inspección	Inmediaciones de los límites de la zona de ocupación estricta de la obra
Periodicidad	Semanal durante la fase de construcción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando maquinaria fuera de los límites de ocupación o presencia de rodadas en zonas no permitidas
Valor umbral	Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas
Medidas de prevención y corrección	Restauración de los impactos causados por la presencia de la maquinaria. Reposición del jalonamiento si se hubiera deteriorado. Mejorar las condiciones de tránsito en el interior del área de jalonamiento
Información necesaria	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) con su justificación, y las medidas adoptadas
Documentación generada	Se apuntará cada control en una hoja de inspección, la fecha, ubicación de la máquina y el tipo de máquina vista fuera de las áreas señalizadas, así como las zonas en las que hay presencia de rodadas

PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA: POLVO, EMISIONES DE MAQUINARIA, PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

MANTENIMIENTO DEL AIRE LIBRE DE POLVO	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de polvo en el aire. Medición de la concentración de polvo en el aire cuando así lo exija la Declaración de Impacto Ambiental o la normativa ambiental aplicable
Indicador de seguimiento	Deposición de partículas en el entorno de las poblaciones o presencia de polvo sobre la superficie de los vegetales. Valores de partículas sedimentables
Lugar de inspección	Cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo
Periodicidad	Durante el transcurso de los movimientos de tierra. movimientos y transporte de maquinaria, funcionamiento de las plantas de hormigón, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por las zonas de inspección observando la presencia de polvo. Toma de muestras por personal experto. Aparatos homologados de medición tipo: seltlement dust counter, conímetros, c. zeiss, jet dust counter, etc
Valor umbral	Pérdida de claridad y de visibilidad. Índice mensual de contaminación ≥ a 1,20. Incumplimiento de la legislación vigente.
Medidas de prevención y corrección	Riego con camión cuba en viales y zonas de tráfico intenso de vehículos de obra, acopios de áridos, etc,; disminución de la velocidad en superficies pulverulentas; retirada de lechos de polvo; tapado con lonas de la carga de los camiones, especialmente a su paso por zonas urbanas, periurbanas o si han de circular por vías públicas; asfaltado de entronques de caminos con la traza, sistemas de aspiración en instalaciones de obra, instalación de pantallas cortavientos, humectación de áridos en plantas de machaqueo, tapado de acopios, instalación de tubos a la salida de las cintas transportadoras en plantas de áridos, revegetar rápidamente taludes y zonas desnudas, etc. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados, el cambio de maquinaria y de medios auxiliares empleados en las voladuras (uso de barrenadoras con captadores de polvo) o el lavado de vegetación afectada
Información necesaria	El Diario Ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, sobre los resultados de las mediciones de polvo, así como de las fechas en los que se han llevado a cabo los riegos. También indicará, al menos, la fecha y lugar de las voladuras, el tipo de barrenadora empleada y los dispositivos que posee para evitar la formación de polvo
Documentación generada	En cada control se anotará en un parte u hoja de inspección, además de la fecha, los lugares supervisados en los que se observa polvo a simple vista, y cuando se realicen las mediciones con aparatos específicos, se anotarán los resultados de las mismas. También se indicarán las medidas de prevención y/o corrección llevadas a cabo

MINIMIZACIÓN DE LA PRESENCIA DE POLVO EN LA VEGETACIÓN	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de polvo en el aire. Medición de la concentración de polvo en la vegetación cuando así lo exija la Declaración de Impacto Ambiental o la normativa ambiental aplicable
Indicador de seguimiento	Presencia de polvo en la vegetación próxima a las obras
Lugar de inspección	A lo largo de toda la longitud de la obra, en 250 m alrededor de las mismas. En zonas protegidas: controles previos en caminos, viales y accesos existentes a utilizar en las obras
Periodicidad	7 a 15 días después del comienzo del periodo seco. Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire de forma diaria
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DA0) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (AC0). Recorridos por las proximidades de la obra. Toma de muestras por personal experto. Aparatos homologados de medición tipo: seltlement dust counter, conímetros, c. zeiss, jet dust counter, etc
Valor umbral	Presencia de polvo en la vegetación próxima a las obras
Medidas de prevención y corrección	Riego de superficies polvorientas, lavado de elementos sensibles afectados, lavado de la vegetación afectada. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados, el cambio de maquinaria y de medios auxiliares empleados en las voladuras (uso de barrenadoras con captadores de polvo) o el lavado de vegetación afectada. En zonas urbanas, se diseñará un Plan de limpieza, que deberá contar con los medios necesarios.
Información necesaria	El Diario Ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, sobre los resultados de las mediciones de polvo, así como de las fechas en los que se han llevado a cabo los riegos. También indicará, al menos, la fecha y lugar de las voladuras, el tipo de barrenadora empleada y los dispositivos que posee para evitar la formación de polvo
Documentación generada	En cada control se anotará en un parte u hoja de inspección, además de la fecha, los lugares supervisados en los que se observa polvo a simple vista, y cuando se realicen las mediciones con aparatos específicos, se anotarán los resultados de las mismas. También se indicarán las medidas de prevención y/o corrección llevadas a cabo

CONTROL SOBRE LA CORRECTA CUBRICIÓN DE LOS ACOPIOS Y LAS CAJAS DE LOS CAMIONES QUE TRANSPORTAN MATERIALES SUELTOS	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de acopios y cajas descubiertas
Indicador de seguimiento	Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.
Lugar de inspección	Cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo
Periodicidad	Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DA0) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (AC0). Recorrido por las zonas de inspección observando la presencia de toldos o lonas en la maquinaria de transporte de tierras y materiales
Valor umbral	Ausencia de lona o toldo
Medidas de prevención y corrección	Obligación por parte del contratista de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de la obra se informará sobre la presencia o ausencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales, así como de los acopios de estos materiales que no se encuentran tapados
Documentación generada	En cada control se anotará en un parte u hoja de inspección la fecha, la maquinaria supervisada y la presencia/ausencia de toldos

VERIFICACIÓN DE LA MÍNIMA INCIDENCIA DE EMISIONES CONTAMINANTES DEBIDAS AL FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	
Actuaciones	Mediciones periódicas, revisión documental, cumplimiento de la legislación vigente
Indicador de seguimiento	Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO) y Partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria
Lugar de inspección	En las cercanías de la maquinaria durante su funcionamiento, almacenamiento de residuos, y toda la obra en general. Comprobación de la situación administrativa de vehículos de obra respecto a la inspección técnica.
Periodicidad	Mensual
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La revisión documental se llevará a cabo por el Director Ambiental de Obra. En cuanto a las observaciones visuales, cualquier trabajador de la Asistencia de Control de Obras (ACO) anotará en una hoja de inspección o avisará al Director Ambiental de Obra cuando detecte anomalías en los escapes de la maquinaria o emisiones de gases contaminantes de cualquier origen. Si hay discrepancia con los resultados obtenidos, se utilizarán aparatos homologados de medición
Valor umbral	Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOx, COVs, Opacidad de humos, SO_2, partículas, etc) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).
Medidas de prevención y corrección	Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos. El Director Ambiental de Obra comunicará al Director de Obra la necesidad de sustitución o la revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes
Información necesaria	El contratista recopilará en el diario ambiental de obra copias de las fichas de mantenimiento y revisiones de toda la maquinaria puesta en obra. Se anotarán en el Diario Ambiental de obra las revisiones efectuadas a la maquinaria relacionadas con emisiones de gases en el transcurso de la obra y la fecha de las mismas
Documentación generada	En cada control se anotará además de la fecha y el lugar supervisado, las incidencias observadas al respecto y las medidas tomadas para resolverlas

PROTECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOSIEGO PÚBLICO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

COMPROBACIÓN DE QUE EL NIVEL DE RUIDO, EMITIDO POR LA MAQUINARIA EN FASE DE OBRAS, NO SUPERA LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN ZONAS URBANAS	
Actuaciones	Se realizarán medidas de los niveles de ruido a lo largo de la traza, así como en áreas correspondientes a viviendas próximas, según lo indicado en la legislación vigente de aplicación. Se revisarán las mediciones realizadas en el PC del estado cero, que servirán como nivel de referencia en la obra, ampliando y repitiendo los puntos de muestreo si fuera necesario.
Indicador de seguimiento	Niveles sonoros equivalentes admisibles producidos por la maquinaria de obras
Lugar de inspección	Se seleccionarán los puntos críticos que se detecten a lo largo de la obra, así como aquellos en los que se ubiquen viviendas próximas
Periodicidad	Mensualmente en fase de construcción cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido. Mediciones cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando. Posibilidad de valorar la comprobación de los niveles de ruido.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El nivel de ruido se medirá con un sonómetro certificado y calibrado, que cumpla los requisitos establecidos en la normativa aplicable y las mediciones serán tomadas por una empresa homologada.
Valor umbral	Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación o en la DIA (si se indicara) por períodos de larga duración. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo
Medidas de prevención y corrección	Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno y a periodos sin conflicto, evitar trabajos de voladura en épocas restringidas (control diario), establecimiento de pantallas sonoras provisionales, caballones de tierra, utilización de maquinaria de bajo nivel sónico, utilización de menor número de unidades generadoras de ruido simultáneamente, recubrimiento de volquetes con material elástico, posicionamiento de los focos de ruido. etc. Todas estas medidas conformarán un Plan de Actuación en obras.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se anotarán las fechas y horas de toma de las mediciones de ruido y los resultados obtenidos, así como el lugar de medición de los niveles de ruido. Se aportarán las coordenadas correspondientes a los puntos de medición.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar del control, si se han realizado las mediciones, y los resultados de las mismas (si se tienen), así como las actuaciones complementarias que se estimen oportunas.

COMPROBACIÓN DE QUE EL NIVEL DE RUIDO, EMITIDO POR LA MAQUINARIA EN FASE DE OBRAS, NO SUPERA LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN LAS ZONAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO	
Actuaciones	Se realizarán medidas de los niveles de ruido en zonas sensibles y representativas, así como en las zonas de interés faunístico próximas. Se realizarán mediciones representativas del estado cero, si no están disponibles.
Indicador de seguimiento	Niveles sonoros equivalentes admisibles expresados en (dB/pW) producidos por la maquinaria de obras
Lugar de inspección	Se seleccionarán los puntos críticos que se detecten a lo largo de la obra, así como aquellos en que pueda existir una variación en la afección a lo largo del año (períodos de cría de especies sensibles, afluencia de población en época estival, etc)
Periodicidad	Mensualmente en los periodos sensibles de cortejo y cría, cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El nivel de ruido se medirá con un sonómetro certificado y calibrado, que cumpla los requisitos establecidos en la normativa aplicable y las mediciones serán tomadas por una empresa homologada. Las medidas se ajustarán a la legislación vigente.
Valor umbral	Las actividades de obra se realizarán dentro de los horarios permitidos por la Declaración de Impacto Ambiental, y en caso de existir y ser más restrictivos los municipales, se impondrán estos últimos cuando se afecte a zonas con regulación en este aspecto.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se anotarán las fechas y horas de toma de las mediciones de ruido y los resultados obtenidos, así como el lugar de medición de los niveles de ruido. Se aportarán las coordenadas correspondientes a los puntos de medición.
Medidas de prevención y corrección	Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno y a periodos sin conflicto, evitar trabajos de voladura en épocas restringidas (control diario), establecimiento de pantallas sonoras provisionales, caballones de tierra, utilización de maquinaria de bajo nivel sónico, utilización de menor número de unidades generadoras de ruido simultáneamente, recubrimiento de volquetes con material elástico, etc. Prospección inicial de fauna si es que no se ha realizado previamente en el Proyecto Constructivo.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar del control, si se han realizado las mediciones, y los resultados de las mismas (si se tienen) así como un Plan de actuaciones complementarias que se estimen oportunas.

AFECCIÓN POR VIBRACIONES	
Actuaciones	Medición de los niveles de vibración
Indicador de seguimiento	Índice de vibración Law en el lugar y momento de mayor molestia en zonas habitadas y de interés faunístico
Lugar de inspección	El control de los niveles de vibración se realizará en el interior de las edificaciones existentes más expuestas a las vibraciones
Periodicidad	Antes del inicio de las obras para tener los niveles de referencia, y periodicidad en función de la evolución de la obra en fase de construcción.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La medición será llevada a cabo por una empresa homologada en acústica y vibraciones mediante acelerómetros certificados y calibrados o aparatos de medida similar autorizada por la legislación vigente. En cuanto al método de trabajo se ajustará a las exigencias de la normativa legal vigente
Valor umbral	Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación o en la DIA (si se indicara) por períodos de larga duración. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo
Medidas de prevención y corrección	En el Diario Ambiental de obra se anotarán las fechas y horas de toma de las mediciones del parámetro, los resultados obtenidos y, si es el caso, las medidas adoptadas

Documentación generada	En cada control se anotará la fecha del mismo, si se han realizado las mediciones de vibraciones y los resultados obtenidos, así como un Plan de actuaciones complementarias que se estimen oportunas.

ASEGURAMIENTO DE LA CORRECTA EJECUCIÓN DE PANTALLAS ANTIRRUIDO Y ELEMENTOS PARA LA AMORTIGUACIÓN DE VIBRACIONES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Pantallas correctamente realizadas y ubicadas frente a las previstas expresado como porcentaje. Elementos destinados al amortiguamiento de vibraciones correctamente instalados y ubicados frente a los previstos expresado como porcentaje
Lugar de inspección	Lugares en los que esté prevista la colocación de pantallas acústicas y elementos de amortiguación de vibraciones según proyecto
Periodicidad	Control al menos dos veces: una al replanteo y otra a su finalización
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). El método de trabajo consiste en una inspección visual del emplazamiento de los elementos (pantallas acústicas y/o elementos amortiguadores de las vibraciones) y de los materiales utilizados y su instalación. Comprobación de los resultados de las mediciones hechas por la empresa instaladora o el Contratista una vez ejecutadas.
Valor umbral	No se admite la no ejecución de cualquiera de los elementos previstos, la ubicación ha de ser la proyectada, así como los materiales utilizados
Medidas de prevención y corrección	Realización de las pantallas y/o elementos amortiguadores de vibraciones no ejecutadas, ubicación correcta de las pantallas y/o elementos amortiguadores de vibraciones incorrectamente localizadas, utilización de materiales adecuados o equivalentes en cuanto a sus propiedades de atenuación del ruido y/o vibraciones
Información necesaria	El Diario Ambiental de la obra se anotarán las fechas de comienzo y fin de instalación de las pantallas antirruido y/o elementos amortiguadores de vibraciones, las coordenadas o ppkk en las que la medida ha sido instalada y cualquier incidencia o modificación que se haga respecto a proyecto
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y si se observa alguna anomalía respecto a lo proyectado en cuanto a las pantallas y/o elementos amortiguadores de vibraciones y su ubicación

PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS: DEFORESTACION, TIERRA VEGETAL, FENÓMENOS EROSIVOS, INESTABILIDAD DE LADERAS

RETIRADA DE SUELOS VEGETALES PARA SU CONSERVACIÓN	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Retirada de tierra vegetal en toda la superficie de ocupación, salvo zonas de acopio de tierra vegetal.
Lugar de inspección	Toda la zona de ocupación de la plataforma y elementos auxiliares en el momento de la retirada de la tierra vegetal
Periodicidad	Control semanal durante el periodo de retirada de la tierra vegetal
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Controlarán que se retira la tierra vegetal en todas las zonas de ocupación según espesor indicado en el P.C. Para conocer qué espesor de tierra vegetal se retira se clavarán estacas o similares en el suelo y se medirán los niveles inicial y final de la tierra respecto de la estaca
Valor umbral	Espesor definido en proyecto en las zonas consideradas aptas
Medidas de prevención y corrección	Realización de enmiendas en tierras de mala calidad. Aprovisionamiento de tierra vegetal procedente de otros tramos, en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído. **Compensación de tierras entre los tramos, tanto de déficit como de excedente.**
Información necesaria	Cuando sean necesarios elementos auxiliares no previstos en proyecto, el contratista informará con antelación al Director Ambiental de obra para planificar la ubicación definitiva, de la que quedará constancia en el Diario Ambiental de obra
Documentación generada	En cada control se generará un apunte de fecha y situación de los elementos auxiliares respecto a la situación anterior

CONSERVACIÓN DE LA TIERRA VEGETAL ACOPIADA	
Actuaciones	Inspección visual de los acopios de tierra vegetal
Indicador de seguimiento	Altura de los acopios, topografía de los lugares de acopio, presencia de otros materiales en el acopio, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios: realización de labores de siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia de los acopios sea superior a seis (6) meses. En litologías singulares, se realizará un análisis representativo de la tierra vegetal existente al principio de la obra, respecto al cual se comparará antes del extendido y restauración.
Lugar de inspección	Zonas de acopio de tierra vegetal
Calendario	Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Supervisarán que las condiciones de los acopios cumplan los requisitos exigidos en proyecto y en la DIA
Valor umbral	El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los 6 meses de permanencia
Medidas de prevención y corrección	Eliminación de materiales contaminantes. Jalonamiento y señalización de acopios. Aireación y siembra de la tierra vegetal, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico de acopios cuando la permanencia sea superior a 6 meses
Información necesaria	El Responsable Técnico de medio ambiente indicará en el Diario Ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierra vegetal, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento. Además, se informará en el Diario Ambiental de la obra de todas las acciones realizadas para el mantenimiento de las condiciones de la tierra vegetal acopiada, así como la fecha en la que se ha realizado
Documentación generada	En cada control se apuntará además de la fecha y el lugar de inspección, el estado de las características de los acopios: alturas, presencia de materiales rechazables, localización del acopio y la fecha, y los cambios observados desde el control anterior
Observaciones	En cada momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el Proyecto de Construcción sobre balance de tierras. Deberá controlarse el paso de maquinaria para evitar el trasiego de las mismas sobre las zonas de acopio

EVITAR LA PRESENCIA DE RECHAZOS EN LA TIERRA VEGETAL Y GRADO DE COMPACTACIÓN	
Actuaciones	Inspección visual, selección de materiales a muestrear, realización de análisis de tierras
Indicador de seguimiento	Presencia de materiales rechazables y compactados en el almacenamiento de tierra vegetal
Lugar de inspección	Zonas de retirada y acopio de la tierra vegetal
Periodicidad	Control semanal durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior. Antes del extendido de la tierra vegetal en las superficies a restaurar, siempre que se considere necesario, se realizará un análisis de los diferentes tipos de tierra vegetal existentes
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de Obra y personal de la asistencia técnica supervisarán la retirada de tierra vegetal para evitar que se mezcle y acopie como tierra vegetal material de saneo no apto como sustrato para las revegetaciones. El Director Ambiental de Obra comunicará al contratista dónde deberá tomar las muestras de tierra para realizar análisis y observar si la misma cumple las condiciones establecidas en proyecto
Valor umbral	Presencia de un 20 % en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por ADIF
Medidas de prevención y corrección	Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación. En caso de déficit de tierra vegetal, se podrán utilizar con la aprobación del Director Ambiental de Obra, materiales considerados por el proyecto como rechazables, cambiando alguna de las propiedades por medio de tratamientos de la misma
Información necesaria	Se informará en el Diario Ambiental de la obra de todos los vertidos realizados en el acopio de tierra vegetal de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, la procedencia y las causas del vertido. Cuando se realicen los análisis de tierra vegetal, se anotará de qué acopio se toman las muestras, cuál se prevé que va a ser el destino, y si se han definido prioridades de uso. Los resultados de los análisis se adjuntarán en el Diario Ambiental de obra
Documentación generada	En cada control se anotará además de la fecha y el lugar de supervisión, si se han observado retiradas de material considerado como tierra vegetal y que ofrece dudas acerca de su calidad, o se tiene seguridad de ello, y lugar de acopio de tal material. Esto se anotará durante la retirada de tierra vegetal
Observaciones	Las características de los materiales rechazables son las fijadas por el Proyecto de Construcción, y en su defecto por el documento "*Criterios de coordinación de los aspectos ambientales a considerar en los proyectos de construcción" elaborado por el ADIF*.

CONTROL DE LA EROSIÓN	
Actuaciones	Inspección visual de los taludes, medición de las pendientes de los taludes creados en plataformas y elementos auxiliares: préstamos, vertederos, etc...
Indicador de seguimiento	Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, erosión diferencial, movimientos superficiales de laderas, pendientes de taludes de desmonte, de terraplén, de préstamos, de laderas de vertederos y pendientes de superficies nuevas creadas al restaurar elementos e instalaciones auxiliares diversas, pendientes de taludes de nuevos caminos creados, etc...
Lugar de inspección	Taludes y desmontes de plataforma con mayor grado de inclinación y de altura y elementos auxiliares (Ver observaciones)
Periodicidad	Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Supervisarán la aparición de alguno de los indicadores antes mencionados. La medición de las pendientes será llevada a cabo por el topógrafo de la ACO
Valor umbral	Existencia de taludes con pendientes superiores a las indicadas en el proyecto constructivo o proyectos de restauración específicos sin que exista justificación aceptada por el Director de Obra. Presencia de bloques desprendidos, inclinación de árboles, etc.
Medidas de prevención y corrección	Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, instalación de redes y/o anclajes, saneo, tendido de las pendientes etc.
Información necesaria	Se informará en el Diario Ambiental de la obra según vayan terminándose los terraplenes, desmontes, vertederos, etc..., la fecha de finalización de los mismos, la pendiente dada a cada talud o superficie de nueva generación y las medidas de control de la erosión tomadas en caso de rebasarse el valor umbral y no existir espacio para bajar la pendiente. Se anotarán las fechas en las que se realizan las operaciones de suavización de taludes cuando sean necesarias, así como las fechas de instalación de dispositivos de control de la erosión en taludes
Documentación generada	En cada control por parte del topógrafo se anotará la pendiente medida de cada superficie y se detectarán posibles fenómenos erosivos, sus causas y las soluciones propuestas para frenarlos.
Observaciones	Se prevén para zonas en las que la traza vaya en terraplén y se formen taludes desnudos, así como en los caminos de obra, viales de acceso, etc, que requieran la apertura de desmontes o la construcción de terraplenes

GESTIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS. RETIRADA SELECTIVA	
Actuaciones	Inspección visual, selección de materiales a muestrear, realización de análisis de tierras
Indicador de seguimiento	Presencia de tierras y/o materiales contaminados con aceites, hidrocarburos o cualquier otro compuesto contaminante
Lugar de inspección	Toda la zona de ocupación de la plataforma y elementos auxiliares en el momento del movimiento de tierras
Periodicidad	Control semanal durante el periodo de movimiento de tierras por parte del Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO)
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisarán que se retire, separadamente del resto de tierras, todo el material susceptible de presentar elementos contaminantes en concentraciones superiores a las permitidas. El Director Ambiental de Obra, en coordinación con la empresa especializada que realiza los trabajos relacionados con suelos contaminados, comunicará al contratista donde deberá tomar muestras de tierras para realizar la analítica correspondiente
Valor umbral	Concentración de contaminantes con valores superiores a los legalmente establecidos
Medidas de prevención y corrección	Transporte de las tierras hasta un lugar impermeabilizado donde se acopie temporalmente hasta la entrega a un gestor autorizado
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se apuntarán los volúmenes de tierras susceptibles de contener elementos contaminantes. Asimismo, se identificarán las zonas de acopio temporal hasta la entrega definitiva a gestor autorizado
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el lugar supervisado, el volumen de material susceptible de estar contaminado, el resultado de la analítica a realizada. Si la analítica determinara que efectivamente se trata de suelos contaminados, se debe indicar la ubicación y características de los acopios

GESTIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS. ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO	
Actuaciones	Observación visual de los acopios de suelos contaminados
Indicador de seguimiento	Presencia de tierras y/o materiales contaminados acopiados temporalmente
Lugar de inspección	Zonas de acopio de materiales contaminados
Periodicidad	Semestral
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisarán que no existan acopios de tierras contaminadas no gestionadas adecuadamente (entrega a un gestor autorizado)
Valor umbral	Presencia de tierras con concentración de contaminantes por encima de los valores legalmente establecidos
Medidas de prevención y corrección	Gestión adecuada de los materiales contaminados (entrega a un gestor autorizado)
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se apuntará el Gestor Autorizado al que se ha sido entregado el residuo contaminado
Documentación generada	En cada control se anotará el Gestor al que se le ha entregado el material contaminado, la fecha, el volumen y todos aquellos datos que puedan ser relevantes para comprobar la entrega del residuo al Gestor

PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

EVITAR VERTIDOS ILEGALES PROCEDENTES DE LAS OBRAS A MASAS DE AGUA	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Manchas de aceite y combustible en el terreno, bidones en mal estado de conservación. Presencia de materiales en las proximidades de las masas de agua con riesgo de ser arrastrados
Lugar de inspección	Entorno de ríos, lagos, lagunas, turberas, embalses y masas de agua en general
Periodicidad	Control al menos semanal en las inmediaciones de masas de agua cercanas a la obra o que se crucen con ella
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de obra (DA0) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (AC0) vigilarán en sus recorridos por la obra que no existen materiales susceptibles de ser arrastrados al agua en las inmediaciones de las masas de agua cercanas
Valor umbral	Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a las masas de agua cercanas
Medidas de prevención y corrección	Emisión de informe y si el Director de Obra lo considera necesario, paralización de las obras de cimentación u otro tipo generadoras de vertidos. Adopción de las medidas propuestas en el plan de emergencia u otras sugeridas por la Dirección Ambiental de Obra: instalación de barreras flotantes, absorción de productos tóxicos, contratación de los servicios de empresas especializadas, etc..
Información necesaria	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público. Se anotarán en el Diario Ambiental de obra todas las medidas preventivas tomadas para evitar vertidos a las aguas superficiales: cubetos de retención, barreras de sedimentos, etc. Se establecerá, en el Plan de Aseguramiento de la calidad ambiental del contratista, un plan de emergencia ante la posibilidad de vertido accidental de sustancias tóxicas en el agua, en el que se describirán las medidas a tomar en caso de accidente
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha de control, el lugar supervisado y los materiales susceptibles de ser arrastrados o vertidos a las masas de agua, así como las incidencias que pudieran haber sucedido

ASEGURAMIENTO DEL MANTENIMIENTO DE LAS BARRERAS DE SEDIMENTOS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Longitud de barrera de sedimentos colocada respecto a la longitud total a proteger. Estado de mantenimiento de la misma
Lugar de inspección	Entorno de las masas de agua
Calendario	Previamente al comienzo de los movimientos de tierra y mensualmente en fase de construcción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de obra (DA0) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (AC0) supervisarán la correcta instalación y mantenimiento de las barreras
Valor umbral	Inexistencia de la barrera, mantenimiento inadecuado, longitud protegida inferior a la proyectada
Medidas de prevención y corrección	Ejecución de la barrera o restauración de la misma. Modificación del tipo de barrera.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra figurarán todas las actuaciones ejecutadas al respecto, el número de reposiciones efectuadas, la fecha y el lugar
Documentación generada	En cada control se apuntarán los lugares muestreados, las fechas, y las anomalías detectadas respecto de la situación correcta

CORRECTO DIMENSIONADO DE LAS BALSAS DE DECANTACIÓN	
Actuaciones	Inspección visual, revisión de cálculos
Indicador de seguimiento	Previsión de desbordamiento de los cuerpos de la balsa de decantación, salida del agua con una concentración de sólidos en suspensión y sedimentables mayores a las esperadas
Lugar de inspección	Lugares en los que sea necesario colocar una balsa de decantación según proyecto: túneles, inmediaciones de estribos y pilas de viaductos, plantas de hormigón y en cualquier zona en la que se generen volúmenes de agua cargados de sólidos en suspensión y otras sustancias que haya que retener para decantar o depurar
Periodicidad	Después de cada aguacero y como mínimo semanal.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisarán el adecuado dimensionamiento de los sistemas de depuración de aguas residuales
Medidas de prevención y corrección	Aumentar el tamaño de la balsa, aumentar el número de cuerpos. Construcción de un muro perimetral en el caso de que existan pendientes que puedan ocasionar un vertido accidental a un cauce cercano.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se anotarán las modificaciones realizadas en el diseño de las balsas de decantación y las nuevas estimaciones de caudales esperados
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el lugar de inspección, y se comprobará el tiempo de retención del agua en la balsa, así como las operaciones de tratamiento realizadas al agua en su caso

EJECUCIÓN DE LAS BALSAS DE DECANTACIÓN U OTROS SISTEMAS DE DEPURACIÓN PARA EVITAR VERTIDOS CONTAMINANTES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Presencia al comienzo de las actividades generadoras de aguas residuales de un sistema de desbaste y decantación de sólidos y/o tratamiento cuando sea necesario para cumplir la legalidad vigente en cuanto a composición del efluente y objetivos de calidad del medio receptor, correctamente señalizadas e impermeabilizadas.
Lugar de inspección	Zonas en las que se generen aguas de proceso y residuales: túneles, estribos y pilas de viaductos, plantas de hormigón, plantas de machaqueo, áreas de lavado y mantenimiento de maquinaria, zonas de lavado de cubas de hormigón y canaletas de las mismas, casetas de obra, tratamientos especiales, etc.
Periodicidad	Control anterior al comienzo de la actividad generadora de aguas residuales. Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales con frecuencia semanal.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de Obra supervisará la existencia de mecanismos de depuración de las aguas residuales generadas en la obra (túneles, estribos y pilas de viaductos, instalaciones auxiliares de obra, etc) y semanalmente comprobará el funcionamiento de estos sistemas. El personal técnico de la Asistencia de Control de Obras (ACO) avisará al Director Ambiental de Obra si detectase alguna anomalía
Valor umbral	Ausencia de sistemas de depuración en alguna zona en la que se generen aguas susceptibles de contaminar aguas superficiales o subterráneas
Medidas de prevención y corrección	Ejecución inmediata de un sistema de depuración correctamente dimensionado o mantenimiento adecuado del mismo
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se anotarán las fechas de finalización de la instalación de las balsas u otros sistemas depuradores, las fechas de las operaciones de mantenimiento de las balsas, el destino de los lodos y cualquier incidencia con respecto al funcionamiento de las balsas
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección, la existencia o no de sistemas de depuración de aguas residuales en cada instalación o tajo que las genere y el buen funcionamiento de las mismas

SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS CONTENIDAS EN BALSAS DE DECANTACIÓN MEDIANTE ANÁLISIS	
Actuaciones	Análisis del efluente de las balsas de decantación
Indicador de seguimiento	Indicadores de calidad del agua mencionados en autorización correspondiente o, en su defecto, por la legislación vigente en materia de vertidos. Autorización de vertido otorgada por la Confederación Hidrográfica correspondiente
Lugar de inspección	Boca o arqueta de salida de efluente de las balsas de decantación
Periodicidad	Análisis mensuales o más frecuentes, si lo exigiera la autorización de vertido. La frecuencia de análisis del efluente será coherente con la frecuencia de análisis del agua del medio receptor cuando ésta sea impuesta por el Organismo competente en materia de aguas
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La toma de muestras de agua y su análisis se llevará a cabo por una empresa o entidad colaboradora de la administración, que atendrá a las prescripciones de la autorización y al cumplimiento de la normativa legal vigente. El Director Ambiental de Obra asistido por Asistencia de Control de Obras (ACO) supervisará que se llevan a cabo esos controles periódicos con la frecuencia adecuada
Valor umbral	Calidad inferior a los límites legalmente establecidos o establecidos en la autorización.
Medidas de prevención y corrección	Tratamientos complementarios de depuración antes del vertido
Información necesaria	Al Diario Ambiental de obra se adjuntará una copia de la declaración de vertido autorizada por la Confederación Hidrográfica correspondiente al solicitar la autorización de vertido, así como otra copia de la autorización de vertido expedida por la misma, con las condiciones impuestas. Se adjuntarán los resultados de los análisis de agua con las fechas correspondientes y los lugares de toma de las muestras como un anejo del diario ambiental de obra. Se avisará al Director Ambiental de Obra y se anotarán las fechas en las que van a realizarse las tomas de muestras, así como cuando se reciban los resultados
Documentación generada	En cada control se apuntará si se ha realizado el análisis correspondiente, y el resultado del mismo si ya se ha obtenido

CONSTRUCCIÓN DE PASOS PROVISIONALES SOBRE LOS CAUCES PARA EVITAR LA TURBIDEZ DEL AGUA, Y LOS DAÑOS PROVOCADOS POR EL PASO DE MAQUINARIA. NO INTERRUMPCIÓN EN NINGÚN CASO EL PASO DEL FLUJO DE AGUA. RECTIFICACIÓN Y CANALIZACIÓN DE CAUCES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Número de pasos construidos respecto al número de cauces afectados. Número de pasos construidos con la preceptiva autorización. Control de arrastres y descalces en el río.
Lugar de inspección	En las zonas donde los caminos de obra interceptan los cauces de los ríos o torrentes
Periodicidad	Control inicial durante la apertura de caminos de obra que atraviesen cauces, y periódico durante la ejecución de la misma
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra. No es necesario material específico para llevar a cabo el control
Valor umbral	Ausencia de estructuras para el paso de los ríos o torrentes. Presencia de vehículos vadeando los cauces
Medidas de prevención y corrección	Ejecución de los pasos provisionales proyectados o calculados en obra, con las dimensiones aprobadas por el Organismo competente. Jalonamiento de las orillas del cauce para evitar la entrada de vehículos. Disposición de barreras para evitar el arrastre de sólidos al cauce y señalizarlos correctamente, en el caso de que lo exija el organismo competente
Información necesaria	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata anotará en el Diario Ambiental de la Obra los pasos construidos y las características de los mismos, y adjuntará las autorizaciones expedidas por el Organismo competente
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de la inspección y cualquier irregularidad detectada

ELIMINACIÓN DE PASOS PROVISIONALES SOBRE LOS CAUCES.	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Número de pasos retirados respecto al número de pasos construidos
Lugar de inspección	En las zonas donde los caminos de obra interceptan los cauces de los ríos o torrentes
Periodicidad	Control al final de la construcción de la obra, antes del acta de recepción de obra
Valor umbral	Presencia de estructuras para el paso de los ríos o torrentes una vez finalizada la obra, excepto si ha sido solicitada por el Organismo competente
Medidas de prevención y corrección	Retirada de los pasos que no hayan sido solicitados por el Organismo competente. Restauración de las orillas de los cauces afectados. Retirada de los escombros a vertedero autorizado
Información necesaria	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata anotará en el Diario Ambiental de la Obra las fechas en que han sido retirados los pasos provisionales, y en su caso, adjuntará las solicitudes de el Organismo competente para que los pasos queden permanentemente
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, lugar de inspección, si se han retirado o no los pasos provisionales y el estado en que ha quedado el cauce y ribera tras las obras

EVITAR LA LOCALIZACIÓN DE DEPÓSITOS DE MAQUINARIA Y MATERIALES SOBRE LOS ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Presencia de tales elementos en los lugares señalados
Lugar de inspección	Zonas de recarga de acuífero
Periodicidad	Control previo a la localización de los elementos señalados. Control semanal si se da la excepción comentada más adelante
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Se requieren planos o mapas en los que aparezcan las áreas de recarga de los acuíferos, y la supervisión en obra se realizará por parte del Director Ambiental de Obra y personal técnico de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO) que recorrerán la obra inspeccionándolas
Valor umbral	Existencia de tales elementos
Medidas de prevención y corrección	Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se anotarán las instalaciones o elementos auxiliares de obra que sea necesario situar en zonas de recarga de acuífero, así como la justificación de tal ubicación. Se contactará con el Director Ambiental de Obra antes de replantear estos elementos
Documentación generada	En cada control se anotará la afección o no afección de las zonas de recarga de acuífero, la fecha y la localización
Observaciones	En caso de que sea imposible llevar a cabo las medidas de prevención y corrección previstas, una vez justificado y de acuerdo con la Dirección Ambiental de la Obra, se podrán localizar instalaciones de esta naturaleza previa impermeabilización del sustrato y recogida de las aguas pluviales o vertidos accidentales en un lugar seguro para entregarlas a un gestor autorizado o bien para hacerlas pasar por un separador de grasas. En este último caso habría que solicitar permiso de vertido a la Confederación Hidrográfica para verter el agua efluente del separador

IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUSTRATO EN INSTALACIONES POTENCIALMENTE CONTAMINANTES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Instalaciones potencialmente contaminantes
Lugar de inspección	Parques de maquinaria, plantas de hormigón, zonas de acopio de materiales, etc.
Periodicidad	Control previo a la localización de las instalaciones. Semanal durante el funcionamiento de las instalaciones
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra. No es necesario material específico para llevar a cabo el control
Valor umbral	Presencia de instalaciones potencialmente contaminantes sin sustrato impermeabilizado
Medidas de prevención y corrección	Impermeabilización del sustrato bajo depósitos que contengan sustancias peligrosas (aceites, lubricantes, gasoil, etc.), grupos electrógenos y compresores, etc. y otras zonas donde se considere necesario a juicio de la Dirección Ambiental de Obra. Construcción e un murete perimetral que conjuntamente con la superficie impermeabilizada, tenga la capacidad de acoger el vertido accidental del depósito de mayor volumen almacenado en dicha zona.
Información necesaria	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata anotará en el Diario Ambiental de la Obra las zonas en las que se disponen soleras de hormigón u otros sistemas de impermeabilización del sustrato, así como cualquier incidencia (vertidos accidentales, etc.)
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de la inspección y si se ha detectado alguna irregularidad

SEGUIMIENTO DE LOS NIVELES DE CALIDAD Y DINÁMICA DE ACUÍFEROS AFECTADOS POR LAS OBRAS MEDIANTE PIEZÓMETROS	
Actuaciones	
Indicador de seguimiento	Calidad: mediciones de oxígeno disuelto, pH, sólidos en suspensión, DBO_5, fósforo total, nitritos, hidrocarburos, etc. Cumplimiento de los niveles establecidos en la normativo vigente, en función del destino o uso (humano, agrícola, industrial). Cantidad: medición de los niveles piezométricos en los piezómetros localizados a lo largo de la traza y determinación del aforo de los manantiales identificados
Lugar de inspección	Piezómetros de control proyectados
Periodicidad	A determinar por parte del Organismo competente, o en su defecto, la Dirección Ambiental de Obra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La toma de muestras se llevará a cabo mediante una bomba sumergible. Se aplicarán las medidas preceptivas para que la toma de muestras sea representativa: bombeo previo suficiente antes de la toma de muestra, limpieza de la botella, llenado total, tapado hermético, etiquetado suficiente para su identificación posterior, transporte al laboratorio en el mismo día a temperatura adecuada. Medidas para análisis específicos
Valor umbral	Valores límite establecidos por la normativa vigente. Variaciones bruscas de niveles piezométricos
Medidas de prevención y corrección	A determinar por parte del organismo competente, o en su defecto la Dirección Ambiental de Obra. En obras subterráneas, el control piezométrico forma parte de la auscultación necesaria para el seguimiento y evolución de la obra. La decisión sobre su periodicidad recae en el D.O
Información necesaria	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata anotará en el Diario Ambiental de la Obra los datos obtenidos en cada piezómetro, que como mínimo serán los siguientes: • número del piezómetro • profundidad • cota de la cabeza del piezómetro • coordenadas U.T.M. en planta • litología del empotramiento • fecha • hora • nivel del acuífero en el piezómetro • observaciones
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de la inspección y si se ha detectado alguna irregularidad. Asimismo, se generará una tabla con los muestreos realizados

TRATAMIENTO Y CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS Y VERTIDOS LÍQUIDOS SEGÚN LEGISLACIÓN VIGENTE	
Actuaciones	Inspección visual en obra, inspección documental. Cumplimiento de la legislación de referencia.
Indicador de seguimiento	Presencia de aceites, combustibles, cementos, residuos y vertidos líquidos no gestionados adecuadamente. Existencia de documentación que pruebe la correcta gestión de los residuos líquidos generados
Lugar de inspección	Parques de maquinaria, puntos limpios, plantas auxiliares, áreas de oficina y toda la obra y sus inmediaciones
Periodicidad	Control mensual documental en fase de construcción. Inspección visual y semanal
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de Obra asistido por un técnico medioambiental de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (AC0) recorrerá el área de ocupación de las obras y anotarán las irregularidades encontradas. En oficina se solicitará al contratista toda la documentación que pruebe la correcta gestión de los residuos líquidos generados en la obra
Valor umbral	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de estos residuos. Ausencia de documentación acreditativa de la correcta gestión de los mismos
Medidas de prevención y corrección	Gestión adecuada de los residuos sólidos, residuos líquidos y vertidos. Limpieza de suelos o aguas contaminadas, restauración de impactos causados. Consecución de la documentación necesaria. Construcción de puntos limpios correctamente adecuados
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra figurarán copias de los albaranes de entrega de residuos peligrosos al gestor autorizado, copia de la inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos y toda la documentación que acredite la correcta gestión de residuos líquidos. También figurarán en el Diario Ambiental de obra un resumen de los estudios hidrogeológicos requeridos por las Confederaciones Hidrográficas para demostrar la inocuidad de vertidos indirectos al Dominio Público Hidráulico cuando vayan a realizarse vertidos directamente sobre el terreno, y en general toda la documentación que pueda demostrar la adecuada gestión de todos los tipos de residuos generados
Documentación generada	En cada control se anotarán las irregularidades observadas, la fecha y los lugares inspeccionados

PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN: PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA PLANTACIONES Y SIEMBRAS

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN ZONAS SENSIBLES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización
Lugar de inspección	Vegetación colindante con la obra, con especial hincapié a su paso por todas las zonas de especial relevancia según la clasificación de proyecto
Periodicidad	Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima semanal en las zonas sensibles colindantes a las obras
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido por las zonas de la obra colindantes con "Zonas Excluidas" por parte del Director Ambiental de obra o personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (AC0) observando el parámetro a controlar
Valor umbral	Presencia de ramas y/o troncos rotos y/o heridos por la maquinaria en caso de zonas boscosas atravesadas por el trazado de la línea. Existencia de algún otro tipo de afección negativa por efecto de las obras: vertidos, compactación, destrucción de la vegetación, etc...
Medidas de prevención y corrección	Poda de ramas rotas y cura de heridas en troncos realizadas por personal especializado. Limpieza de residuos, preparación del suelo y plantaciones o siembras en su caso. Como medida preventiva conviene podar las ramas más gruesas antes de que la maquinaria las pueda romper. Se puede proceder, en el caso de exigencias de la obra, o singularidad del ejemplar, a la protección individual de un pie arbóreo, o establecer un perímetro de seguridad a su alrededor.
Información necesaria	El Técnico de Medio Ambiente de la empresa contratista avisará al Director Ambiental de Obra de la fecha y hora en que van a llevarse a cabo las operaciones de poda y cura, cuya ejecución se describirá en el Diario Ambiental de obra, quedando constancia por medio de fotografías de la situación anterior y posterior a las citadas labores
Documentación generada	En cada control se anotará la zona de supervisión, la fecha y el estado de la vegetación colindante a las zonas excluidas, si hay heridas en ramas o troncos, cualquier otro daño que se haya infringido a la vegetación o suelos, si se ha podado o se han tomado precauciones para evitar daños, y cualquier actuación que se haya llevado a cabo para evitar daños o repararlos
Observaciones	A efectos de este indicador se consideran Zonas Sensibles las incluidas en las Áreas Excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquélla que: a) ha sido eliminada total o parcialmente, b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, o, c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar

PROTECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES SINGULARES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.
Lugar de inspección	Vegetación colindante con la obra, especialmente en aquellas zonas donde se han identificado ejemplares singulares en el inventario realizado en el Proyecto
Periodicidad	Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima semanal.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido por las zonas de la obra por parte del Director Ambiental de obra o personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (AC0) observando el parámetro a controlar
Valor umbral	Presencia de ramas y/o troncos rotos y/o heridos de ejemplares singulares causados por la maquinaria. Existencia de algún otro tipo de afección negativa por efecto de las obras: vertidos, compactación, destrucción de la vegetación, etc...
Medidas de prevención y corrección	Poda de ramas rotas y cura de heridas en troncos realizadas por personal especializado. Limpieza de residuos, preparación del suelo y plantaciones o siembras en su caso. Como medida preventiva conviene podar las ramas más gruesas antes de que la maquinaria las pueda romper. Trasplante de los ejemplares. Se puede proceder, en el caso de exigencias de la obra, o singularidad del ejemplar, a la protección individual de un pie arbóreo, o establecer un perímetro de seguridad a su alrededor.
Información necesaria	El Técnico de Medio Ambiente de la empresa contratista avisará al Director Ambiental de Obra de la fecha y hora en que van a llevarse a cabo las operaciones de poda y cura, cuya ejecución se describirá en el Diario Ambiental de obra, quedando constancia por medio de fotografías de la situación antes y después de las citadas labores
Documentación generada	En cada control se anotará la zona de supervisión, la fecha y el estado de la vegetación singular colindante a las zonas excluidas, si hay heridas en ramas o troncos, cualquier otro daño que se haya infringido a la vegetación o suelos, si se ha podado o se han tomado precauciones para evitar daños, y cualquier actuación que se haya llevado a cabo para evitar daños o repararlos
Observaciones	Se considera vegetación afectada a aquella que: a) ha sido eliminada total o parcialmente, b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar

RESTAURACION GEOMORFOLOGICA DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR LAS OBRAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Porcentaje de terreno restaurado según proyectos de restauración
Lugar de inspección	Todas las superficies afectadas por la obra que deban restaurarse geomorfológicamente (relleno de préstamos, vertederos, taludes,) y requieran tratamiento antes de la restauración vegetal a juicio del Director Ambiental de Obra
Periodicidad	Control previo a la preparación de las superficies
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de Obra y un técnico con formación suficiente en materia de medio ambiente de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) supervisarán que las superficies señaladas en proyecto y las consideradas por la Dirección Ambiental han recuperado la morfología adecuada.
Valor umbral	No se admitirá un 10% de superficie de terreno sin restauración correcta
Medidas de prevención y corrección	Recuperar la cota y la pendiente original del terreno, evitar aristas y superficies artificiales, establecer pendientes adecuadas (inferiores a 3H: 2V)
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se apuntarán diariamente las superficies restauradas, determinando la geomorfología y pendientes finales.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el lugar o lugares de inspección y las desviaciones detectadas respecto al proyecto

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO PARA PLANTACIONES Y SIEMBRAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Porcentaje de terreno laboreado según proyecto constructivo o proyectos de restauración
Lugar de inspección	Todas las superficies que deban laborearse según proyecto y aquellas no previstas en proyecto que se hayan compactado y requieran tratamiento antes de la restauración vegetal a juicio del Director Ambiental de Obra
Periodicidad	Control semanal durante la preparación de las superficies, según las exigencias de la obra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental de Obra y un técnico con formación suficiente en materia de medio ambiente de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) supervisarán que las superficies señaladas en proyecto y las consideradas por la Dirección Ambiental son sometidas a laboreo con los aperos adecuados: ripper para el subsolado, arado o rotavator para el alzado y gradas para el gradeo
Valor umbral	No se admitirá un 10% de superficie de terreno sin laborear correctamente
Medidas de prevención y corrección	Laborear la superficie no trabajada
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se apuntarán diariamente las superficies sometidas a laboreo, determinando a qué tipo de laboreo han sido sometidas y con qué máquina se han realizado las operaciones
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el lugar o lugares de inspección y las desviaciones detectadas respecto al proyecto

EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL EN CALIDAD Y CANTIDAD SUFICIENTES	
Actuaciones	Inspección visual, consulta de los resultados de los análisis efectuados a la tierra vegetal
Indicador de seguimiento	Espesor, grado de compactación y de contaminación de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie. Ausencia de cárcavas
Lugar de inspección	Todas las superficies sobre las que se vaya a extender tierra vegetal
Periodicidad	Control semanal durante el extendido de la tierra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Se requerirán los resultados de los análisis de tierra vegetal por si fuese necesario apartar algún lote de tierra para aplicarle algún tratamiento o desecharla, lo cual será decidido por el Director Ambiental de Obra, y se realizará un seguimiento por parte de técnicos de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) del espesor de tierra vegetal incorporado a las distintas superficies, lo cual se medirá clavando una estaca que sobresalga perpendicularmente de la superficie a cubrir la longitud determinada en proyecto (máximo cuarenta centímetros)
Valor umbral	No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto. No se admitirá el extendido de tierra vegetal sobre superficies con cárcavas
Medidas de prevención y corrección	Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto., realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, limpieza de sustancias contaminantes, eliminación de cárcavas, etc.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra, el Técnico de Medio Ambiente apuntará cada día la fecha, y las superficies sobre las que se ha extendido tierra vegetal y qué espesor, y si se ha realizado algún tratamiento mecánico o químico a la tierra vegetal antes de extenderla
Documentación generada	En cada control se anotará en una hoja de inspección la fecha, las superficies inspeccionadas, el espesor extendido y las características de la tierra aportada cuando difieran en calidad de lo esperado en proyecto y en el PAC del Contratista
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere, no sólo a las zonas afectadas por la traza de la infraestructura, sino al área en la cual se localizan los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes, incluyendo los vertederos

PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN: PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES. CONTROL DE INCENDIOS

CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación. Superficie total de plantación definida y prevista en el proyecto. Verificación de los tratamientos a ejecutar en cada caso.
Lugar de inspección	Zonas en las que se vayan a realizar plantaciones, lugar de recepción de planta, lugar de almacén de planta en obra
Periodicidad	Control diario de la plantación con medios humanos aportados por la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO). Se controlará cada recepción de planta, supervisando la calidad y cantidad de las mismas
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	No es necesario material específico. Se requerirá un técnico medioambiental de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) con conocimiento de botánica que asista al Director Ambiental de Obra en el control de la ejecución de las plantaciones y de la recepción de planta. El método de trabajo consiste en una comprobación visual de los parámetros a controlar
Valor umbral	10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental
Medidas de prevención y corrección	Extraer el material que no concuerde en términos de especie, tamaño, forma de preparación (raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación con lo proyectado, y sustituirlo por material que cumpla esas condiciones u otras aceptadas por el Director Ambiental de Obra
Información necesaria	Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo diariamente: el número de plantas de cada especie que ha sido plantado y su localización, precisando el número de talud, pk, el tipo de talud (terraplén o desmonte) y margen, embocaduras de pasos de fauna, sombra de viaductos. Cuando se trate de plantaciones en taludes de la plataforma; las condiciones meteorológicas en el momento de la plantación, el grado de humedad del suelo; si se han realizado riegos y qué caudal se ha aportado, fertilizaciones o cualquier aporte al hoyo y dosificación aportada. Cuando se trate de elementos auxiliares: paraje y UTM, tipo de elemento auxiliar (préstamos, vertederos, caminos e instalaciones auxiliares). Asimismo se indicaran los controles realizados sobre el material vegetal y el Responsable de su ejecución. Antes de comenzar las plantaciones, el Técnico de Medio Ambiente de la empresa contratista avisará al Director Ambiental de Obra para realizar los controles de recepción sobre el material vegetal
Documentación generada	En cada control se anotarán la fecha y superficies supervisadas, y las desviaciones observadas respecto a lo previsto en proyecto
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes y, por tanto, también a los vertederos. Las plantas que no sean autóctonas, vivas o muertas, deberán retirarse y sustituidas por otras que lo sean

SEGUIMIENTO INICIAL DE LAS PLANTACIONES (EN FASE DE OBRA)	
Actuaciones	Diseño de un muestreo para estimar el número de marras, conteo de marras en las parcelas establecidas y reposición
Indicador de seguimiento	% de marras
Lugar de inspección	Parcelas de muestreo. Para que el muestreo sea representativo, se tomarán muestras en solana y en umbría, recogiendo todas las condiciones existentes en el talud, desde la coronación hasta el pie
Periodicidad	Control mensual durante las obras y previo a la entrega del acta de recepción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Un técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (AC0) con formación ambiental en colaboración con el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora contará el número de plantas muertas en las parcelas definidas en el diseño de muestreo. Si es posible reconocer la especie de planta muerta se apuntará, y si no, solamente se contabilizará como una marra y se acordarán las especies a replantar posteriormente. Los resultados obtenidos se generalizarán a toda la superficie plantada
Valor umbral	5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar
Medidas de prevención y corrección	Reposición de marras a partir del umbral establecido
Información necesaria	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra: el número de plantas de cada especie que ha sido replantado y su localización, precisando el número de talud, pk, el tipo de talud (terraplén o desmonte) y margen, embocaduras de pasos de fauna, sombra de viaductos. Cuando se trate de plantaciones en taludes de la plataforma; las condiciones meteorológicas en el momento de la plantación, el grado de humedad del suelo; si se han realizado riegos y qué caudal se ha aportado, fertilizaciones o cualquier aporte al hoyo y dosificación aportada. Cuando se trate de elementos auxiliares: paraje y UTM, tipo de elemento auxiliar (préstamos, vertederos, caminos e instalaciones auxiliares).
Documentación generada	En cada control se anotará en una hoja de inspección: la fecha, la superficie muestreada, y el número de marras contado en cada margen del talud, etc. Durante la reposición de marras se apuntará en una hoja de inspección: la fecha, las condiciones de ejecución, dónde se ha realizado la supervisión y las desviaciones observadas respecto a la calidad esperada
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes y, por tanto, también a los vertederos

EJECUCIÓN DE SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Superficie correctamente tratada en relación con la prevista
Lugar de inspección	Superficies sembradas/hidrosembradas.
Periodicidad	Controles diarios en fase de ejecución a realizar por el Director Ambiental con medios humanos aportados por la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO)
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de campo por técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) y Director Ambiental de Obra. Recepción del material y componentes Vigilancia del llenado de las cubas hidrosembradoras y de la superficie hidrosembrada con cada cisterna. Asimismo, se controlará la actividad de la sembradora y superficie sembrada en cada pasada
Valor umbral	5 % de superficie no ejecutada o incorrectamente ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra
Medidas de prevención y corrección	Realización de la siembra/hidrosiembra en la superficie no ejecutada o incorrectamente ejecutada
Información necesaria	Se realizará una ficha en el Diario Ambiental de la obra en el que se anotarán, como mínimo: el número de taludes y metros cuadrados sembrados/hidrosembrados con cada pasada de sembradora o cisterna de la hidrosembradora llena y su localización, el número total de cubas hidrosembradoras vaciadas en los taludes y la receta de llenado de cada cisterna, así como cualquier desviación respecto al proyecto. También se apuntarán las condiciones meteorológicas durante la aplicación de la siembra/hidrosiembra, especialmente si se aplica con lluvia o viento. Así como cualquier variación respecto a las condiciones de proyecto. En caso de repetición de las siembras/hidrosiembras se anotarán en el Diario Ambiental de la obra las fechas de repetición y se rellenarán unas fichas con la misma información que en el caso de las primeras siembras/hidrosiembras.
Documentación generada	En cada control se anotarán la fecha y superficies supervisadas, y las desviaciones observadas respecto a lo previsto en proyecto
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos. Cuando se dice correctamente tratada quiere decirse que la ejecución cumple las Prescripciones Técnicas del Pliego, y las dosis aportadas son las adecuadas

COLOCACIÓN DE ELEMENTOS SINGULARES EN TALUDES	
Actuaciones	Control de la colocación de elementos singulares en taludes (tipo mantas orgánicas o elementos similares) en los lugares y condiciones previstos en proyecto
Indicador de seguimiento	Ml de manta colocada en los lugares previstos y características de ésta
Lugar de inspección	Taludes susceptibles de recibir dicha actuación, previstos en fase de proyecto o identificados en fase de obra
Periodicidad	Diaria durante la colocación o bien al finalizar cada uno de los tajos.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Inspección por parte de un técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) con formación ambiental, en colaboración con el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora
Valor umbral	Uso de un tipo de elemento de características diferentes a las proyectadas, mal estado de la manta, colocación incorrecta, etc
Medidas de prevención y corrección	Sustitución inmediata por la manta propuesta en proyecto, sustitución por una manta en buen estado, correcta colocación de la misma
Información necesaria	Se anotará, en el Diario Ambiental, la fecha de colocación del elemento en cuestión, las condiciones de la manta colocada, la localización de la misma, el sistema de fijación utilizado, así como cualquier desviación respecto al proyecto
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el lugar o lugares de inspección y las desviaciones detectadas respecto al proyecto
Observaciones	Sólo podrá sustituirse el elemento proyectado por otro de iguales características, las cuales deberán justificarse ante la Dirección Ambiental de Obra. El elemento debe colocarse con los sistemas de fijación previstos y por una persona con experiencia previa

SEGUIMIENTO INICIAL DE LAS SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS (EN FASE DE OBRA)	
Actuaciones	Medición del grado de cobertura por inspección visual o cálculo mediante método fotográfico o de transectos
Indicador de seguimiento	Grado de cobertura de las especies sembradas/hidrosembradas en %. Grado de cobertura de las áreas sembradas/hidrosembradas en %.
Lugar de inspección	Zonas sembradas/hidrosembradas
Periodicidad	Control mensual durante las obras y previo a la entrega del acta de recepción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de campo del Director Ambiental de Obra y el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora para evaluar si el grado de cobertura es o no aceptable. En caso de discrepancias se calculará el grado de cobertura por el método de los transectos o bien se realizará una fotografía perpendicular a la superficie del talud a una altura constante en todas las fotografías, y se le solapará una malla que tenga mínimo 500 puntos de cruce. Se pintarán aleatoriamente 100 puntos en la malla y se contarán los que caen sobre verde, ese número es el porcentaje de cobertura. (Cuando es dudoso el punto cuenta 0,5). La Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) pondrá a disposición del Director Ambiental de Obra una persona de formación ambiental que le asista en estas labores
Valor umbral	Aquellas áreas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5 % requieren resiembra. Considerar tanto la existencia de superficies desnudas como las que tengan un grado de cobertura menor que un determinado porcentaje.
Medidas de prevención y corrección	Resiembra de las zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5 %
Información necesaria	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra las fechas de resiembra y se rellenarán fichas con la misma información que si se tratase de una primera siembra
Documentación generada	En cada control se rellenará una hoja con la fecha, la localización precisa de la superficie supervisada y el grado de cobertura otorgado o el número de fotografía correspondiente en caso de duda
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras/hidrosiembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos

SEGUIMIENTO INICIAL DE LA EVOLUCIÓN DE LOS TRASPLANTES (EN FASE DE OBRA)	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Porcentaje de mortandad, ejemplares no adaptados o con problemas fitosanitarios
Lugar de inspección	Superficies donde se destinen los ejemplares trasplantados
Periodicidad	Control mensual durante las obras y previo a la entrega del acta de recepción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de las superficies que albergan ejemplares trasplantados por el Director Ambiental de Obra y personal de apoyo técnico para anotar la existencia de ejemplares muertos, no adaptados o con problemas fitosanitarios
Valor umbral	10% de mortandad, ejemplares mal adaptados o con problemas fitosanitarios.
Umbral Inadmisible	>15% de desviación respecto a lo previsto sin justificación.
Medidas de prevención y corrección	Incorporación de fertilizantes, tratamientos fitosanitarios, o cualquier otra actuación correctora propuesta por la Dirección Ambiental de Obra
Información necesaria	Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra: las fechas de riego de los ejemplares trasplantados, la aparición de ejemplares muertos, no adaptados o con problemas fitosanitarios, y los tratamientos realizados
Documentación generada	En cada inspección se anotarán las superficies inspeccionadas, la fecha, el número de ejemplares muertos, no adaptados o con problemas fitosanitarios, y los tratamientos realizados

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS	
Actuaciones	Inspección del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (áreas cortafuegos, medios de protección, formación del personal de obra y señalización), inventario exhaustivo de materiales almacenados, dirección de los ejercicios de simulacro de incendios forestales que se llevarán a cabo durante los meses de mayo y junio
Indicador de seguimiento	Ausencia de actividades que generen alto riesgo de incendios y disponibilidad en la zona de obras de las medidas de prevención y extinción de incendios estipuladas en el PPI
Lugar de inspección	Zona de obras, especialmente las zonas de almacenamiento de combustibles y residuos. Zonas con vegetación abundante.
Periodicidad	Semanal durante la fase de construcción. Cada vez que se haga uso de explosivos
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de la zona de obras por el Director Ambiental de Obra y personal de apoyo técnico para identificar la existencia de actividades que generen un alto riesgo de incendios.
Valor umbral	Existencia de actividades que generen un alto riesgo de incendios que incumplan lo estipulado en el Plan de Prevención y Extinción de incendios. Falta, en las zonas de obra, de los medios de extinción descritos en el citado Plan, altas temperaturas (>30ºC) o proximidad de focos de calor, falta de medidas preventivas adecuadas de acuerdo con el Plan , etc.
Umbral Inadmisible	Proximidad física de elementos combustibles, comburentes y fuentes de ignición; defectos de aislamiento en instalaciones eléctricas
Medidas de prevención y corrección	Incorporación de medios de extinción cuya ausencia se haya detectado. Cese inmediato de actividades con alto riesgo de incendios desarrollada inadecuadamente. Separación física de combustibles y comburentes.
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la obra la realización de actividades con alto riesgo de generar incendios, así como la ausencia de medios de extinción
Documentación generada	En cada inspección se anotarán los medios de extinción no disponibles, las actividades con alto riesgo de generar incendios desarrolladas de forma inadecuada, y las actuaciones tomadas

PROTECCIÓN DE LA FAUNA: CAMBIO Y PÉRDIDA DE HABITATS. CONTROL DE LA PERMEABILIDAD

PROTECCIÓN DE LA FAUNA TERRESTRE	
Actuaciones	Inspección visual y auditiva. Prospecciones faunísticas para determinar la presencia real de especies sensibles en las inmediaciones de la traza.
Indicador de seguimiento	Ausencia de voladuras, desbroces, despejes, movimientos de tierra y otras actividades generadoras de ruido en áreas sensibles por presencia de fauna en épocas de reproducción o cría, o de especies en peligro de extinción o vulnerables, en las horas de mayor actividad biológica de las aves.
Lugar de inspección	Corredores de fauna, lugares en los que se haya constado la presencia de las especies en épocas de reproducción o cría, etc.
Periodicidad	Control continuo por parte del Director Ambiental de Obra con la colaboración de la Asistencia Técnica
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de la zona de obras por el Director Ambiental de Obra y personal experto de apoyo. Mediciones acústicas mediante empresa acreditada
Valor umbral	Existencia de voladuras y/o movimientos de maquinaria en áreas sensibles en épocas de reproducción o cría
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al Director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades que puedan perturbar la reproducción o la cría de las especies singulares
Información necesaria	El Diario Ambiental de la obra contendrá una ficha que indique la fecha y lugar en el que van a tener lugar las actividades ruidosas, el tipo de actividad realizada, la maquinaria empleada, etc. El Contratista facilitará al Director Ambiental de Obra, con una frecuencia mínima semanal la planificación de actividades
Documentación generada	En cada control se rellenará una hoja de inspección con la fecha, los lugares visitados y la existencia o no de actividades ruidosas en las zonas sensibles.

PROTECCIÓN DE LA FAUNA ACUÁTICA	
Actuaciones	Inspección visual y auditiva. Prospecciones faunísticas para determinar la presencia real de especies sensibles en las inmediaciones de la traza.
Indicador de seguimiento	Ausencia de voladuras, desbroces, despejes, movimientos de tierra y otras actividades generadoras de ruido en áreas sensibles por presencia de fauna en épocas de reproducción o cría, o de especies en peligro de extinción o vulnerables, en las horas de mayor actividad biológica de las aves.
Lugar de inspección	En todos los cauces que mantengan caudal o charcas estacionales
Periodicidad	Control continúo por parte del Director Ambiental de Obra con la colaboración de la Asistencia Técnica
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de la zona de obras por el Director Ambiental de Obra y personal experto de apoyo.
Valor umbral	Existencia de actividades ruidosas en las inmediaciones de cauces sensibles en las épocas de reproducción o cría
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al Director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades.
Información necesaria	El Diario Ambiental de la obra contendrá una ficha que indique la fecha y lugar en el que van a tener lugar las actividades ruidosas, el tipo de actividad realizada, la maquinaria empleada, etc. El Contratista facilitará al Director Ambiental de Obra, con una frecuencia mínima semanal la planificación de actividades

Documentación generada	En cada control se rellenará una hoja de inspección con la fecha, los lugares visitados y la existencia o no de actividades ruidosas en las zonas sensibles.
REALIZACIÓN DE PASOS DE FAUNA Y ADECUACIÓN DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL CON FUNCIÓN MIXTA	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Nº de pasos de fauna realizados con respecto a los previstos y ejecución de adecuaciones de obras de drenaje transversal para favorecer el uso de éstos por la fauna. Dimensiones de los mismos
Lugar de inspección	Puntos kilométricos en los que hay diseñados en proyecto pasos de fauna y obras de drenaje con función mixta
Periodicidad	Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental comprobará con la colaboración de la ACO que los pasos de fauna y sus adecuaciones van ejecutándose según proyecto.
Valor umbral	Todos los pasos de fauna y adecuaciones de obras de drenaje transversal deben ser ejecutados
Medidas de prevención y corrección	Realización de las actuaciones no ejecutadas
Información necesaria	Se anotarán en el Diario Ambiental de obra las fechas de replanteo y terminación de las estructuras de cada paso de la fauna, así como las fechas de ejecución de adaptaciones de dichas estructuras para su utilización por la fauna, detallando sus coordenadas UTM y describiendo sus características.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el punto kilométrico visitado y si se ha replanteado la estructura o no, así como si se está ejecutando de acuerdo con lo diseñado en proyecto
Observaciones	En el seguimiento de este aspecto sería conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación "Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales (1)", elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes

ADECUACIÓN DE OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Ejecución de las adecuaciones de obras de drenaje longitudinal para favorecer el escape de la fauna que accidentalmente pudiera haber podido quedar atrapada
Lugar de inspección	Puntos kilométricos en los que hay diseñados en proyecto adecuaciones en obras de drenaje longitudinal
Periodicidad	Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental comprobará con la colaboración de la ACO que las adecuaciones van ejecutándose según proyecto
Valor umbral	Todas las adecuaciones del drenaje longitudinal deben ser ejecutadas
Medidas de prevención y corrección	Realización de las actuaciones no ejecutadas
Información necesaria	Se anotarán en el Diario Ambiental de obra las fechas de replanteo y terminación de las adecuaciones del drenaje longitudinal, detallando sus coordenadas UTM y describiendo sus características.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el punto kilométrico visitado y si se ha replanteado la estructura o no, así como si se está ejecutando de acuerdo con lo diseñado en proyecto
Observaciones	En el seguimiento de este aspecto sería conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación "Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales (1)", elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes

REALIZACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE ESCAPE EN EL CERRAMIENTO	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Nº de dispositivos de escape realizados con respecto a los previstos
Lugar de inspección	Puntos kilométricos en los que hay diseñados en proyecto dispositivos de escape en cerramiento
Periodicidad	Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Director Ambiental comprobará con la colaboración de la ACO que los dispositivos de escape van ejecutándose según proyecto
Valor umbral	Todos los dispositivos de escape de fauna deben ser ejecutados y comprobada su funcionalidad.
Medidas de prevención y corrección	Realización de las actuaciones no ejecutadas
Información necesaria	Se anotarán en el Diario Ambiental de obra las fechas de replanteo y terminación de los dispositivos de escape
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha, el punto kilométrico visitado y si se ha replanteado el dispositivo o no, así como si se está ejecutando de acuerdo con lo diseñado en proyecto
Observaciones	En el seguimiento de este aspecto sería conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación "Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales (1)", elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.

REVISIÓN DEL ESTADO DEL CERRAMIENTO	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	% de cerramiento que no cumple totalmente las condiciones establecidas
Lugar de inspección	Todo el cerramiento
Periodicidad	Revisiones semanales en la última etapa de las obras y antes de la entrega del acta de recepción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de campo realizado por el Director Ambiental de Obra y por un técnico de la ACO supervisando si las condiciones del cerramiento coinciden con lo proyectado en dimensiones y características
Valor umbral	No se acepta ningún deterioro
Medidas de prevención y corrección	Restablecimiento al estado correcto
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de obra la evolución de la ejecución del cerramiento especificando en cada inspección el tramo correctamente ejecutado y la fecha de finalización del mismo
Documentación generada	En cada control se rellenará una hoja de control en la que figure la fecha, el tramo de obra supervisado (puntos kilométricos y margen) y si se observa alguna anomalía respecto a lo proyectado
Observaciones	En el seguimiento de este aspecto sería conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en el documento "Prescripciones Técnicas para el Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de las Medidas Correctoras del Efecto Barrera de las infraestructuras de transporte, elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y ETNOGRÁFICO	
Actuaciones	Inspección documental (consulta bibliográfica) y visual
Indicador de seguimiento	Jalonamiento de los bienes arquitectónicos, arqueológicos, paleontológicos y etnográficos que puedan ser afectados por las obras
Lugar de inspección	Bienes arquitectónicos, arqueológicos, paleontológicos y etnográficos identificados en planos de proyecto y/o inventariados por la Administración competente en la materia, que puedan ser afectados por las obras, o se encuentren en su zona de influencia. Todos los elementos del patrimonio cultural que aparezcan en la prospección superficial, antes del comienzo de las obras o durante las mismas y que no hayan sido identificados en el proyecto constructivo.
Periodicidad	Antes del inicio de las obras y mensual durante la ejecución de las mismas
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Director Ambiental de obra (DAO) y personal de apoyo de la Asistencia de Control de Obras (ACO). Recorridos por la obra, comprobando y fotografiando las zonas con jalonamiento dañado, deficiente o nulo
Valor umbral	No se admitirán bienes culturales sin jalonar susceptibles de ser dañados por las obras. Daños en los bienes jalonados
Medidas de prevención y corrección	Inclusión, en planimetría de obra, de los elementos culturales que sin estar afectados por las obras, se encuentran dentro de la zona de influencia de las mismas. Marcar dichos lugares, como zonas excluidas para todo el personal. Jalonamiento de los bienes que estén sin balizar. Reparación de los daños causados. Reposición del balizamiento deteriorado, o en su caso refuerzo del mismo
Información necesaria	En el diario ambiental de obra se apuntarán los bienes del patrimonio realmente jalonados y su ubicación, sus coordenadas U.T.M., pks de referencia y distancia al eje de la traza, así como las labores de mantenimiento del jalonamiento y cualquier incidencia que pudiese tener lugar en relación con estos elementos
Documentación generada	En cada control se anotará el lugar muestreado, la fecha y el estado del jalonamiento y del bien protegido

COMPROBACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	
Actuaciones	Verificar la ejecución de prospecciones arqueológicas autorizadas en todas las superficies a ocupar por las obras
Indicador de seguimiento	Comprobación de que la superficie sobre la que se va a iniciar una actividad de obra (replanteo, movimiento de tierras, ocupación temporal, etc...) ha sido previamente sometida a una prospección arqueológica autorizada, ya sea en fase de proyecto o posterior, y la autoridad competente ha emitido resolución favorable a la ejecución de las obras
Lugar de inspección	Toda la superficie a ocupar temporal o permanentemente por las obras, control de documentación en oficina del contratista y/o de la ACO
Periodicidad	Antes del comienzo de las obras y antes de la instalación de nuevos elementos auxiliares de obra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La empresa constructora contratará los servicios de un arqueólogo o empresa especializada que se encargará de llevar a cabo todas las prospecciones no efectuadas en fase de proyecto. Así mismo, comprobará las ya efectuadas para el proyecto constructivo y solicitará los permisos a la autoridad competente para realizar cualquier actuación arqueológica. El arqueólogo informará de los resultados de las actuaciones llevadas a cabo y emitirá un informe final de la actividad, destinado a la Administración competente y copia al DAO y a la empresa contratante. El Director Ambiental de Obra asistido por la ACO controlará que se llevan a cabo las actuaciones arqueológicas cumpliendo la normativa legal vigente
Valor umbral	El comienzo de cualquier actividad de obra sin haber realizado una prospección arqueológica previa
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al Director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades en el área afectada hasta la realización de las prospecciones y la emisión de resoluciones favorables por la autoridad competente
Información necesaria	Se incluirán, en el Diario Ambiental de obra, copias de las autorizaciones para realizar las prospecciones y de las resoluciones favorables al inicio de los trabajos, las fechas de las prospecciones arqueológicas realizadas o a realizar y la localización de éstas
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar supervisado, si se ha realizado prospección y si se realizan actividades de obra o no.

COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE SONDEOS Y OTRAS ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	
Actuaciones	Inspección visual de la realización de los sondeos, control de documentación
Indicador de seguimiento	Realización de sondeos autorizados para acotar y delimitar yacimientos o indicios de los mismos catalogados y cumplimiento de las prescripciones de las resoluciones de la Administración al respecto
Lugar de inspección	Zonas en las que se encuentren indicios de yacimientos o yacimientos catalogados según proyecto o nuevas prospecciones realizadas. Inspecciones documentales en la oficina del contratista o de la ACO
Periodicidad	Antes del comienzo de los trabajos de obra y de la instalación de zonas auxiliares, acopios, etc. que puedan afectar a los yacimientos
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La empresa constructora contratará los servicios de un arqueólogo o empresa especializada que se encargará de llevar a cabo los sondeos arqueológicos, para lo cual solicitará previamente autorización administrativa y presentará un proyecto de actuación conforme a la legislación vigente aplicable. Una vez recibida la autorización se podrán comenzar los sondeos según las condiciones exigidas en la resolución administrativa. Finalizados los sondeos, el arqueólogo emitirá un informe con los resultados obtenidos que será enviado a la Administración competente en la materia, que a su vez emitirá resolución. El Director Ambiental de Obra asistido por la ACO controlará que se dispone de personal especializado para esta labor y que se realizan los sondeos según los requisitos exigidos en la autorización administrativa
Valor umbral	No ejecución de los sondeos, incumplimiento de las prescripciones contenidas en las resoluciones administrativas

COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE SONDEOS Y OTRAS ACTUACIONES ARQUEOLÓGICAS ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al Director de obra para que paralice los trabajos hasta la realización de los sondeos autorizados y emisión de resolución administrativa. Si la resolución exige la excavación arqueológica del yacimiento, se solicitará autorización para ello y se paralizará la obra durante el tiempo que duren estas labores. En este último caso, el arqueólogo director de la excavación emitirá un informe mensual con la actividad realizada hasta el momento y la planificación para el resto de la actividad.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se apuntarán las fechas y lugares en que se realizan los sondeos y excavaciones, y las copias de las autorizaciones y resoluciones administrativas, así como los informes emitidos por el arqueólogo al servicio de la empresa constructora, tanto a la Administración competente, a la Dirección Ambiental de obra, como a propia empresa contratante.
Documentación generada	En cada control realizado por el Director Ambiental o la ACO se anotará la fecha, el lugar de realización de la inspección y las anomalías detectadas respecto del procedimiento correcto de actuación

VERIFICACIÓN DE LA EXISTENCIA DE UN CONTROL ARQUEOLÓGICO DURANTE LAS ACTUACIONES DE LAS OBRAS QUE LO REQUIERAN	
Actuaciones	Comprobar que se realiza el control y seguimiento arqueológico según el plan de trabajo presentado y aprobado por la Administración. La vigilancia de los balizamientos de protección y de las zonas de exclusión, son trabajos incluidos dentro del control arqueológico de las obras.
Indicador de seguimiento	Existencia del plan de trabajo y de autorización administrativa para realizar el seguimiento. Cumplimiento del plan de trabajo
Lugar de inspección	Todos los lugares donde se realicen movimientos de tierras, excavaciones o actividades de remoción del terreno
Periodicidad	Antes del comienzo de los movimientos de tierras se comprobará la existencia de la autorización para el control y vigilancia arqueológicos, y la frecuencia de seguimiento del mismo será la establecida en el plan de trabajo presentado por el arqueólogo y aprobado por el Órgano competente en la materia
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La empresa constructora contratará los servicios de un arqueólogo o empresa especializada que se encargará de llevar a cabo el seguimiento y vigilancia arqueológicos. Antes de comenzar el seguimiento, el arqueólogo o empresa especializada solicitará autorización para realizarlo y presentará un plan de trabajo. Una vez recibida la autorización, se podrán comenzar los movimientos de tierras y se realizará el seguimiento según el plan presentado. Finalizados los movimientos de tierras en sustrato cuaternario, el arqueólogo emitirá un informe final sobre resultados del seguimiento que enviará a la Administración que a su vez emitirá resolución liberando de cargas arqueológicas el terreno en caso de no haberse hallado restos arqueológicos; en caso contrario se seguirá lo dispuesto en el plan de trabajo y en la resolución administrativa. El Director Ambiental de Obra asistido por la ACO controlará que se dispone de personal especializado para esta labor y que se realiza el control arqueológico según los requisitos exigidos en la autorización administrativa, así como que se emiten los informes y documentos necesarios para realizar las actuaciones exigidas por la Administración competente.
Valor umbral	Inexistencia de autorización para realizar el control arqueológico o incumplimiento del plan de trabajo o de las condiciones impuestas en las resoluciones administrativas
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al Director de obra para que paralice los movimientos de tierras hasta que se obtenga autorización para el control arqueológico. Exigir la presencia del arqueólogo con la frecuencia establecida en el plan, para poder continuar con los trabajos

VERIFICACIÓN DE LA EXISTENCIA DE UN CONTROL ARQUEOLÓGICO DURANTE LAS ACTUACIONES DE LAS OBRAS QUE LO REQUIERAN	
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se adjuntará la autorización otorgada para realizar el control y vigilancia arqueológicos y el plan de trabajo. Se apuntarán los días en los que el arqueólogo ha realizado su inspección, las zonas observadas y si se ha encontrado algún hallazgo casual, así como el procedimiento seguido en tal caso. Los informes elaborados por el arqueólogo al servicio de la empresa constructora serán añadidos como un anexo al Diario Ambiental de obra
Documentación generada	El arqueólogo contratado realizará informes mensuales de los trabajos de control arqueológico realmente efectuados, aportando en ellos los partes de control arqueológico de cada día o visita de trabajo. En cada control realizado por el Director Ambiental o la ACO se anotará la fecha, el lugar de realización de la inspección y las anomalías detectadas respecto del procedimiento correcto de actuación.

COMPROBACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES PALEONTOLÓGICAS ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	
Actuaciones	Verificar la ejecución de prospecciones paleontológicas autorizadas en todas las superficies a ocupar por las obras
Indicador de seguimiento	Comprobación de que la superficie sobre la que se va a iniciar una actividad de obra (replanteo, movimiento de tierras, ocupación temporal, etc...) ha sido previamente sometida a una prospección paleontológica autorizada, ya sea en fase de proyecto o posterior, y la autoridad competente ha emitido resolución favorable a la ejecución de las obras
Lugar de inspección	Toda la superficie a ocupar temporal o permanentemente por las obras, control de documentación en oficina del contratista y/o de la ACO
Periodicidad	Antes del comienzo de las obras y antes de la instalación de nuevos elementos auxiliares de obra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La empresa constructora contratará los servicios de un paleontólogo o empresa especializada que se encargará de llevar a cabo todas las prospecciones no efectuadas en fase de proyecto, comprobará las ya efectuadas para el proyecto constructivo y solicitará los permisos a la autoridad competente para realizar cualquier actuación paleontológica. El paleontólogo informará de los resultados de las actuaciones paleontológicas, emitiendo un informe final de la actividad, destinado a la Administración competente con copia a la empresa constructora. El Director Ambiental de Obra asistido por la ACO controlará que se llevan a cabo las actuaciones llevadas a cabo cumpliendo la normativa legal vigente
Valor umbral	El comienzo de cualquier actividad de obra sin haber realizado una prospección paleontológica previa
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al Director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades en el área afectada hasta la realización de las prospecciones y la emisión de resoluciones favorables por la autoridad competente
Información necesaria	Se incluirán, en el Diario Ambiental de obra, copias de las autorizaciones para realizar las prospecciones y de las resoluciones favorables a la continuación de los trabajos, las fechas de las prospecciones paleontológicas realizadas o a realizar y la localización de éstas
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar supervisado, si se ha realizado prospección y si se realizan actividades de obra o no

VERIFICACIÓN DE LA EXISTENCIA DE UN CONTROL PALEONTOLÓGICO EN LAS ACTUACIONES DE LAS OBRAS QUE LO REQUIERAN	
Actuaciones	Comprobar que se realiza el control y seguimiento paleontológico según el plan de trabajo presentado y aprobado por la Administración
Indicador de seguimiento	Existencia del plan de trabajo y de autorización administrativa para realizar el seguimiento. Cumplimiento del plan de trabajo. Elaboración de un informe final de actividad, para la Administración competente y la empresa contratante.
Lugar de inspección	Todos los lugares donde se realicen movimientos de tierras, excavaciones o actividades de remoción del terreno
Periodicidad	Antes del comienzo de los movimientos de tierras se comprobará la existencia de la autorización para el control y vigilancia paleontológicos, y la frecuencia de seguimiento del mismo será la establecida en el plan de trabajo presentado por el paleontólogo y aprobado por el Órgano competente en la materia
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La empresa constructora contratará los servicios de un paleontólogo o empresa especializada que se encargará de llevar a cabo el seguimiento y vigilancia paleontológicos. Antes de comenzar el seguimiento, el paleontólogo o empresa especializada solicitará autorización para realizarlo y presentará un plan de trabajo. Una vez recibida la autorización, se podrán comenzar los movimientos de tierras y se realizará el seguimiento según el plan presentado. Finalizados los movimientos de tierras en la obra, (todos aquellos que impliquen excavación o saneos) el paleontólogo emitirá un informe final sobre resultados del seguimiento que enviará a la Administración que a su vez emitirá resolución liberando de cargas paleontológicas el terreno en caso de no haberse hallado restos paleontológicos; en caso contrario se seguirá lo dispuesto en el plan de trabajo y en la resolución administrativa El Director Ambiental de Obra asistido por la ACO controlará que se dispone de personal especializado para esta labor, que se realiza el seguimiento y que se cumple el plan de trabajo y los requisitos exigidos en la resolución aprobatoria
Valor umbral	Inexistencia de autorización para realizar el control paleontológico o incumplimiento del plan de trabajo o de las condiciones impuestas en las resoluciones administrativas
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al Director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice los movimientos de tierras hasta que se obtenga autorización para el control paleontológico. Exigir la presencia del paleontólogo con la frecuencia establecida en el plan, para poder continuar con los trabajos
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra se adjuntará la autorización otorgada para realizar el control y vigilancia paleontológicos y el plan de trabajo. Se apuntarán los días en los que el paleontólogo ha realizado su inspección, las zonas observadas y si se ha encontrado algún hallazgo casual, así como el procedimiento seguido en tal caso. Los informes elaborados por el paleontólogo al servicio de la empresa constructora serán añadidos como un anexo al Diario Ambiental de obra
Documentación generada	En cada control realizado por el Director Ambiental o la ACO se anotará la fecha, el lugar de realización de la inspección y las anomalías detectadas respecto del procedimiento correcto de actuación.

MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL

MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD EN ZONAS RURALES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Correcto mantenimiento de la permeabilidad en la zona afectada por las obras, señalización de desvíos, etc.
Lugar de inspección	Vías, caminos rurales o vías pecuarias atravesadas por la traza
Periodicidad	Semanal
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal técnico basándose en los planos del Proyecto de Construcción. Los resultados de las inspecciones serán facilitados al Director Ambiental de Obra quién los verificará mensualmente
Valor umbral	Ausencia de continuidad de alguna de las vías o caminos atravesados por la obra
Medidas de prevención y corrección	Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra el resultado del estado de las vías y caminos inspeccionados
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado

REPOSICIÓN DE LOS CAMINOS RURALES, VÍAS PECUARIAS E INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO AFECTADAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Construcción de las estructuras necesarias para la reposición de los caminos rurales, vías pecuarias y las infraestructuras de riego afectados por la Línea de Alta Velocidad
Lugar de inspección	Caminos rurales, zonas de cruce de infraestructuras de riego, vías pecuarias
Periodicidad	Al inicio de la construcción de la estructura o elemento de reposición correspondiente, y al final de la misma
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por el Director Ambiental de Obra apoyado por personal técnico basándose en los planos del Proyecto de Construcción.
Valor umbral	Ausencia de continuidad a alguna de las infraestructuras afectadas sin justificación o aprobación previa por la Dirección de Obra
Medidas de prevención y corrección	Construcción de la estructura necesaria para dar continuidad, o adopción de una alternativa aprobada por la Dirección de Obra
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra los elementos o medidas adoptadas para la reposición de los servicios afectados
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado

MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DE LAS ZONAS URBANAS AFECTADAS TEMPORALMENTE POR LAS OBRAS	
Actuaciones	Inspección visual de las condiciones de acceso y existencia de señalización hacia posibles desvíos
Indicador de seguimiento	Existencia de señalización, elementos auxiliares, etc. para mantener la permeabilidad en la zona afectada por las obras
Lugar de inspección	Lugares utilizados como accesos temporales a las obras en zonas urbanas
Periodicidad	Semanal
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal técnico basándose en los planos del Proyecto de Construcción. Los resultados de las inspecciones serán facilitados al Director Ambiental de Obra quién los verificará mensualmente
Valor umbral	Ausencia de continuidad de alguna de las calles o vías utilizadas como accesos en zonas urbanas
Medidas de prevención y corrección	Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra la permeabilidad existente en los accesos utilizados en zonas urbanas
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado, o si se detecta alguna deficiencia de Proyecto en campo para proponer una solución

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS ZONAS: ACOPIO DE MATERIALES, ZONAS DE PRÉSTAMO Y VERTEDEROS, ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE, GESTIÓN DE RESIDUOS Y ZONAS DE LIMPIEZA DE HORMIGONERAS,.

LOCALIZACIÓN DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS AUXILIARES RESPETANDO LA ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO, Y FUNDAMENTALMENTE LAS ZONAS EXCLUIDAS	
Actuaciones	Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas. Verificar la localización de elementos auxiliares permanentes fuera de las zonas excluidas y restringidas
Indicador de seguimiento	Superficie afectada según las categorías definidas: zonas excluidas, restringidas y admisibles, expresada como porcentaje del total
Lugar de inspección	En toda la banda de ocupación de las obras
Periodicidad	Previa al comienzo de las obras. Control mensual en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra basándose en los planos del Proyecto de Construcción
Valor umbral	0% de zonas excluidas ocupadas. 0% de zonas restringidas ocupadas por elementos auxiliares permanentes
Medidas de prevención y corrección	Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Retirada a vertedero autorizado de los materiales sobrantes. Restitución de las condiciones previas de la zona de acopio al finalizar las obras
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, los espacios afectados y las medidas adoptadas para la restauración de las zonas afectadas
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
Observaciones	***Las zonas de afectadas por las instalaciones auxiliares, serán completamente restauradas, por lo que se realizará un proyecto de corrección y restauración previo al inicio de las obras.***

CONTROL DE LA CORRECTA UTILIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ACOPIO DE MATERIALES	
Actuaciones	Comprobación directa de las zonas de acopio de materiales propuestos, señalización de cada zona según los materiales, obtención de datos de movimiento de tierras
Indicador de seguimiento	Correcta localización y señalización de las zonas de acopio y comprobación de los límites establecidos, forma de realizar los vertidos, forma de extracción de materiales, localización inadecuada de acopios, cantidad de material sobrante generado
Lugar de inspección	En toda la banda de ocupación de las obras
Periodicidad	Control previo al inicio de las obras, cuando sea necesario delimitar nuevas zonas de acopio, y comprobación mensual. Control previo al inicio de las labores de vertido o excavación de préstamos
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra basándose en los planos del Proyecto de Construcción
Valor umbral	Deterioro parcial de los bienes protegidos, incumplimiento con los límites establecidos para la ubicación del acopio de materiales, forma inapropiada de extracción o deposición de materiales, realización de estas tareas fuera de las zonas reservadas para ello, etc.
Medidas de prevención y corrección	Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Retirada a vertedero autorizado de los materiales sobrantes. Restitución de las condiciones previas de la zona de acopio al finalizar las obras
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, los espacios afectados por una incorrecta gestión de acopios y las medidas adoptadas para la restauración de las zonas afectadas
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
Observaciones	Las zonas de acopio, al igual que las zonas de instalaciones auxiliares, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, por lo que se realizará un proyecto de corrección y restauración previo al inicio de las obras. Los volúmenes de tierras sobrantes estimados en el proyecto se utilizarán en la construcción de caminos y pistas o irán a relleno de canteras o vertederos autorizados

CONTROL DEL CORRECTO ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE EN OBRA Y OTRAS SUSTANCIAS PELIGROSAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Correcto diseño y ejecución del lugar de almacenamiento del combustible y otras sustancias peligrosas. Existencia de un cubeto de retención con dimensiones adecuadas, que pueda contener el volumen total del depósito en caso de vertido accidental o fuga. Existencia de un techado para que en el caso de producirse lluvias no rebose por inundación del cubeto, arrastrando restos de combustible
Lugar de inspección	Zona destinada al almacenamiento de combustible y otras sustancias peligrosas.
Periodicidad	Inspección del diseño del cubeto, control durante la ejecución del mismo y seguimiento de su estado (incluyendo limpieza)
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra basándose en los planos de diseño
Valor umbral	Diseño inadecuado, mala ejecución, existencia de grietas, falta de limpieza y mantenimiento del mismo, etc
Medidas de prevención y corrección	Rediseñar el cubeto para que contenga el volumen total del depósito, seguir los planos de diseño aprobados para su ejecución, reparación de grietas, limpieza y mantenimiento adecuados.
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, los espacios afectados por un diseño y/o ejecución incorrecta del cubeto de retención y las medidas adoptadas para la restauración de las zonas afectadas
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
Observaciones	Antes de la ejecución del cubeto, deberán mostrarse los planos al Director Ambiental de obra para que los apruebe. Fallos en la mala ejecución del mismo, conllevará a la destrucción de lo realizado y la ejecución de un nuevo cubeto, según los planos aprobados. Los espacios afectados por una mala ejecución, fuga o similar, deberán ser restaurados convenientemente

CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y ASIMILABLES GENERADOS EN OBRA	
Actuaciones	Comprobación de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos sólidos urbanos (RSUs) o asimilables generados en obra, control del estado de bidones, señalización, solicitud de documentación, verificación de la correcta retirada por gestor autorizado.
Indicador de seguimiento	Presencia de contenedores en la zonas de instalaciones auxiliares y en cada tajo activo. Correcta señalización y estado de los mismos, comprobación de la no presencia de RSUs y asimilables fuera de las zonas habilitadas, correcta gestión y almacenamiento, documentación generada
Lugar de inspección	En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión (zonas de instalaciones auxiliares, tajos, etc), y en toda la banda de ocupación de las obras
Periodicidad	Control semanal del estado de las zonas destinadas al almacenamiento y gestión de los RSUs. Control semanal de la no presencia de RSUs fuera de las zonas habilitadas
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada
Valor umbral	Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, falta de gestión, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos períodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación generada , etc
Medidas de prevención y corrección	Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida de todos los residuos y retirada a vertedero. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por una incorrecta gestión de RSUs y asimilables y las medidas adoptadas para la restauración de las mismas, así como las medidas previstas para la restauración de las zonas posiblemente degradadas por el acopio de los mismos
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado. En el Diario Ambiental se anotará la fecha de retirada de los residuos y se adjuntarán los albaranes.
Observaciones	Las zonas de localización de este tipo de residuos, que así lo requieran, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el Proyecto de restauración paisajística e integración ambiental.

CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA	
Actuaciones	Comprobación de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos de construcción y demolición generados en obra, control del estado de bidones, señalización, solicitud de documentación, verificación de la correcta retirada al destino establecido, cumplimiento de la legislación vigente. Comprobación del Plan de gestión de RDC presentado por la contrata.
Indicador de seguimiento	Presencia de contenedores en la zonas de instalaciones auxiliares y en cada tajo activo. Correcta señalización y estado de los mismos, comprobación de la no presencia de residuos de construcción y demolición fuera de las zonas habilitadas, separación en origen según legislación vigente, correcta gestión y almacenamiento, documentación generada. Cumplimiento del Plan de gestión de RCDs.
Lugar de inspección	En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión (zonas de instalaciones auxiliares, tajos, etc)
Periodicidad	Control semanal del estado de las zonas destinadas al almacenamiento y gestión de los residuos de construcción y demolición. Control semanal de la no presencia de residuos inertes fuera de las zonas habilitadas

CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA	
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.
Valor umbral	Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, falta de gestión o separación, presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos períodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación generada , etc
Medidas de prevención y corrección	Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida y separación de los residuos generados y gestión adecuada según lo indicado en la legislación vigente. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por una incorrecta gestión de residuos de construcción y demolición y las medidas adoptadas para la restauración de las mismas, así como las medidas previstas para la restauración de las zonas posiblemente degradadas por el acopio de los mismos. También se anotará la falta de separación o gestión de este tipo de residuos, siguiendo las pautas marcadas en la legislación vigente. En el Diario Ambiental de obra se anotará la fecha de retirada de los residuos y se adjuntaran los albaranes.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
Observaciones	Las zonas de localización de este tipo de residuos, que así lo requieran, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el Proyecto de restauración paisajística e integración ambiental. Los excedentes de tierras estimados en el proyecto se destinarán según lo previsto en la legislación vigente.

CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS VEGETALES GENERADOS EN OBRA	
Actuaciones	Comprobación de las zonas destinadas al acopio de los residuos vegetales generados en obra. Control de que la permanencia de éstos en obra es la mínima posible, especialmente en épocas de elevado riesgo de incendios, y será establecida según lo señalado en la legislación vigente en la materia o por el órgano competente
Indicador de seguimiento	Correcto acopio de residuos vegetales y retirada de éstos en un tiempo razonable (estimado según lo establecido en la legislación vigente o por el órgano competente) que estará definido en el programa de vigilancia ambiental elaborado antes del inicio de las obras
Lugar de inspección	En las zonas habilitadas para su acopio
Periodicidad	Control semanal del estado del acopio y de las fechas previstas para la retirada (según lo establecido en la legislación o por el órgano competente)
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada
Valor umbral	Presencia de residuos vegetales en épocas de elevado riesgo de incendios, contraviniendo lo establecido en la legislación vigente en la materia o por el órgano competente
Medidas de prevención y corrección	Retirada inmediata de los residuos vegetales. Cumplimiento de la legislación o de las directrices marcadas por el órgano competente. Triturado y aporte a la tierra vegetal como enmienda orgánica, si es **viable**.
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, el número de acopios existentes en obra, las fechas de retirada o gestión, el tipo de gestión previsto y el cumplimiento de lo establecido. También se registrará la presencia de acopios en épocas de elevado riesgo de incendios
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
Observaciones	Se deberá cumplir la legislación vigente en la materia y las consideraciones indicadas por el órgano competente, especialmente en aquellos casos en los que esté permitida la quema de rastrojos, mediante una autorización previa del órgano competente

CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN OBRA	
Actuaciones	Comprobación de la correcta ejecución de las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos generados en obra, (solera con reborde perimetral, arqueta y techado), control de la separación física de los mismos por tipología, control del estado de bidones, señalización, etiquetado, impermeabilización del terreno, techado, etc., solicitud de documentación, verificación de la entrega a gestor autorizado, cumplimiento de la legislación vigente
Indicador de seguimiento	Correcta señalización de las zonas de almacenamiento y gestión de residuos; estado de las zonas de almacenamiento, localización de residuos fuera de las zonas habilitadas para ellos, correcta gestión y almacenamiento, comprobación de las certificaciones de retirada de residuos por parte de los gestores autorizados, etc
Lugar de inspección	En las zonas habilitadas para su almacenamiento y gestión, y en toda la banda de ocupación de las obras
Periodicidad	Control semanal de los residuos peligrosos generados en obra y de su almacenamiento y gestión en la misma. Localización de éstos fuera de las zonas autorizadas
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.
Valor umbral	Deterioro parcial de los bienes protegidos, falta de gestión, presencia de residuos fuera de las zonas autorizadas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos períodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación solicitada, etc
Medidas de prevención y corrección	Desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y restauración del espacio afectado. Realización de las labores de reposición o extracción según corresponda de acuerdo a lo estipulado. Abandono y restauración de zonas ocupadas. Recogida de todos los residuos y retirada a vertedero. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por una incorrecta gestión de residuos peligrosos y las medidas adoptadas para la restauración de las mismas, así como las medidas previstas para la restauración de las zonas posiblemente degradadas por el acopio de los mismos. así como las fechas de retirada de los RTP y se adjuntarán los albaranes de entrega correspondientes.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
Observaciones	Las zonas de localización de este tipo de residuos, que así lo requieran, serán completamente restauradas a la finalización de las obras, según lo especificado en el Proyecto de restauración paisajística e integración ambiental. En todo caso, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente.

CONTROL DEL DISEÑO, EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS BALSAS DESTINADAS A LA LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Correcto diseño, ejecución, señalización y jalonamiento de las zonas destinadas a la limpieza de canaletas de hormigoneras
Lugar de inspección	En las zonas previstas en proyecto, o en aquéllas que se prevea antes del inicio de las obras
Periodicidad	Control previo al inicio de las obras y con periodicidad semanal durante el transcurso de las mismas. Cuando sea necesario diseñar y ejecutar nuevas zonas de limpieza de canaletas, el Contratista consultará al Director Ambiental de Obra antes de su apertura.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra
Valor umbral	Deterioro parcial en las inmediaciones de la balsa, en la zona de obras, o en cualquier otra zona con presencia de vegetación natural, por vertidos de hormigón. Localización de manchas de hormigón fuera de las zonas destinadas al lavado, falta de mantenimiento de la balsa, falta de gestión de los residuos inertes generados, etc. Realización de la excavación sin control arqueológico.
Medidas de prevención y corrección	Limpieza de las manchas y restauración de la zona degradada. Diseño e inmediata ejecución de las balsas destinadas al lavado de canaletas previstas en proyecto, o estimadas en obra.

CONTROL DEL DISEÑO, EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS BALSAS DESTINADAS A LA LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS	
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por vertidos de hormigón, las medidas adoptadas para la restauración de las zonas afectadas y el número de balsas a ejecutar (así como sus características y ubicación, fecha de apertura y cierre) destinadas al lavado de canaletas de hormigoneras. En el caso de ser necesaria una excavación para la construcción de la balsa debe de haber un control arqueológico por parte de la empresa contratada para tal función.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado
Observaciones	Las balsas, deberán ir excavadas en terreno y revestidas con lámina impermeable. Las dimensiones se calcularán en función del la necesidad prevista, y su ubicación será la más cercana posible a los tajos en los que, mayoritariamente, se prevean hormigonados. La balsa deberá estar correctamente jalonada y señalizada durante todo el transcurso de las obras. La gestión de éstas se realizará mediante picado del hormigón y retirada, junto con la lámina impermeable a vertedero de residuos inertes Las zonas destinadas a la limpieza de canaletas de hormigoneras serán completamente restauradas a la finalización de las obras, por lo que se realizará un proyecto de corrección y restauración previo al inicio de las obras Será necesario formar e informar a os trabajadores, con el fin de que conozcan la existencia de dichas balsas y las utilicen correctamente

LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS ANTES DE LA ENTREGA DEL ACTA DE RECEPCIÓN	
Actuaciones	Comprobación de las zonas de obra y de las inmediaciones de las mismas
Indicador de seguimiento	Ausencia de residuos de cualquier tipología, envases, vertidos, materiales o cualquier otro elemento que deba ser retirado antes de la entrega del acta de recepción de las obras
Lugar de inspección	En las zonas de obra y de las inmediaciones de las mismas
Periodicidad	Control previo a la entrega del acta de recepción de las obras
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente por personal de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra y la Dirección Ambiental de la Obra
Valor umbral	Presencia de algún tipo de residuo, vertido o material
Medidas de prevención y corrección	Retirada del residuo, vertido o material y limpieza y restauración de la zona afectada y/o degradada
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas en la que se han localizados residuos, vertidos o materiales de obra y las medidas adoptadas para la limpieza de la entrega del acta de recepción de las obras
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado

6. ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

PROTECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOSIEGO PÚBLICO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

COMPROBACIÓN DE QUE EL NIVEL DE RUIDO EMITIDO NO SUPERA LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN ZONAS URBANAS	
Actuaciones	Medición de los niveles sonoros
Indicador de seguimiento	$L_{eqdiurno}$, $L_{eq\ tarde}$, $L_{eqnocturno}$ y $L_{máx}$ expresados en dB(A) y medidos en zonas urbanas y habitadas
Lugar de inspección	El control se realizará en las edificaciones más expuestas al ruido emitido, a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas
Periodicidad	En fase de prueba y anualmente en fase de explotación, durante los tres primeros años.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El nivel de ruido se medirá con un sonómetro certificado y calibrado, que cumpla los requisitos establecidos en la normativa aplicable y las mediciones serán tomadas por un empresa homologada, según la legislación vigente.
Valor umbral	Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación o en la DIA. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo
Medidas de prevención y corrección	Reforzamiento de las pantallas. De forma complementaria, Adif podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores
Documentación generada	El técnico encargado de las mediciones anotará la fecha y hora de realización de las mismas, la ubicación del sonómetro en cada medición (mediante coordenadas) y los resultados obtenidos. Los informes generados durante la explotación, contendrán toda la información relativa a las mediciones realizadas.
Observaciones	A la hora de realizar las mediciones, se atenderá a lo señalado en la **IGP 6.4**

COMPROBACIÓN DE QUE EL NIVEL DE RUIDO EMITIDO NO SUPERA LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN ZONAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO	
Actuaciones	Medición de los niveles sonoros
Indicador de seguimiento	L_{24h} y $L_{máx}$ expresados en dB(A) u otros indicadores reglamentados existentes.
Lugar de inspección	El control se realizará en las zonas de interés faunístico atravesadas o afectadas por la infraestructura
Periodicidad	En fase de prueba y anualmente en fase de explotación durante los tres primeros años.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El nivel de ruido se medirá con un sonómetro certificado y calibrado, que cumpla los requisitos establecidos en la normativa aplicable y las mediciones serán tomadas por un empresa homologada, según la legislación vigente.
Valor umbral	Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación o en la DIA. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo
Medidas de prevención y corrección	Se tomarán medidas que protejan los puntos receptores
Documentación generada	El técnico encargado de las mediciones anotará la fecha y hora de realización de las mismas, la ubicación del sonómetro en cada medición (mediante coordenadas) y los resultados obtenidos. Los informes generados durante la explotación, contendrán toda la información relativa a las mediciones realizadas.

AFECCIÓN POR VIBRACIONES EN ZONAS URBANAS Y DE INTERÉS FAUNÍSTICO	
Actuaciones	Medición de los niveles de vibración
Indicador de seguimiento	Índice de vibración L_{aw} en zonas habitadas y en zonas de interés faunístico, en el lugar y momento de mayor molestia.
Lugar de inspección	El control de los niveles de vibración se realizará en el interior de las edificaciones existentes más expuestas a las vibraciones
Periodicidad	En fase de prueba y anualmente en fase de explotación durante los tres primeros años.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La medición será llevada a cabo por un empresa homologada en vibraciones mediante acelerómetros certificados y calibrados o aparatos de medida similar autorizados por la legislación vigente. En cuanto al método de trabajo se ajustará a las exigencias de la normativa legal vigente
Valor umbral	Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación o en la DIA. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo
Medidas de prevención y corrección	Se tomarán medidas que protejan los puntos receptores
Documentación generada	La empresa homologada encargada de las mediciones anotará la fecha y hora de realización de las mismas, la ubicación del equipo en cada medición y los resultados obtenidos. Los informes generados durante la explotación, contendrán toda la información relativa a las mediciones realizadas.
Observaciones	A la hora de realizar las mediciones, se atenderá a lo señalado en la **IGP 6.4**

ASEGURAMIENTO DEL CORRECTO ESTADO DE PANTALLAS ANTIRRUIDO Y ELEMENTOS PARA LA AMORTIGUACIÓN DE VIBRACIONES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Pantallas y elementos destinados al amortiguamiento de vibraciones (siempre que sea posible) en buenas condiciones de mantenimiento, expresado como porcentaje
Lugar de inspección	Lugares en los que estén colocadas las pantallas acústicas y los elementos de amortiguación de vibraciones según proyecto
Periodicidad	En fase de prueba y anualmente en fase de explotación durante los tres primeros años.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El método de trabajo consiste en una inspección visual del emplazamiento de los elementos (pantallas acústicas y/o elementos amortiguadores de las vibraciones) y de los materiales utilizados y su instalación. Necesidad de exigir una medición previa a la instalación y otro posterior que determine los índices de aislamiento/absorción conseguido.
Valor umbral	Descalzamiento o pérdida de estabilidad de las medidas ejecutadas. Deterioro de los materiales.
Medidas de prevención y corrección	Sustitución de los materiales dañados o de las piezas que hayan perdido su funcionalidad. Reparación de las medidas ejecutadas.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y si se observa alguna anomalía respecto a lo proyectado en cuanto a las pantallas y/o elementos amortiguadores de vibraciones y su ubicación

SEGUIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN Y DE LA RESTUARACIÓN PAISAJÍSTICA

SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL: PLANTACIONES	
Actuaciones	Diseño de un muestreo para estimar el número de marras, conteo de marras en las parcelas establecidas y reposición
Indicador de seguimiento	% de marras
Lugar de inspección	Parcelas de muestreo. Para que el muestreo sea representativo, se tomarán muestras en solana y en umbría, recogiendo todas las condiciones existentes en el talud, desde la coronación hasta el pie. Entre las parcelas de muestreo se recogerán distintas áreas tipo; desmontes, terraplenes, sombra de viaductos, embocaduras de pasos de fauna, préstamos, vertederos, caminos e instalaciones auxiliares.
Periodicidad	Control al final de cada uno de los veranos posteriores a la plantación y en todo caso antes de la última temporada de plantación anterior a la finalización del periodo de garantía
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Un técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (AC0) con formación ambiental en colaboración con el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora contarán el número de plantas muertas en las parcelas definidas en el diseño de muestreo. Si es posible reconocer la especie de planta muerta se apuntará, y si no, solamente se contabilizará como una marra y se acordarán las especies a replantar posteriormente). Los resultados obtenidos se generalizarán a toda la superficie plantada.
Valor umbral	5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar
Medidas de prevención y corrección	Reposición de marras a partir del umbral establecido
Documentación generada	En cada control se anotará en una hoja de inspección la fecha: la superficie muestreada, y el número de marras contado en cada margen del talud, etc. Durante la reposición de marras se apuntará en una hoja de inspección la fecha, las condiciones de ejecución, dónde se ha realizado la supervisión y las desviaciones observadas respecto a la calidad esperada. Toda esta información se adjuntará al informe anual
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes y, por tanto, también a los vertederos

CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA REPOSICIÓN DE MARRAS	
Actuaciones	Inspección visual de la ejecución de la plantación de las plantas que sustituyan a las marras
Indicador de seguimiento	Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (Raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación
Lugar de inspección	Todas las superficies plantadas en las que se hayan registrado marras
Periodicidad	Control diario durante la reposición
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Un técnico de la Asistencia Técnica para el Control de la Obra (AC0) con formación ambiental en colaboración con el Director Ambiental de Obra supervisarán la calidad y cantidad de planta suministrada y la ejecución de la plantación
Valor umbral	5 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental
Umbral Inadmisible	10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el Director Ambiental
Medidas de prevención y corrección	Nueva reposición de marras a partir del umbral establecido
Documentación generada	En cada control se anotará en una hoja de inspección la fecha y la superficie muestreada. Durante la reposición de marras se apuntará en una hoja de inspección: la fecha, las condiciones de ejecución (especies empleadas, localización, condiciones meteorológicas en el momento de la plantación, grado de humedad del suelo, si se han realizado riegos, caudal aportado, fertilizaciones o cualquier aporte al hoyo y dosificación aportada, etc.) dónde se ha realizado la supervisión y las desviaciones observadas respecto a la calidad y cantidad esperada. Toda esta información se adjuntará al informe anual.
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las plantaciones a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes y, por tanto, también a los vertederos

ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS SIEMBRAS/HIDROSIEMBRAS.	
Actuaciones	Medición de los parámetros indicados como indicadores de seguimiento
Indicador de seguimiento	Tasa de germinación durante los seis primeros meses, aparición de especies no sembradas, grado de recubrimiento, crecimiento
Lugar de inspección	Parcelas de muestreo. Para que el muestreo sea representativo, se tomarán muestras en solana y en umbría, recogiendo todas las condiciones existentes en el talud, desde la coronación hasta el pie. Entre las parcelas de muestreo se recogerán distintas áreas tipo; desmontes, terraplenes, sombra de viaductos, embocaduras de pasos de fauna, préstamos, vertederos, caminos e instalaciones auxiliares
Periodicidad	Diario a partir de la ejecución de la siembra/hidrosiembra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El seguimiento se realizará en parcelas que ocupen toda la altura del talud, de la cota máxima a la mínima, de 1 m. de anchura y al menos una parcela por cada 3 kilómetros de talud tratado. Para poder realizar un seguimiento continuado las parcelas deberán estar convenientemente señalizadas. La Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) pondrá a disposición del Director Ambiental de Obra un Técnico de Medio Ambiente que realice estas mediciones. • Modo de medir la tasa de germinación: conteo del número de plántulas germinadas o nacidas en un cuadrado de 30 cm de lado dentro de cada parcela. El cuadrado se elegirá aleatoriamente dentro de la parcela • Modo de medir la aparición de especies no sembradas: *de visu* por personal técnico con conocimientos suficientes de botánica • Modo de medir el crecimiento: Se deja en la parcela el marco de 30 cm de lado, o se deja una marca y se vuelve a colocar cada mes, y se mide la altura media que alcanzan las hierbas más altas
Valor umbral	No hay. El objeto del control es crear un cuerpo de conocimiento sobre el tema
Documentación generada	En cada control se anotará en una hoja de inspección los valores que toman los parámetros que se han medido, la identificación de la parcela en la que se han tomado las mediciones y la fecha. Toda esta información se adjuntará al informe anual
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras e hidrosiembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares temporales y permanentes y, por tanto, también a los vertederos

SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL: PLANTACIONES SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS	
Actuaciones	Medición del grado de cobertura por inspección visual o cálculo mediante método fotográfico o de transectos
Indicador de seguimiento	Grado de cobertura de las especies sembradas/hidrosembradas en %
Lugar de inspección	Zonas sembradas/hidrosembradas
Periodicidad	Estacional, justo antes de las estaciones aptas para la siembra/hidrosiembra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de campo del Director Ambiental de Obra y el Técnico de Medio Ambiente de la empresa constructora para evaluar si el grado de cobertura es o no aceptable. En caso de discrepancias se calculará el grado de cobertura por el método de los transectos o bien se realizará una fotografía perpendicular a la superficie del talud a una altura constante en todas las fotografías, y se le solapará una malla que tenga mínimo 500 puntos de cruce. Se pintarán aleatoriamente 100 puntos en la malla y se contarán los que caen sobre verde, ese número es el porcentaje de cobertura. (Cuando es dudoso el punto cuenta 0,5). La Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) pondrá a disposición del Director Ambiental de Obra una persona de formación ambiental que le asista en estas labores
Valor umbral	Aquellas áreas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5 % requieren resiembra
Medidas de prevención y corrección	Resiembra de las zonas donde el porcentaje de la superficie de zonas desnudas en relación a la superficie total sea superior al 5 %
Documentación generada	En cada control se rellenará una hoja con la fecha, la localización precisa de la superficie supervisada y el grado de cobertura otorgado o el número de fotografía correspondiente en caso de duda. Toda esta información se adjuntará al informe anual.
Observaciones	La vigilancia ambiental se refiere no solo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras/hidrosiembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos

SEGUIMIENTO DE LA ESTABILIDAD SUPERFICIAL DE LOS TALUDES PROPORCIONADA POR HIDROSIEMBRAS Y SIEMBRAS	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base
Lugar de inspección	Superficies sembradas e hidrosembradas
Periodicidad	Estacional
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de superficies sembradas e hidrosembradas por el Director Ambiental de Obra y personal de apoyo técnico para anotar la existencia de cárcavas y medir la profundidad de las mismas. La Asistencia Técnica para el Control de la Obra (ACO) medirá la profundidad de las cárcavas existentes en los taludes
Valor umbral	Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cms
Medidas de prevención y corrección	Tratamiento protector, ejecución de cunetas de guarda si no se hubiesen hecho, drenes, redes tridimensionales, desagües, cambio de situación de bajantes, etc...
Documentación generada	En cada inspección se anotarán las superficies inspeccionadas, la fecha, la aparición de fenómenos de lluvias que hayan producido cárcavas y los tratamientos realizados y las mediciones efectuadas en cada superficie. Toda esta información se adjuntará al informe anual
Observaciones	La vigilancia incluye la toma de las correspondientes medidas en caso de aparición de inestabilidades superficiales en los taludes, y se refiere no sólo a la traza de la infraestructura, sino también a las siembras a realizar en las zonas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos

SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL: TRASPLANTES	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Porcentaje de mortandad, ejemplares no adaptados o con problemas fitosanitarios
Lugar de inspección	Superficies donde se destinen los ejemplares trasplantados
Periodicidad	Estacional
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de las superficies que albergan ejemplares trasplantados por el Director Ambiental de Obra y personal de apoyo técnico para anotar la existencia de ejemplares muertos, no adaptados o con problemas fitosanitarios
Valor umbral	10 % de mortandad, ejemplares mal adaptados o con problemas fitosanitarios
Umbral Inadmisible	>15% de desviación respecto a lo previsto sin justificación
Medidas de prevención y corrección	Incorporación de fertilizantes, tratamientos fitosanitarios, o cualquier otra actuación correctora propuesta por la Dirección Ambiental de Obra
Documentación generada	En cada inspección se anotarán las superficies inspeccionadas, la fecha, el número de ejemplares trasplantados muertos, no adaptados o con problemas fitosanitarios, y los tratamientos realizados. Toda esta información se adjuntará al informe anual

SEGUIMIENTO DE LA FAUNA: CONTROL DE LA PERMEABILIDAD

MEDICIÓN LA EFICACIA DE LOS PASOS DE FAUNA, LAS ADECUACIONES DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL Y LOS DISPOSITIVOS DE ESCAPE DE FAUNA EN EL CERRAMIENTO	
Actuaciones	Seguimiento, por asistencia técnica cualificada, de la utilización de pasos, obras de drenaje transversal y longitudinal adaptadas y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante búsqueda de restos, consulta de trabajos de especialistas, etc
Indicador de seguimiento	Medición de la utilización real de pasos ejecutados, obras de drenaje transversal y longitudinal adaptadas y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante análisis sistemáticos realizados por asistencia técnica cualificada
Lugar de inspección	Corredores de fauna, inmediaciones de pasos de fauna ejecutados, obras de drenaje transversal y longitudinal adaptadas y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento
Periodicidad	A criterio de la asistencia técnica cualificada
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	A establecer por asistencia técnica cualificada
Valor umbral	A establecer por asistencia técnica cualificada
Medidas de prevención y corrección	A establecer por asistencia técnica cualificada
Información necesaria	A establecer por asistencia técnica cualificada
Documentación generada	A establecer por asistencia técnica cualificada (contenido de los estadillos de campo a cumplimentar durante el seguimiento)
Observaciones	El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados, mediante convenio con universidades o con otras entidades. Se revisará de forma separada la eficacia de funcionamiento con los siguientes grupos de animales: mamíferos divididos en tres categorías de tamaño, anfibios y reptiles, y aves no voladoras. Esta propuesta debe entenderse como la forma de ir creando progresivamente un cuerpo de conocimiento sobre el tema. En el seguimiento de este aspecto sería conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en el documento "Prescripciones Técnicas para el Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de las Medidas Correctoras del Efecto Barrera de las infraestructuras de transporte, elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes

DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE ATROPELLOS	
Actuaciones	Inspección visual, búsqueda de restos, consulta de trabajos de especialistas, etc
Indicador de seguimiento	Nº de atropellos de especies superiores en lugares seleccionados estratégicamente por expertos
Lugar de inspección	Corredores de fauna, lugares seleccionados estratégicamente por expertos
Periodicidad	A criterio de la asistencia técnica cualificada
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	A establecer por asistencia técnica cualificada
Valor umbral	A establecer por asistencia técnica cualificada
Medidas de prevención y corrección	A establecer por asistencia técnica cualificada
Información necesaria	A establecer por asistencia técnica cualificada
Documentación generada	A establecer por asistencia técnica cualificada (contenido de los estadillos de campo a cumplimentar durante el seguimiento)
Observaciones	El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados, mediante convenio con universidades o con otras entidades. Esta propuesta debe entenderse como la forma de ir creando progresivamente un cuerpo de conocimiento sobre el tema. En el seguimiento de este aspecto sería conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en el documento "Prescripciones Técnicas para el Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de las Medidas Correctoras del Efecto Barrera de las infraestructuras de transporte, elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes

REVISIÓN DEL CERRAMIENTO	
Actuaciones	Inspección visual.
Indicador de seguimiento	% de cerramiento que no cumple totalmente las condiciones establecidas
Lugar de inspección	Todo el cerramiento
Periodicidad	Revisiones semestrales del estado en periodo de garantía y en fase de explotación
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Recorrido de campo realizado por el Director Ambiental de Obra y por un técnico de la ACO supervisando si las condiciones del cerramiento coinciden con lo proyectado en dimensiones y características.
Valor umbral	No se acepta ningún deterioro
Medidas de prevención y corrección	Restablecimiento al estado correcto
Información necesaria	En cada inspección se anotará la evolución de la ejecución del cerramiento especificando en cada inspección el tramo correctamente ejecutado y la fecha de finalización del mismo.
Documentación generada	En cada control se rellenará una hoja de control en la que figure la fecha, el tramo de obra supervisado (puntos kilométricos y margen) y si se observa alguna anomalía respecto a lo proyectado
Observaciones	En el seguimiento de este aspecto sería conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en el documento "Prescripciones Técnicas para el Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de las Medidas Correctoras del Efecto Barrera de las infraestructuras de transporte, elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes

7. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA.

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA, teniendo en cuenta el condicionado de la DIA. Dichos informes serán redactados por el ADIF y remitidos al Órgano Ambiental competente.

De forma general, se emitirán, al menos, **los informes indicados en la DIA, los informes ocasionales que se consideren necesarios para un mejor conocimiento de las obras** (ante problemas e incidencias, ante la falta de calidad reiterativa, sobre los análisis de los parámetros ambientales, los previstos en el Plan de Vigilancia y los específicos solicitados por la Dirección de Obra) **y los informes periódicos (semestrales)**, en los que se detallará el desarrollo de las obras, el desarrollo de los trabajos de restauración, la evolución de las medidas correctoras ejecutadas, la evolución de la calidad ambiental, los niveles de impactos provocados, la adecuación de los trabajos a la DIA, las incidencias, los resultados de análisis y ensayos, y la documentación gráfica y fotográfica necesaria.

7.1. INFORMES PREVIOS, ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

- Certificado de que el proyecto cumple la DIA, en especial en lo referente a la adecuación ambiental del trazado.

- Programa de Vigilancia Ambiental revisado para la fase de obras, presentado por el Director de Obra al Director Ambiental de Obra con indicación expresa de los recursos humanos y materiales asignados.

- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental revisado, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

- Manual de Buenas Prácticas Ambientales definido por el Contratista.

- Informe de Diagnóstico Ambiental Preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales. Dicho informe cubrirá, al menos, los siguientes ámbitos clave:

- Verificación de que el contratista ha identificado los requisitos legales y reglamentarios de carácter ambiental aplicables a las obras, y los mantiene actualizados.

- Evaluación del grado de cumplimiento de los requisitos legales. Se realizará estudiando el proyecto constructivo con el fin de verificar que en él se encuentran incluidos todos los requisitos de carácter ambiental aplicables.

- Revisión de que el proyecto cumple los condicionantes de la DIA y evaluación de la eficacia de las medidas propuestas en los documentos ambientales previos para la prevención o corrección de impactos ambientales.

- Se verificará que los Planes de Gestión Ambiental de la obra y/o la documentación del Sistema de Gestión Ambiental de los subcontratistas contemplan específicamente los condicionantes de la DIA, las tareas definidas en el Programa de Vigilancia Ambiental y el resto de requisitos legales aplicables. Para ello se examinará la eficiencia de los procedimientos de Control y Vigilancia Ambiental: medios, programas, frecuencias, etc., indicando si la empresa contratista posee un Sistema de Gestión Ambiental certificado.

- Se realizará un reconocimiento del terreno con el objeto de identificar los aspectos descritos en el Anejo de Integración Ambiental del Proyecto de Construcción y las especificaciones establecidas en la DIA.

- Sobre la base del documento anterior, se confirmarán las zonas de exclusión en las que no podrá realizarse ninguna actividad potencialmente contaminadora del medio.

7.2. INFORME PARALELO AL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Incluirá, al menos*:*

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.

- Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.

- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas. En caso de existir esas afecciones, descripción de las medidas adoptadas así como acciones de vigilancia y seguimiento.

- Incidencias ambientales en el momento de la firma del Acta

- Acta de replanteo

7.3. INFORMES SEMESTRALES DURANTE LA FASE DE OBRAS

En los que se describirán los aspectos más importantes del análisis de la marcha de los trabajos. Se analizarán las obras ejecutadas durante cada uno de los meses de obra e incluirán:

- Desarrollo de las obras.

- Adecuación de los trabajos al condicionado ambiental.

- Evolución de los parámetros de calidad ambiental según se hayan medido y de los componentes del territorio.

- Niveles de impacto provocados.

- Desarrollo de las medidas preventivas y correctoras, exigidas en la DIA, así como las nuevas medidas aplicadas durante la construcción.

- Recopilación de informes de visita realizados.

- Recopilación de los informes de incidencia o no conformidad.

- Desarrollo de los trabajos de restauración y evolución de los efectuados con anterioridad.

- Desarrollo de las actuaciones arqueológicas y paleontológicas y las medidas de protección del Patrimonio Histórico tomadas hasta el momento.

- Documentación gráfica y fotográfica, en formato digital y sobre papel.

- Resultado de los ensayos de contraste realizados.

- Planos generales de seguimiento. También se reflejará el seguimiento de la ejecución de las obras en planos en los que figurarán las medidas ambientales y de corrección aplicadas, en su caso, así como el desarrollo de los trabajos de restauración ambiental llevados a cabo. Los planos base a utilizar serán los incluidos en el proyecto de Construcción. Éstos se mantendrán actualizados y se incluirán en los informes semestrales de seguimiento.

- Informes ocasionales, entre los que destacarán:

    - Informes sobre la adecuación ambiental del proyecto a la DIA.

    - Informes ante problemas o incidencias especiales.

    - Informes ante la falta de calidad reiterativa o importante y esporádica.

    - Informes de los análisis de datos de los parámetros ambientales y de comportamiento.

    - Informes previstos en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto de construcción, bien a la Dirección de Obra, bien a la autoridad ambiental o a otros destinatarios.

    - Informes sobre la adecuación ambiental de las propuestas de modificaciones y su compatibilidad con la DIA.

    - Informes específicos solicitados por la Dirección de Obra, los cuales se entregarán en un plazo máximo de 72 horas, de no haberse indicado otro diferente al solicitarlos.

7.4. INFORME PREVIO A LA EMISIÓN DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Llevará incluido los siguientes documentos:

- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación. Incluirá, al menos:

- Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra y descripción de todas las medidas adoptadas para alcanzar estos objetivos: trasplantes, medidas tendentes a evitar incendios, protección de la vegetación en zonas sensibles, medidas de conservación de la tierra vegetal, etc...

- Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.

- Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.

- Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.

- Ejecución de las tareas de restauración, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos.

- Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y contenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.

- Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en la DIA y el Proyecto de Construcción.

- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico. Incluirá, al menos:

  - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y descripción de todas las medidas adoptadas para tal fin.

  - Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a las aguas superficiales o subterráneas como puedan ser barreras de sedimentos, separadores de grasas en instalaciones auxiliares, impermeabilizaciones de suelos permeables, balsas de decantación, etc....

- Resultados de los análisis de las aguas efluentes y receptoras realizados durante el seguimiento de las obras

- Todas las incidencias referentes a este aspecto señaladas o no en el Diario Ambiental de la obra: vertidos accidentales o ilegales directos e indirectos al dominio público hidráulico, extracciones de áridos que puedan afectar a caudales circulantes, ausencia de medidas correctoras, etc...

- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Tratamiento y gestión de cada de residuos según su tipología: urbanos, asimilables, inertes y tóxicos y peligrosos.

- Informe sobre las medidas de protección de la fauna. Incluirá, al menos:

  - Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura.

  - Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.

  - Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos y en las proximidades de los pasos de fauna.

  - Previsiones de utilización de los pasos de fauna.

  - Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra.

  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas. Incluirá, al menos:

- Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección frente al ruido y vibraciones en la proximidad de las áreas habitadas y áreas sujetas a regulación normativa al respecto.

- En su caso, proposición de medidas complementarias y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.

- Informe sobre las medidas para la protección de los servicios existentes y de la permeabilidad territorial. Incluirá, al menos:

  - Inventario y descripción de los servicios afectados. Reposición y señalización efectuadas.

- Informe sobre la Protección del Patrimonio Histórico Español:

  - Este informe contendrá una enumeración de las distintas actuaciones arqueológicas realizadas y la localización de las mismas: prospecciones superficiales, actuaciones de vigilancia y control, excavaciones y sondeos en cumplimiento de la legislación estatal y autonómica, de la Declaración de Impacto Ambiental y de las distintas resoluciones administrativas que se van emitiendo por el o los organismos competentes en materia de cultura en el transcurso de las obras.

  - Se incluirá una descripción de los hallazgos casuales encontrados y el destino de los mismos.

- Informe sobre préstamos y vertederos. Incluirá, al menos:

  - Enumeración de préstamos y vertederos utilizados para depositar materiales generados en la obra o para extraer materiales para la obra. Localización geográfica, accesos, superficie ocupada en planta y superficie real final.

  - Incidencias en lo que se refiere a gestión de residuos (presencia de residuos peligrosos, o neumáticos o cualesquiera otros cuya clasificación no sea la adecuada al tipo de vertedero).

- Legalización de préstamos y vertederos, planes de restauración elaborados, programas de seguimiento y toma de datos cuando la administración no exima de ello.

- Verificación de la no ubicación de este tipo de elementos auxiliares en zonas excluidas según la clasificación de proyecto o que posean algún tipo de protección legal.

- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra. Incluirá, al menos:

  - Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra, y en particular:

  - Restauración morfológica realizada en vertederos, préstamos, y cualesquiera otros elementos o instalaciones auxiliares.

  - Estado general de limpieza tras la finalización de los trabajos de obra.

  - Laboreos del terreno, extendido de tierra vegetal.

  - Tratamientos vegetales realizados en las distintas superficies a restaurar: plantaciones, hidrosiembras, siembras, etc. Mantenimiento y reposición de marras o superficies fallidas.

  - Tratamientos para controlar la erosión y su localización: mantas orgánicas, escolleras, drenes, georredes, etc...

- Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Medidas preventivas, correctoras, complementarias y compensatorias realmente ejecutadas, exigidas en la DIA, así como las nuevas medidas adoptadas.

- Medidas compensatorias realmente ejecutadas

- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación.

Asimismo se incluirán las propuestas y recomendaciones que se estimen necesarias en orden de preservar y mejorar los factores ambientales en las zonas de actuación.

Además, se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

7.5 CON PERIODICIDAD ANUAL DURANTE LOS TRES AÑOS SIGUIENTES AL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA

La Dirección de Medio Ambiente (DMA), y el ADIF como promotor, elaborarán los informes a partir de la información que le entreguen las Asistencias Técnicas cualificadas coordinadas por la Dirección de Medio Ambiente de ADIF.

- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna. Se realizará en colaboración con todas las asistencias técnicas contratadas en esta materia y tendrá como contenido mínimo:

    - Con carácter general seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.

    - Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la infraestructura.

    - Eficacia de los pasos de fauna diseñados para cada uno de los grupos anteriores.

    - Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía. Detección de puntos negros.

    - Seguimiento del número de choques de avifauna contra la catenaria. Detección de puntos negros.

    - Seguimiento del estado de conservación del vallado. Se prestará especial atención a las zonas señaladas como puntos negros y las proximidades de los pasos de fauna.

    - Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en el Proyecto de Construcción y la realidad.

- En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

- Informe sobre los niveles de ruido y vibraciones realmente existentes en las áreas habitadas. Analizara los siguientes puntos:

  - Ejecución de las medidas correctoras.

  - Niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán siguiendo los procedimientos establecidos en la legislación vigente de aplicación.

  - En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión. Incluirá, al menos:

  - Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.

  - Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes e incluyendo los vertederos y préstamos.

  - En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

7.6. INFORMES ESPECIALES

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.

- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

- Accidentes ferroviarios en fase de explotación.

- Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre la línea ferroviaria y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.

- Cualquier episodio sísmico.

- Erosión manifiesta de los taludes.

8. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL.

El contratista adjudicatario de las obras presentará antes del comienzo de las mismas un Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados (indicando, en cada caso, las funciones y responsabilidades). Este plan incluirá procedimientos de ejecución y revisión de las distintas actividades que puedan tener un impacto en el medio ambiente así como de aquellas actividades cuyo objetivo es protegerlo o restaurarlo. En estos procedimientos se describirá el modo correcto de realizar cada actividad para minimizar los impactos al medio ambiente.

Complementariamente, el Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental incorporará un Programa de Puntos de Inspección (PPI) en el que se planificará la forma de ejecutar y controlar las actividades desarrolladas durante las obras.

Cuando una inspección o ensayo detecte una NO CONFORMIDAD se identificará el elemento en cuestión y se aplicará el procedimiento correspondiente, proponiéndose seguidamente la correspondiente acción correctora.

También se incorporará, en el Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, la necesidad de llevar a acabo un Diario Ambiental de Obra en el que se anotarán las actuaciones de carácter ambiental realizadas y el personal responsable de cada una de ellas, así como de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente de la empresa Contratista.

Por último, deberá establecerse un régimen de sanciones interno para determinadas actuaciones mal ejecutadas o con reincidencia.

9. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter previo al comienzo de las obras la empresa contratista de las mismas entregará a ADIF un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Las Buenas Prácticas Ambientales son una serie de recomendaciones prácticas con cuya aplicación se trata de conseguir:

- La racionalización desde el punto de vista ambiental en la compra de materias primas
- La reducción de los consumos energéticos y de agua
- La prevención de la generación de residuos
- La disminución de los residuos generados, facilitando su reciclaje
- El control de la contaminación atmosférica, acústica, vibratoria y los vertidos
- La sensibilización ambiental de trabajadores y proveedores
- La correcta gestión de los aspectos ambientales una vez que se han generado
- Mejora de la imagen de la empresa ante los usuarios y los trabajadores
- La información y formación a los empleados, lo que redundará en una buena integración de las medidas adoptadas para la mejora del medio ambiente

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de residuos tóxicos y peligrosos, aceites usados, restos de alquitrán, latas y embalajes de materiales de construcción, tanto plásticos como madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de residuos peligrosos, sprays, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.

- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obra y en el replanteo.

- Prácticas tendentes a evitar daños innecesarios a la vegetación o a la fauna.

Este Manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

De forma general, se plantean una serie de buenas prácticas ambientales, que podrán ser adaptadas en un Manual redactado para una obra de plataforma de vía:

9.1. FORMACIÓN

- Se informará y formará al personal que vaya a participar en estas obras con el fin de que sean conscientes de la importancia de las buenas prácticas ambientales y las pongan en práctica.

9.2. RESIDUOS

- Se reducirá el número de envases vacíos generados mediante la compra de materiales en recipientes de mayor tamaño, procurando que ello no implique su acopio excesivo.

- Por ejemplo, para los aditivos del mortero y hormigón realizados en la propia obra se habilitará un contenedor adecuado que será rellenado por el proveedor según las necesidades.

- Antes de adquirir materiales, se negociará con los proveedores que acepten los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes, para su reutilización o reciclado.

- El consumo de papel se ajustará solo a lo necesario, para además, reducir costes. En esa línea, se fomentará el uso de papel reciclado en las oficinas, para correspondencia, facturas, papel de ordenador, notas, etc.

9.3. COMPRAS

- En caso de semejanza entre precios y características técnicas de varios materiales que realicen una misma función, se optará por los que consumen menos recursos naturales y energía o los menos agresivos con el medio ambiente.

- Se planificarán las cantidades de las compras:

- Con compras excesivas, tiende a favorecerse la aparición de materiales caducados u obsoletos, que se convierten en residuos.

- Siempre se valorará la calidad y características de los materiales adquiridos para evitar los inadecuados, caducados, defectuosos o fuera de especificación.

- Para la limpieza de equipos y maquinaria se buscarán los productos químicos de menor agresividad ambiental.

- Se procurará siempre comprar los materiales en cantidades y en recipientes adecuados y reutilizables, o en todo caso reciclables.

9.4. EQUIPOS

- Al igual que con los materiales, antes de la compra de nuevos equipos (maquinaria, equipos eléctricos y mecánicos, etc.), se tendrán en cuenta, los que, con similares prestaciones, sean más respetuosos con el medio ambiente, en su funcionamiento normal, en los mantenimientos preventivos y correctivos y su final retirada una vez concluida su vida útil.

9.5. ALMACENAMIENTO

- Se protegerán las áreas de almacenamiento de las inclemencias del tiempo y las temperaturas extremas que provocan envejecimiento prematuro en el material almacenado, generando gran cantidad de residuos.

- En los almacenamientos, se ubicarán los contenedores de forma que se facilite su inspección completa, simplificando así la comprobación de su estado y reduciendo el riesgo de golpes o derrumbamientos, que pueden generar residuos y emisiones.

- Se seguirán estrictamente las instrucciones de los proveedores y fabricantes sobre el almacenamiento y manipulación de los materiales suministrados.

- Se evitarán posibles incidentes o circunstancias que podrían deteriorar las materias primas.

- En los tanques de almacenamiento es instalará y comprobará periódicamente indicadores visuales de nivel y, en la medida de lo posible, alarmas de rebose.

- Se establecerán procedimientos en materia de detección, contención, actuación y saneamiento de emergencia ante posibles escapes de sustancias almacenadas.

9.6. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

- Se etiquetarán las sustancias peligrosas clara y correctamente para evitar accidentes, errores y contaminaciones. También se controlará su orden de su llegada.

- Se emplearán siempre las sustancias más antiguas, para reducir en la medida de lo posible los residuos generados por envejecimiento del material.

- Los bidones, tanques y recipientes estarán herméticamente cerrados.

- Se pueden producir fugas al suelo por derrames, y a la atmósfera por evaporación. El mayor riesgo de incidentes, derrames, etc., se corre en las operaciones de carga, descarga y transferencia de materiales; por ello, se establecerán prácticas de seguridad y procedimientos escritos para su realización. Para estas labores pueden aprovecharse los documentos, planes y procedimientos de prevención de riesgos laborales.

9.7. PRODUCCIÓN

- Siempre que sea posible, se evitará el uso de pinturas basados en disolventes en favor de otros con base de agua. Su fabricación y depuración puede implicar el escape de disolventes.

- Se registrarán las fugas y derrames y sus correspondientes costes. Esta práctica nos dará información sobre el origen de las fugas y sus costes asociados con lo que se pueden poner en marcha medidas preventivas.

- Se elaborarán hojas de instrucciones para los equipos, consignando sus características, funcionamiento óptimo y mantenimiento.

- Cada tarea estará bien definida y registrada.

- Los manuales y procedimientos sobre seguridad e higiene en el trabajo informan sobre posibles sucesos con implicaciones ambientales y evitan accidentes laborales. En esta línea, se establecerán planes y procedimientos que en combinación con éstos prevengan también los incidentes de consecuencias ambientales.

- En las relaciones con los subcontratistas se llevará un control específico de su actuación ambiental, sus permisos y licencias.

9.8. MANTENIMIENTO Y EQUIPOS DE LIMPIEZA

- Se estudiarán los elementos químicos que componen los productos para evitar que el uso innecesario de sustancias tóxicas en el mantenimiento de equipos y maquinaria aumente la generación de residuos peligrosos.

- En las tarjetas y hojas de instrucciones de los equipos se incluirán la frecuencia y método de limpieza:

    - presión de agua (alta o baja),
    - tiempo,
    - frecuencia o intervalos,
    - si debe hacerse con difusores u otro tipo de productos (detergentes o disolventes),
    - dónde y como almacenar, verter o gestionar los residuos resultantes,
    - etc.

- Se sistematizarán los procedimientos de mantenimiento para reducir las fugas y derrames de los equipos mecánicos. Antes de su limpieza o retirada definitiva del servicio, los contenedores se vaciarán por completo. Se reducirá así la cantidad de productos de limpieza necesarios y la generación de residuos.

- Se limpiarán los equipos inmediatamente después de su uso con el objeto de evitar la formación de depósitos endurecidos, que implican grandes consumos de disolventes y agua. Esto ocurre especialmente en depósitos, hormigoneras, mezcladoras, tolvas, etc. Una limpieza preliminar con medios mecánicos ahorra aún más agua y disolventes.

- En la medida de lo posible, los equipos se dedicarán a un solo proceso para evitar la necesidad de limpiar entre carga y carga. Para la limpieza de equipos se optará por sistemas de aerosol o spray frente a la inmersión en recipientes. Esta alternativa reduce el volumen de vertidos y residuos.

- Como alternativa al uso de disolventes para limpiar interiores de tuberías se optará por el empleo de tacos de plástico o espuma, que se introducen mediante un gas propulsor inerte.

9.9. LIMPIEZA GENERAL

- Si se consiguen reducir o eliminar las causas de suciedad, se evita la necesidad de desviar recursos o esfuerzos extra a las labores de limpieza. La limpieza de zonas comunes asfaltadas mediante barredoras mecánicas puede suponer una disminución del consumo de agua asociado a esa tarea. En general se comprobará que la cantidad de agua empleada en la limpieza es la adecuada.

- Para evitar consumos innecesarios y contaminación se emplearán las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante en la utilización de productos de limpieza. Lo ideal es que el método de limpieza tenga el menor número posible de etapas, que se usen los agentes menos peligrosos para el entorno y que se genere la mínima cantidad de residuos y emisiones.

9.10. CONSUMO DE AGUA

- Para reducir el agua utilizada para limpieza, humidificación de áridos o fabricación de hormigón, se utilizará la dosificación por aspersores o difusores gobernados por temporizadores.

- También se realizarán inspecciones de la instalación de fontanería, con el objeto de detectar fugas y, por tanto, evitar los sobreconsumos6 por averías.

9.11. CONSUMO DE ENERGÍA

- Conociendo los valores reales de consumo es posible establecer objetivos de reducción en su uso. Para tal fin se determinará el consumo de energía eléctrica por zonas. Las lámparas fluorescentes consumen la quinta parte de la energía que las de incandescencia. Siempre que sea posible, se instalarán sistemas de alumbrado por tubos fluorescentes o lámparas de sodio.

- En las oficinas, se aprovechará al máximo la iluminación natural, situando los puestos de trabajo cerca de los ventanales y asegurando su limpieza para que dejen pasar la luz con la máxima claridad.

- Las fugas de vapor o de aire comprimido de las instalaciones suponen pérdidas considerables de energía. Se revisarán y mantendrán periódicamente estos sistemas.

9.12. VERTIDOS CONTAMINANTES

- Los derrames de aceites, lubricantes, productos de limpieza, aguas resultantes del lavado de maquinaria, etc. puede contaminar los cursos de agua cercanos, debiendo controlarse su uso y eliminación adecuados. Un vertido frecuente en las obras es el ocasionado por el lavado in situ de los camiones hormigonera tras la descarga. Se habilitará una zona de lavado de maquinaria.. Así se evitará que el agua contamine el suelo o llegue al alcantarillado.

- Las tuberías de aguas negras y de vertidos se revisarán para evitar contaminaciones del suelo.

- Se tramitarán las autorizaciones de captación de aguas y de vertidos. Entre ellos cabe destacar el de aceites, de aguas con restos de combustible, de aceite y barros (limpieza de maquinaria), mezclas de aglomerado, etc.

9.13. INMISIONES ATMOSFÉRICAS

- Las principales inmisiones atmosféricas a controlar son el polvo en el tratamiento de áridos, óxidos de azufre, nitrógeno y carbono; posibles fugas de combustible; gases de soldadura; etc. Un adecuado control contribuye a reducir la contaminación. Para ello, se regarán frecuentemente las zonas de trasiego de maquinaria y camiones. Se reduce espectacularmente la cantidad de polvo y, en consecuencia, las molestias y quejas de los vecinos.

- También se limitará la velocidad máxima de circulación de los vehículos y la maquinaria de obra por los caminos de acceso y tránsito de la misma, estableciéndose normas de tráfico obligatorias.

- Se aplicará el mismo sistema de manera más generalizado en las fases iniciales de la obra. El movimiento de tierras y la planta de machaqueo son, de forma general, los principales generadores de polvo en las obras.

9.14. RUIDOS Y VIBRACIONES

- Las mediciones periódicas de los niveles de ruido y vibraciones en las obras, instalaciones, etc. contribuyen a identificar y reducir este problema tan nocivo para los trabajadores y los ciudadanos potencialmente afectados. Para minimizar las molestias a

los vecinos de la obra, se tenderá a realizar las actividades más ruidosas en las horas centrales del día.

9.15. GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS

- El aceite usado es un residuo muy contaminante. Un solo litro de aceite de los equipos mecánicos vertido a los cursos de agua contamina del orden de 100.000 litros de agua. Para minimizar este riesgo, se gestionarán éstos a través de empresas especializadas.

- Los residuos que pueden contener metales se caracterizarán para determinar su nivel de toxicidad. Esto facilitará su correcta gestión. Además, se controlará su retirada a través de un transportista y gestor autorizado para asegurar que dicha gestión se realiza en condiciones adecuadas.

9.16. CONTROL Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

- Se verificarán los tipos de residuos producidos y se llevará un registro que incluya tipos, cantidades, orígenes, destino y costes asociados a los mismos.

- Para reducir la producción de residuos se estudiará la posibilidad de establecer programas de minimización por unidad de producto.

- En muchas ocasiones es posible el empleo de los subproductos originados en la actividad principal para otros trabajos similares. En este caso, se reutilizarán determinados productos de demolición para relleno de terraplenes.

- Los escombros están considerados como residuos inertes, y por ello recibirán un tratamiento independiente del que se da a los residuos sólidos urbanos. Para ello, se habilitará una zona de acopio para los mismos. El aspecto de la obra mejorará y la gestión de estos residuos se simplifica considerablemente.

- En las instalaciones se realizará una correcta segregación de los residuos (aceites, desbroces, envases y embalajes, betún, restos de hormigón y de pintura, siliconas, desechos de oficina, productos químicos, chatarra, escombros, maderas, etc.) para lo que se acondicionarán zonas si se considera necesario. En ellas, se instalarán contenedores de diferentes tipos, de fácil transporte en camión, para almacenar y segregar el papel-cartón del plástico. También se instalará un contenedor para los residuos sólidos urbanos. Un buen etiquetado y el almacenamiento correcto de los

residuos manejados y producidos evitará contaminaciones y accidentes a los trabajadores.

9.17. ACTIVIDADES PROHIBIDAS

Queda terminantemente prohibido:

- La realización de hogueras sin la correspondiente autorización del órgano competente, debiendo seguir, en cada caso, las directrices en ésta formuladas.

- La realización de cualquier tipo de vertido a los cauces próximos sin la correspondiente autorización otorgada por el órgano competente, debiendo seguir, en cada caso, las directrices en ésta formuladas.

- El desvío, canalización o modificación de cursos de agua sin la correspondiente autorización otorgada por el órgano competente, debiendo seguir, en cada caso, las directrices en ésta formuladas.

- La realización de cualquier tipo de vertido directamente sobre el terreno.

- La explotación de canteras o préstamos ilegales que no cuenten con las oportunas autorizaciones, así como un plan de restauración.

- El vertidos de materiales excedentes de obra en zonas no autorizadas o de singularidad ambiental.

- Las actuaciones así consideradas en la DIA, el Programa de Vigilancia Ambiental o el Proyecto de Construcción.

9.18. ACTUALIZACIÓN LEGISLATIVA

Se tendrá un conocimiento total de la legislación ambiental relacionada con las actividades que se desempeñan en la obra, incluyendo la nueva normativa que al respecto se vaya aprobando y afecte a la actividad.

IGP-6.3

CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL COSTE AMBIENTAL

IGP-6.3 CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL COSTE AMBIENTAL

INDICE

1. DEFINICIÓN DE COSTE AMBIENTAL 2

2. CONCEPTOS Y CRITERIOS DE CÁLCULO DEL COSTE AMBIENTAL 4

2.1. ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 4

2.2. MODIFICACIONES DE TRAZADO Y ESTRUCTURAS 4

2.3. PERMEABILIDAD FAUNÍSTICA 4

2.4. PANTALLAS 5

2.5. CERRAMIENTO 5

2.6. OTRAS MEDIDAS DE ÍNDOLE AMBIENTAL 5

1. DEFINICIÓN DE COSTE AMBIENTAL

Se entiende por **Coste Ambiental** de un proyecto la suma del presupuesto del Capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras (incluida la **gestión de residuos**) más la valoración de aquellos elementos incluidos en los capítulos de Obras de Drenaje, Estructuras, Túneles, etc cuya justificación sea exclusivamente ambiental.

En aquéllos casos en los que se modifique, exclusivamente por motivos ambientales, un elemento de una obra proyectada por otro (ya sea por indicaciones de la DIA, por considerarlo necesario una vez examinado el proyecto con mayor detalle, etc) para calcular de forma correcta el Coste Ambiental, deberá **incrementarse el presupuesto con este segundo elemento**, tras **restar** del mismo el inicialmente proyectado.

Por ejemplo, si derivado de lo anterior se establece la necesidad de sustituir un terraplén por un viaducto, y tras realizar los ajustes pertinentes se considera viable dicha modificación, el coste ambiental se calculará incrementando el presupuesto con la diferencia existente entre el coste de ejecución del viaducto y el coste del terraplén anteriormente proyectado.

Atendiendo a la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias del MIFO (ORDEN FOM/3317/2010), deberán justificarse de forma expresa valores del coste ambiental superiores al 15% del presupuesto total del proyecto.

En principio, se considerarán **incluidos en la estimación del Coste Ambiental**, entre otros, los siguientes elementos de las obras proyectadas:

- **Desplazamientos de traza en planta y alzado**
- **Túneles** de escasa montera que podrían haber sido sustituidos por **desmontes**
- **Prolongación natural o artificial de túneles** para tratamiento ambiental de boquillas
- **Viaductos** que para defensa de márgenes, conservación de terrenos agrícolas o vegetación de ribera podrían haber sido **sustituidos por obras de fábrica** para desagüe convencionales
- Construcción de **viaductos** en lugar de **terraplenes** debido a la gran altura de los mismos
- Disminución de la **inclinación de los taludes** en desmonte o terraplén con objeto de dar tratamientos de hidrosiembra o similares
- **Tratamientos de cauces** y pies de talud de terraplenes para **evitar erosiones**

- **Pasos de fauna**, comunicación entre márgenes adicional a la mera reposición de servicios, **sobreancho de estructuras** por motivos ambientales y tratamientos de **taludes**

- Adecuación de **obras de drenaje transversal** para su adaptación al paso de fauna

- Adecuación de las **obras de drenaje longitudinal** para evitar que la fauna quede atrapada.

- Elementos adicionales al **cerramiento**, tales como: dispositivos de escape de fauna, enterramiento del cerramiento para evitar el acceso de determinadas especies, refuerzo del vallado en caso de presencia de jabalís o lagomorfos, vallado específico para anfibios, etc.

- **Adecuación y sellado de antiguos vertederos** o vertederos abandonados, cuando éstos se utilicen como rellenos en la obra, vayan a permanecer de forma permanente y se alcance la totalidad de su capacidad.

- **Cualquier otra obra específica** para integración ambiental

No obstante lo anterior, debe estudiarse cada caso de forma particularizada con el fin de detectar si un elemento concreto de un proyecto es susceptible de ser incluido en este apartado.

2. CONCEPTOS Y CRITERIOS DE CÁLCULO DEL COSTE AMBIENTAL

La estimación del Coste Ambiental se indicará en la Memoria (en el epígrafe de "Integración ambiental") y en el Anejo de Integración Ambiental, en capítulo independiente, tras el presupuesto. Se expresará en Ejecución Material y se dará su porcentaje sobre el total del P.E.M. del proyecto.

Dentro de los apartados indicados, el **coste ambiental** se desglosará en los siguientes conceptos:

2.1. Actuaciones preventivas y correctoras

Incluirá el **Capítulo de Actuaciones Preventivas y Correctoras** (incluida la **gestión de residuos**), del Presupuesto de Ejecución Material (PEM). El desglose deberá ser homogéneo al presentado en la medición y abono de los artículos considerados en el **Pliego de Prescripciones Técnicas**.

2.2. Modificaciones de trazado y estructuras

Se incluirá el **sobrecoste** asociado a la modificación del trazado en planta, o a la modificación, en longitud y/o tipología, de estructuras, con respecto a lo inicialmente previsto; siempre que dichas modificaciones respondan exclusivamente a motivos ambientales (ya sea por indicaciones de la DIA, o por considerarlo necesario durante la redacción del proyecto).

Para considerar correctamente este concepto, deberán tenerse presentes las siguientes consideraciones:

- En caso de modificaciones de trazado se tendrán en cuenta, entre otros, los **sobrecostes** asociados a **nuevos movimientos de tierras**.
- En caso de **nuevas estructuras**, se tendrá en cuenta el coste completo de la nueva estructura.
- En caso de estructuras mayores de las inicialmente proyectadas, se considerará el **sobrecoste** de la longitud correspondiente a la modificación.
- En caso de **sustitución de estructuras o cambios de tipología** (ej: sustitución de terraplén por viaducto, sustitución de desmonte por túnel / falso túnel, modificación del número de vanos o tipología del viaducto, etc.), se considerará el **sobrecoste de la nueva estructura** con respecto a la inicialmente proyectada.

2.3. Permeabilidad faunística

Se considerarán, entre otras, las siguientes actuaciones:

- **Adaptación de obras de drenaje transversal** para el paso de fauna

- Adecuación del **drenaje longitudinal** y **rampas de escape** en cunetas

- Adaptación de **pasos superiores / inferiores** como pasos **multifuncionales** para la fauna

- Disposición de **pasos específicos** para la fauna

Para contabilizar el **coste ambiental** de este concepto se tendrá en cuenta el **sobrecoste** derivado de la **adaptación de la estructura** (sobredimensionado, bandas laterales, solera, etc.) o, en el caso de los **pasos específicos**, el **coste de la nueva estructura**. No se tendrán en cuenta elementos que ya se encuentren incluidos en otros conceptos del Coste Ambiental (ej: revegetación, elementos del cerramiento, etc).

2.4. Pantallas

En este apartado deberán considerarse tanto las **pantallas opacas anticolisión para la avifauna**, como las **pantallas de protección acústica** que hayan sido consideradas en el presupuesto (esto es, que se localicen sobre viaductos o estructuras similares en proyectos de plataforma).

En caso de tratarse de **proyectos de plataforma y vía**, además de las **pantallas antirruido** proyectadas (en su caso), deberán considerarse, en este apartado, las **medidas antivibratorias** propuestas.

2.5. Cerramiento

Se considerarán, entre otras, las siguientes actuaciones:

- Modificaciones en las características o dimensiones del cerramiento tipo, **enterramiento de la parte inferior**, luz **progresiva**, **malla cinegética**, mayor **altura**, etc.

- Malla enterrada **accesoria** (**refuerzo**) en los casos en que se instale para evitar la entrada de animales zapadores.

- Cerramiento acondicionado para **anfibios**: valla **conductora**.

- **Chapas o dispositivos similares** a instalar en áreas de distribución de avifauna singular.

- **Dispositivos de escape** instalados en el cerramiento.

2.6. Otras medidas de índole ambiental

En este apartado deberán incluirse todos aquellos conceptos basados en **criterios ambientales** que **no han sido incluidos en los apartados anteriores**. Ejemplos de ello puede ser, desde un **control piezométrico** requerido, u otros aspectos.

En este apartado, también debe incluirse el **coste de las medidas compensatorias** propuestas en los proyectos que así lo requieran, siempre y cuando dichas medidas no hayan sido contempladas en el presupuesto de integración ambiental.

IGP-6.4

ESTUDIO PARA PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

IGP-6.4 ESTUDIO PARA LA PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES EN FASE DE EXPLOTACIÓN

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A LLEVAR A CABO 3
2.1. PROPUESTA DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICO Y VIBRATORIO 3
2.2. ESTUDIO ACÚSTICO 4
2.2.1. Análisis de la normativa de aplicación y de la DIA de referencia 4
2.2.2 Campaña de mediciones de los actuales niveles acústicos. 4
2.2.3 Predicción de niveles. 7
2.2.4 Propuesta de solución de protección y valoración 8
2.3. ESTUDIO DE VIBRACIONES 10
2.3.1. Análisis de la normativa de aplicación y la de DIA de referencia 10
2.3.2. Campaña de mediciones de los actuales niveles vibratorios. 10
2.3.3. Predicción de niveles. 12
2.3.4. Propuesta de solución de protección y valoración 12

1. INTRODUCCIÓN

A fin de dar cumplimiento, en los proyectos, a la **legislación vigente** y a lo requerido por la **Declaración de Impacto Ambiental** relativo al **estudio para prevención de ruidos y vibraciones**, se resume a continuación la **descripción** de los trabajos a realizar.

Se realizará una **propuesta de estudio de ruido y vibraciones** anterior al estudio de ruido y al estudio de vibraciones que conllevará las siguientes actuaciones:

- **se analizará la normativa de aplicación,** y lo establecido en la DIA
- se determinarán los **niveles máximos admisibles** para el tramo estudiado, así como una **metodología y modelo de cálculo**,
- **se analizarán las zonas sensibles** y las **fuentes de ruido** presentes y futuras
- se propondrá una **campaña de mediciones**.

Esta propuesta **servirá como base** y **se incorporará al estudio de ruido y al estudio de vibraciones**.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A LLEVAR A CABO

2.1. PROPUESTA DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICO Y VIBRATORIO

En la **Introducción a la propuesta**, se citará la **Resolución de aprobación de la DIA** (fecha del BOE) de aplicación al proyecto. Así mismo, se incluirá un apartado en el que se considerarán las normas de aplicación vigentes que deberán considerarse en la redacción de la propuesta.

En la **propuesta de Estudio**, deberá identificarse y analizarse con detalle la **legislación vigente y de referencia** para, junto al análisis de la **DIA** de referencia, establecer las bases de los Estudios de Ruido y Vibraciones. Se prestará especial atención a la determinación de los **niveles de aplicación** para el proyecto, debiendo justificarse convenientemente los que finalmente sean adoptados.

En los casos en los que determinadas **normas, ya en vigor, no sean de aplicación al proyecto**, deberá citarse su existencia, y explicar detalladamente los motivos por los cuales no se ha estimado necesario considerarlas.

Además se deberá **desarrollar la metodología y modelo de cálculo** a seguir para la estimación de los niveles de inmisión producidos por la nueva infraestructura ferroviaria

El Consultor, a partir de las zonas recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo, en la Declaración de Impacto Ambiental y en el recorrido del trazado, propondrá la **relación de todas las edificaciones susceptibles de ser afectadas por la nueva infraestructura**, que se encuentren en el ámbito que indique la DIA o la Dirección del Proyecto (habitualmente, la banda de afección a considerar es de **200 m**).

Se adjuntará una tabla con los siguientes datos:

- Nº de orden
- Localización (pk y margen)
- Distancia al eje
- Uso (vivienda, granja, fábrica, colegio, etc)
- Estado (habitada, deshabitada, vivienda de recreo, ruinas)
- Nº de plantas
- Descripción del trazado y topografía
- Otras consideraciones
- Necesidad o no de realizar las mediciones.

Esta tabla irá acompañada de una o varias **fotografías** de cada edificación y de un **plano** (**idéntico a los de la planta del trazado a escala 1/1.000**) de localización de las mismas.

También se realizará un **descripción de las fuentes de ruido actuales y futuras** que deberán identificarse en un **plano a escala 1/20.000.**

El Consultor propondrá y justificará igualmente una **selección de puntos** situados en zonas que pudieran verse afectadas por la influencia de otros focos emisores de ruido y/o de vibraciones (ferrocarril convencional, carreteras, industria, etc.), donde previa aprobación de la Dirección del Proyecto, se realizará la **medición acústica y/o vibratoria de la situación actual**, analizando las **infraestructuras existentes**, topografía y tipo de suelo, etc.

Esta selección de puntos se plasmará en un **plano** (idéntico a los de la planta del trazado a escala 1/1.000).

Así mismo deberá presentarse, en los apéndices correspondientes, una **descripción de los equipos de medida** utilizados en cada caso, y los **certificados de calibración** de los mismos.

2.2. ESTUDIO ACÚSTICO

Tras la propuesta inicial, se recabarán los datos suficientes para la realización del **Estudio Acústico**, el cual deberá incorporarse en el **Proyecto de Construcción**.

Al menos, deberán considerarse los siguientes aspectos:

2.2.1. Análisis de la normativa de aplicación y de la DIA de referencia

En la introducción al estudio acústico, se detallará y analizará la **normativa de aplicación existente** en el ámbito de la Unión Europea, a nivel estatal, de las Comunidades Autónomas y Corporaciones Locales afectadas.

También se citará la **Resolución de aprobación de la DIA** (fecha del BOE) de aplicación al proyecto, transcribiendo de forma literal los requerimientos de aplicación a estos aspectos y **justificando de forma detallada cómo se trasladan los mismos al proyecto**.

Se hará constar que, en general, en los **Proyectos de Plataforma**, las soluciones finales (en caso de ser necesarias) se detallarán y valorarán en el correspondiente **Proyecto de Protección Acústica y Vibratoria.**

2.2.2 Campaña de mediciones de los actuales niveles acústicos.

Se realizarán los trabajos de campo adecuados para medir y registrar los valores actuales de niveles acústicos en las zonas determinadas anteriormente. Se deberá asegurar que el procedimiento y el equipamiento empleado no introduzcan alteración en las señales registradas.

La medición se efectuará en los **momentos de intensidades más representativas** de los periodos de **día, tarde y noche** de cada tramo. La metodología seguida para el desarrollo

de la campaña de medidas, será la definida en el **anexo IV del RD 1367/2007** (salvo que la normativa de aplicación al proyecto o la DIA señalen aspectos diferentes).

Antes de realizar la campaña de medidas se deberán adaptar los métodos de medida utilizados a las definiciones de los índices de ruido del anexo I del citado RD, y cumplir los principios, aplicables a las mediciones para evaluar niveles de ruido en determinados periodos temporales de evaluación y para promedios a largo plazo, según corresponda, expuestos en las normas ISO 1996-2: 1987 e ISO 1996-1: 1982.

Los instrumentos de medida y calibradores utilizados para la evaluación del ruido deberán cumplir las disposiciones establecidas en la Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007. Además, los instrumentos de medida utilizados para todas aquellas evaluaciones de ruido, en las que sea necesario el uso de filtros de banda de octava o 1/3 de octava, deberán cumplir lo exigido para el grado de precisión tipo1/clase1 en las normas UNE-EN 61260:1997 "Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava" y UNE-EN 61260/A1:2002 «Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava".

Los procedimientos de medición in situ utilizados para la evaluación de los índices de ruido se adecuarán a las prescripciones siguientes:

1) Las **mediciones** se pueden realizar en **continuo** durante el periodo temporal de evaluación completo, o aplicando métodos de muestreo del nivel de presión sonora en intervalos temporales de medida seleccionados dentro del periodo temporal de evaluación, justificando la representatividad del muestreo realizado.

2) Cuando en la medición se apliquen **métodos de muestreo del nivel de presión sonora**, para cada periodo temporal de evaluación, día, tarde, noche, se seleccionarán, atendiendo a las características del ruido que se esté evaluando, el intervalo temporal de cada medida T_i, el número de medidas a realizar n y los intervalos temporales entre medidas, de forma que el **resultado de la medida sea representativo de la valoración del índice** que se está evaluando en el periodo temporal de evaluación.

3) Para la determinación de los **niveles sonoros promedios a largo plazo** se deben obtener suficientes muestras independientes para obtener una estimación representativa del nivel sonoro promedio de largo plazo.

Para una **evaluación óptima** de los índices de ruido referentes a objetivos de calidad acústica en las áreas estudiadas, se seguirán las siguientes pautas:

1) En la fase correspondiente a la **propuesta** de los estudios acústico y vibratorio, deberá plantearse una evaluación preliminar mediante **mediciones en continuo durante al menos 24 horas**, correspondientes a los episodios acústicamente más significativos, atendiendo a la fuente sonora que tenga mayor contribución en los ambientes sonoros del área acústica. En caso de no considerar necesaria la realización de esta campaña de mediciones, deberá plantearse la opción más

idónea ante la Dirección del contrato, justificando los aspectos oportunos. En cualquier caso se realizarán **mediciones un mínimo de dos horas**, en intervalos de **15 minutos**.

Complementando la información anterior y atendiendo a lo recogido en el RD 1367/2007, se deberán realizar al menos **3 series de mediciones del $_{LAeq,Ti}$, con tres mediciones en cada serie, de una duración mínima de 5 minutos** (T_i = 300 segundos), con intervalos temporales mínimos de 5 minutos, entre cada una de las series.

La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices $L_{Aeq,Ti}$ de cada una de las medidas realizadas, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10\ \lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1 L_{Aeq,Ti}}\right)$$

T, es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado.

T_i, intervalo de tiempo de la medida i.

n, es el número de mediciones del conjunto de las series de mediciones realizadas en el periodo de tiempo de referencia T.

El valor del nivel sonoro resultante, se redondeará incrementándolo en 0,5 dB(A), tomando la parte entera como valor resultante.

2) Se determinará el número de **puntos necesarios** para la caracterización acústica de la zona atendiendo a las **dimensiones** del área acústica, y a la variación espacial de los niveles sonoros.

3) El micrófono se situara preferentemente a **4 metros sobre el nivel del suelo**, fijado a un elemento portante estable y separado, al menos, 1,20 metros de cualquier fachada o paramento que pueda introducir distorsiones por reflexiones en la medida. Para la medición se podrán escoger otras alturas, si bien éstas no deberán ser inferiores a 1,5 m sobre el nivel del suelo, y los resultados deberán corregirse de conformidad con una altura equivalente de 4 m. En estos casos se justificaran técnicamente los criterios de corrección aplicados.

4) Los **niveles de ruido** obtenidos en la medición frente a una fachada u otro elemento reflectante deberán **corregirse para excluir el efecto reflectante del mismo**. Así mismo, cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, o componentes de baja frecuencia, o sonidos de alto nivel de presión sonora y corta duración debidos a la

presencia de componentes impulsivos, o de cualquier combinación de ellos, se procederá a realizar una la evaluación detallada del ruido introduciendo las correcciones adecuadas, según lo indicado en el RD 1367/2007.

5) En la realización de las mediciones para la evaluación de los niveles sonoros, se deberán guardar las siguientes **precauciones**:

- Las condiciones de humedad y temperatura deberán ser compatibles con las especificaciones del fabricante del equipo de medida.
- En la evaluación del ruido transmitido por un determinado emisor acústico no serán válidas las mediciones realizadas en el exterior con lluvia.
- Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una verificación acústica de la cadena de medición mediante calibrador sonoro, que garantice un margen de desviación no superior a 0,3 dB respecto el valor de referencia inicial.
- Las mediciones en el medio ambiente exterior se realizarán usando equipos de medida con pantalla antiviento. Así mismo, cuando en el punto de evaluación la velocidad del viento sea superior a 5 metros por segundo se desistirá de la medición.

6) Atendiendo a los criterios recogidos en el **anexo V del RD 1367/2007**, se incluirán los **espacios naturales** que requieran **protección especial** contra la contaminación acústica. En estos espacios naturales deberá existir una condición que aconseje su protección bien sea la **existencia de zonas de cría de la fauna** o de la **existencia de especies cuyo hábitat se pretende proteger.** En todo caso, deberán considerarse las pautas recogidas al respecto en la **IGP 6.1 (2008)** de Adif.

Todos los registros tomados deberán presentarse en soporte papel y magnético, con indicación en cada uno de ellos de la fecha, lugar y condiciones en las que se han efectuado.

En los casos en que, entre las vías de la LAV y los puntos seleccionados, existan vías de ferrocarril, carreteras, o cualquier otro elemento capaz de producir niveles de ruido superiores a los admisibles, se estudiará si es necesario colocar protecciones por razón de la nueva línea de Alta Velocidad, en el lado de ésta, en el otro foco emisor o en ambos.

2.2.3 Predicción de niveles.

Actualmente no existe en España ninguna metodología de cálculo oficial para realizar estimaciones de los niveles de inmisión de ruido que se producirán en el entorno de la traza de la Línea de Alta Velocidad. En este sentido, tanto la **Directiva 2002/49/CE** como la **ley 37/2003** y los reglamentos que la desarrollan, recomiendan para el ruido ferroviario el método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como **"Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai'96"** ("Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario

1996"), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, concretamente el SRM II (método detallado). Para la adaptación de este método a las definiciones de L_{den} y L_n, deberá tenerse en cuenta la recomendación de la Comisión, de 6 de agosto de 2003, relativa a orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, el procedente de aeronaves, el del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes.

El **tráfico ferroviario** a utilizar en las estimaciones de los niveles de inmisión de ruido será el descrito en el Estudio Informativo correspondiente o el que en su caso facilite la Dirección del Proyecto.

Los **indicadores** considerados serán los siguientes: L_{dia}, L_{tarde}, L_{noche}, L_{den} y $L_{max.}$ Los **métodos de cálculo** recomendados para la evaluación de todos ellos (salvo el $L_{max.}$), son los establecidos en el **apartado 2, del anexo II del Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre. El indicador L_{max} se encuentra definido en la **norma ISO 1996-1:2003.**

Los puntos seleccionados deben definirse en cuanto a **distancia a la traza**, **tipo de local o vivienda**, **entorno**, etc. y se realizarán las **medidas acústicas más representativas del momento actual**, cuando el caso lo requiera (proximidad de un ferrocarril existente, carreteras, industrias, etc.).

Tal y como se ha comentado anteriormente, los **niveles máximos admisibles** serán aquellos que se determinen como de aplicación tras el análisis de la normativa vigente o, en su defecto, de lo que determine la DIA. En todo caso, los niveles marcados por la DIA serán de aplicación si éstos son más restrictivos que los requeridos por la normativa vigente al proyecto.

2.2.4 Propuesta de solución de protección y valoración

La definición y valoración de medidas correctoras propuestas dependerá del tipo de Proyecto de Construcción.

Así, en general y salvo instrucciones en contra, para los **Proyectos de Plataforma**, no será necesario incluir ni en el presupuesto, ni en el pliego ni en los planos las pantallas antirruido, puesto que, con posterioridad estos aspectos se tratarán de forma específica en el **Proyecto de Protección Acústica** que redactará Adif al efecto. Este aspecto deberá citarse de forma explícita en los apartados correspondientes del proyecto de Construcción de plataforma.

Sin perjuicio de lo indicado anteriormente, el consultor redactará un informe los resultados obtenidos (indicando la ubicación de las pantallas propuestas (pks), longitud y altura) y realizará una propuesta de protecciones para los puntos que previsiblemente sean más sensibles respecto a los objetivos de calidad establecidos.

En los casos concretos en los que se considere necesaria la ubicación de protecciones acústicas **sobre viaductos, muros o estructuras similares**, las protecciones acústicas **deberán definirse a nivel de** proyecto (ubicación, longitud, altura y material) en el Proyecto de

Construcción de Plataforma, debiendo **trasladarse adecuadamente a todos los documentos contractuales** del mismo (memoria, planos, pliego y presupuesto).

En los proyectos en los que la Dirección del Contrato lo indique, las medidas oportunas de protección que, como consecuencia del estudio sean necesarias, deberán quedar **perfectamente definidas y valoradas en el citado proyecto**.

En ambos casos, en el apartado de **Conclusiones**, se expondrá claramente la necesidad o no de colocar protecciones, indicando en caso afirmativo los pks de inicio y final de dichas protecciones, tipología, altura, etc.

2.3. ESTUDIO DE VIBRACIONES

Tras la propuesta inicial, se recabarán los datos suficientes para la realización del **Estudio de Vibraciones**, el cual deberá incorporarse en el **Proyecto de Construcción**.

Al menos, deberán considerarse los siguientes aspectos:

2.3.1. Análisis de la normativa de aplicación y la de DIA de referencia

En la introducción al estudio vibratorio, se detallará y analizará la **normativa de aplicación existente** en el ámbito de la Unión Europea, a nivel estatal, de las Comunidades Autónomas y Corporaciones Locales afectadas.

También se citará la **Resolución de aprobación de la DIA** (fecha del BOE) de aplicación al proyecto, transcribiendo de forma literal los requerimientos de aplicación a estos aspectos y **justificando de forma detallada** cómo se trasladan los mismos al proyecto.

Se hará constar que en general, en los **Proyectos de Plataforma**, las soluciones finales (en caso de ser necesarias) se detallarán y valorarán en el correspondiente **Proyecto de Protección Acústica y Vibratoria.**

2.3.2. Campaña de mediciones de los actuales niveles vibratorios.

Se realizarán los trabajos de campo adecuados para medir y registrar los valores actuales de niveles vibratorios en las zonas determinadas anteriormente. Se deberá asegurar que el procedimiento y el equipamiento empleado no introduzcan alteración en las señales registradas.

La medición se efectuará en los **momentos de intensidades más representativas** de los periodos diurno y nocturno cada tramo.

Los métodos de medición recomendados para la evaluación del **índice o índices** vibratorios que resulten de aplicación, vendrán determinados por los instrumentos de medida utilizados, los cuales determinarán la necesidad de tratar posteriormente los datos obtenidos o establecerán procedimientos distintos, en función del tipo de vibraciones que se pretende medir.

Como complemento de la normativa que haya sido resultante de aplicación, los procedimientos de medición in situ utilizados para la evaluación del índice de vibración se complementarán con las prescripciones siguientes:

1) Previamente a la realización de las mediciones es preciso identificar los posibles **focos de vibración**, las direcciones dominantes y sus características temporales. El inventario deberá realizarse para una **banda de afección no inferior a los 70 m**.

~~2)~~ Las mediciones se realizarán sobre el suelo en el lugar y momento de mayor molestia y **en la dirección dominante de la vibración** si esta existe y es claramente

identificable. Si la dirección dominante no está definida se medirá en tres direcciones ortogonales simultáneamente.

3) Para la medición de vibraciones generadas por actividades, se distinguirá entre **vibraciones de tipo estacionario** (se deberá realizar la medición **al menos en quince minutos en el periodo de tiempo en el que se establezca el régimen de funcionamiento más desfavorable**; si este no es identificable se medirá al menos quince minutos para los distintos regímenes de funcionamiento), o **transitorio** (se deberán tener en cuenta los posibles **escenarios diferentes** que puedan modificar la percepción de la vibración (foco, intensidad, posición, etc.).

4) En la medición de vibraciones generadas por las **infraestructuras**, igualmente se deberá **distinguir** entre las de carácter **estacionario** (se deberá realizar la medición al menos en **quince minutos dentro del periodo de tiempo de mayor intensidad** (principalmente de vehículos pesados) de circulación. En caso de desconocerse datos del tráfico de la vía se realizarán mediciones durante un día completo; y **transitorio** (se deberán tener en cuenta los posibles **escenarios diferentes** que puedan modificar la percepción de la vibración (p.e: en el caso de los trenes se tendrá en cuenta los diferentes tipos de vehículos por cada vía y su velocidad si la diferencia es apreciable). En la medición se deberá distinguir entre los **periodos diurno y nocturno**, contabilizando el número de eventos máximo esperable. A tal efecto el tráfico rodado en vías de elevada circulación puede considerarse estacionario.

5) De tratarse de **episodios reiterativos**, se realizará la **medición al menos tres veces**, dándose como resultado el **valor más alto** de los obtenidos. Si se repite la medición con seis o más eventos se permite caracterizar la vibración por el valor medio más una desviación típica.

6) En la medición de la vibración producida por un **emisor acústico**, se procederá a la **corrección** de la medida por la vibración de fondo (vibración con el emisor parado).

7) Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una **verificación de la cadena de medición** con un calibrador de vibraciones, que garantice su buen funcionamiento.

8) En los puntos en los que se estime conveniente **se validarán mediante ensayos experimentales las curvas teóricas** empleadas para la caracterización del terreno, realizando en cada punto tres ensayos.

9) Se han de realizar **todas las mediciones que sean necesarias**, de tal manera que permitan **caracterizar adecuadamente el comportamiento vibratorio** actual de las distintas categorías de trenes que pasen por la zona del estudio.

Estos registros deberán presentarse en soporte papel y magnético, con indicación en cada uno de ellos de la fecha, lugar y condiciones en las que se han efectuado.

2.3.3. Predicción de niveles.

Se calculará el nivel vibratorio previsible para cada una de las edificaciones susceptibles de afección por la nueva infraestructura, partiendo de los **datos de la traza** facilitados por la Dirección del Proyecto, las **mediciones** realizadas, las **características geotécnicas** de cada punto, la **estructura** de las edificaciones y el **espectro** de emisión del tren.

El **tráfico ferroviario** a utilizar en las estimaciones de los niveles vibratorios será el descrito en el Estudio Informativo correspondiente o el que en su caso facilite la Dirección del Proyecto.

Los puntos seleccionados deben definirse en cuanto a **distancia a la traza**, **tipo de local o vivienda, entorno,** etc. y se realizarán las **medidas acústicas más representativas del momento actual**, cuando el caso lo requiera (proximidad de un ferrocarril existente, carreteras, industrias, etc.).

La **situación actual** se comparará con la predicción de de la situación futura indicando para cada uno de ellos el índice vibratorio que sea de aplicación, para posteriormente poder compararlas con los límites establecidos y establecer los requisitos de aislamiento en cada emplazamiento que se vea afectado.

Tal y como se ha comentado anteriormente, los **niveles máximos admisibles** serán aquellos que se determinen como de aplicación tras el análisis de la normativa vigente o, en su defecto, de lo que determine la DIA. En todo caso, los niveles marcados por la DIA serán de aplicación si éstos son más restrictivos que los requeridos por la normativa vigente al proyecto. .

2.3.4. Propuesta de solución de protección y valoración

La definición y valoración de medidas correctoras propuestas dependerá del tipo de Proyecto de Construcción.

Así, y salvo instrucciones en contra, para los **Proyectos de Plataforma**, no será necesario incluir ni en el presupuesto, ni en el pliego ni en los planos la solución antivibratoira propuesta (en caso de que sea necesaria), puesto que, con posterioridad estos aspectos se tratarán de forma específica en el **Estudio Vibratorio** que redactará Adif al efecto. Este aspecto deberá citarse de forma explícita en los apartados correspondientes del proyecto de Construcción de plataforma.

Sin perjuicio de lo indicado anteriormente, el consultor redactará un informe, mostrando para cada uno de los puntos estudiados, la predicción del índice o los índices que resulten de aplicación según la normativa, y **realizará una propuesta de protecciones para los puntos que previsiblemente sean más sensibles** respecto a los objetivos de calidad establecidos. Esta propuesta deberá establecer las bases para diseñar un plan general de actuaciones contra las vibraciones en la superestructura, de manera que puedan priorizarse las actuaciones y aplicarse los recursos a las situaciones, que en fase de explotación, pudieran aparecer.

En los proyectos de **Plataforma y Vía**, deberán proponerse las medidas oportunas de protección en aquellos puntos en los que, previsiblemente, pudiera existir, como consecuencia del estudio, elevación sensible de los niveles actuales vibratorios en los tramos objeto del estudio. Estas medidas **deberán quedar perfectamente definidas y valoradas en el citado proyecto**.

En ambos casos, en el apartado de **Conclusiones**, se expondrá claramente la necesidad o no de colocar protecciones, indicando en caso afirmativo los pks de inicio y final de dichas protecciones, tipología, etc. plasmándolo en un plano (idéntico a los de planta del trazado) a escala 1/1000 de ubicación de protecciones vibratorias.

IGP-6.5

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

IGP-6.5 ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs) EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

INDICE

1.- ANTECEDENTES..... 2

2.- ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDS. 3

3.- TRASLADO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDS AL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL. 7

1.- ANTECEDENTES

El **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la **producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**, entró en vigor el 14 de febrero de 2008 y es de aplicación para todos los **proyectos que se aprueben a partir del 14 de febrero de 2009**.

Esta norma tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante, RCDs), con el fin de **fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización**, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En la Disposición adicional tercera se señala que: *" (...) las medidas previstas en este real decreto, salvo lo referido en el **artículo 4.1.a)**, no serán aplicables a los **excedentes generados en excavaciones y demoliciones de obras de titularidad pública**, a los que será de aplicación lo previsto en el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado por **Real Decreto Legislativo 1/2008**, de 11 de enero (...)".*

El referido **artículo 4.1.a)** determina, como obligación del productor de RCDs, además de los exigidos por la legislación sobre residuos, incluir en el proyecto de ejecución de la obra un **Estudio de Gestión de RCDs** (en adelante EGR) que contendrá, como mínimo:

- Una **estimación** de la cantidad de RCDs (...) que se generarán en las obras, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (...)
- Las medidas de **prevención** de residuos en la obra objeto del proyecto
- Las operaciones de **reutilización, valorización o eliminación** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra
- Las medidas para la **separación** de los residuos en obra
- Los **planos** de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación (...) de los RCDs dentro de la obra
- Las prescripciones del **pliego de prescripciones técnicas particulares** del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación (...) de los RCDs dentro de la obra
- Una **valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs** que formará parte del presupuesto del proyecto

2.- ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDS.

A continuación se presenta el **índice de contenidos** del EGR tipo, acompañado de recomendaciones para el desarrollo de cada uno de los apartados. Este Estudio se integrará en un apéndice independiente, dentro del anejo de integración ambiental, y su contenido debe tener adecuado traslado al proyecto de medidas preventivas y correctoras, ser objeto de control y seguimiento a través del programa de vigilancia ambiental, y desarrollarse por medio de los distintos documentos contractuales.

1. Justificación y alcance:

Se justificará, desde el punto de vista **legislativo**, la redacción del EGR, y se definirá el **alcance** del documento, que se materializa en la enumeración de los puntos o contenidos del Estudio.

El alcance de este estudio no serán únicamente los sobrantes de tierras, sino **cualquier residuo generado en la obra**.

2. Marco legislativo:

Revisión y análisis de la normativa estatal, autonómica y local, en materia de generación y gestión de residuos aplicables a obras de plataforma (o plataforma y vía) ferroviaria, en función de los residuos identificados, y particularizados para el proyecto en cuestión.

3. Definiciones:

El estudio debe incluir, tal y como indica el RD 105/2008, un apartado de **definición de conceptos** relacionados con la producción y gestión de los RCDs.

4. Documentación de referencia y metodología:

En este apartado se citará toda aquella documentación utilizada para la elaboración del EGR (documentos técnicos del proyecto, bases de precios oficiales, otros), así como la metodología que se ha empleado para la estimación de las cantidades de residuos generadas.

Como punto de partida se recomienda la utilización del presupuesto del proyecto, del que se obtiene tanto el volumen de residuos procedentes de las demoliciones (residuos generados), como el listado de materiales para la ejecución con su medición correspondientes.

Para conocer los porcentajes de sobrantes de la construcción, puede recurrirse a los datos publicados por el Ministerio de Medio Ambiente, las Comunidades Autónomas, etc; en los distintos planes integrales para la gestión de residuos.

No se considera adecuado utilizar, como metodología para la estimación de los residuos, el criterio de m^3/m^2 construido (válido exclusivamente para edificaciones), al tratarse de una obra lineal.

No obstante, también es posible emplear metodologías propias, siempre que sean consistentes y se ajusten al objetivo requerido.

5. Identificación y estimación de los residuos:

En este punto del estudio deberán listarse los **residuos generados** para el proyecto concreto, con su **código LER** correspondiente. No debe incluirse el listado completo de residuos del grupo 17 de la Lista Europea de Residuos, sino **sólo los previstos**.

Además del código y la denominación de cada residuo, según la **Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero**, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, se aportará la información de los siguientes campos:

- **Volumen real y aparente** del residuo generado (m^3).
- **Peso** (en toneladas) de cada residuo.
- **Procedencia** (demolición de un vial, ejecución de encofrados, otros).
- **Cuadro resumen de las cantidades de residuos** generados.

Respecto a las tierras y piedras, deberán cuantificarse los volúmenes de excedentes de tierras y el destino de éstas. Dicho destino debe priorizarse conforme a la siguiente secuencia: reutilización en obra; empleo en labores de restauración o acondicionamiento de espacios degradados; valorización en la obra; vertido en zonas amparadas por la declaración de impacto ambiental.

En el caso de que no sea posible ninguno de los supuestos anteriores (aspecto que deberá quedar perfectamente justificado), los **excedentes** deberán gestionarse como **residuos**, es decir, deberán **incluirse en la valoración de los costes de la gestión de residuos**.

En cualquier caso, en el EGR, deberá analizarse el grado de aplicación del RD 105/2008 en relación a excedentes de excavación (tierras), en concreto lo recogido en el **artículo 3.1.a** y en la **Disposición Adicional Tercera**.

6. Medidas de prevención y minimización de residuos:

El EGR debe incluir, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, un apartado de **medidas de prevención y minimización de residuos en obra**. Estas medidas aplican a todo el personal de la obra y, por tanto, deberán establecerse las distintas medidas a desarrollar por la Dirección de Obra, encargados, personal, empresas contratadas, acciones de minimización y prevención en obra, etc.

Se recomienda, como documentación de consulta, los **planes nacionales y autonómicos de RCDs**, u otros más concretos como los **Manuales sobre Gestión de Residuos** publicados por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC).

7. Medidas para la separación de los residuos en obra:

Se identificarán las **medidas** aplicables para la **separación y recogida selectiva de los residuos en la obra**. Entre otras, deben identificarse **planes específicos** de recogida, **formación** al personal en separación y recogida selectiva, los elementos concretos que favorezcan esta **separación** como son los puntos limpios, las zonas de limpieza de canaletas de hormigón y su ubicación dentro del área del proyecto, etc.

8. Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de residuos:

En este apartado deberá **diferenciarse** entre la **reutilización** y/o **valorización "in situ"**, y la reutilización y valorización en **destino final**.

Se presentará un **cuadro** donde se referenciarán todos los residuos generados, tanto en fase de demolición como de construcción, con su código LER correspondiente, indicando el **tratamiento previo** (recogida selectiva, clasificación, compactación), **reutilización**, operaciones de **valoración** y operaciones de **eliminación** (las cuales sólo deberán considerarse si se justifica adecuadamente la imposibilidad de reutilización y/o valorización).

Respecto a la valorización y eliminación se atenderá a lo señalado en el anejo 1 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

9. Planos:

Se incluirán, en el EGR, los **planos de las instalaciones** previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

Entre otros planos, se considera que forma parte de la gestión de residuos los siguientes elementos:

- Bajantes de escombros.
- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones, otros).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Planta móvil de reciclaje "in situ".
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- Plantas de machaqueo.

10. Pliego de prescripciones técnicas:

Se incluirán, en el EGR, en **artículos independientes**, las prescripciones del proyecto en relación con e**l almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión** de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Todo ello debe trasladarse al pliego que figura en el anejo de integración ambiental y, evidentemente, al Pliego de Prescripciones Técnicas general del Proyecto.

Como mínimo se incluirá (y según el caso), en el pliego, prescripciones relacionadas con:

- Separación en origen.
- Almacenaje.
- Transporte de residuos.
- Reutilización y reciclaje "in situ".
- Entrega al gestor.
- Depósito en vertedero.

- Control documental sobre la gestión externa de los residuos.
- Vertidos accidentales en el suelo.
- Puntos limpios.
- Gestión de residuos tóxicos y peligrosos durante la obra.
- Retirada y limpieza al finalizar las obras.
- Elaboración del plan de gestión de RCD´s.
- Control de subcontratas.
- Formación al personal y programas de sensibilización.
- Responsable de la gestión de RCD´s.
- Otros.

11. Presupuesto:

En este apartado debe presentarse un cuadro donde se identifiquen todas las unidades de obra establecidas para la gestión de los residuos, con su **medición**, **precio** e **importe**.

A la espera de una actualización de la base de precios de Adif, la primera fuente para la elaboración del presupuesto será la **petición de presupuestos a gestores y transportistas** autorizados por la comunidad autónoma donde se desarrolle el proyecto. Además, como complemento, se recomienda la utilización de **bases de precios oficiales** (por ejemplo, la Base de Precios CENTRO 2009; la Base de Precios de Construcción del Banco BEDEC; otras).

12. Anexos:

Se incluirá toda aquella información que se considera relevante. Al menos deberá incluirse un **listado de transportistas y gestores autorizados de residuos peligrosos y no peligrosos** en la comunidad autónoma donde se ejecuten las obras.

3.- TRASLADO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCDs AL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

1. Justificación y cumplimiento de la DIA y de las IGP:

En el apartado **1.3 "Recomendaciones ambientales de Adif y cumplimiento de las mismas"** del Índice tipo de Integración Ambiental (IGP-0.1.2.15), se dispondrá de un **epígrafe** para justificar cómo se aborda la gestión de los residuos en el proyecto de construcción.

En el caso de que la declaración de impacto ambiental del proyecto en cuestión plantee algún tipo de condición sobre este mismo aspecto, en el apartado **2.1**

"Cumplimiento de las condiciones impuestas por la DIA", se justificará cómo se integran en el proyecto, señalando la referencia del apartado del proyecto de medidas preventivas y correctoras, del programa de vigilancia ambiental, planos, pliego y presupuesto donde se justifica la integración de estos aspectos.

2. Medidas preventivas y correctoras:

Este aspecto se desarrollará en un apartado específico **"Gestión de residuos"**, dentro del capítulo **"Proyecto de actuaciones preventivas y correctoras"**.

3. Programa de vigilancia ambiental:

Todas las medidas relacionadas con la gestión de residuos serán trasladadas al **Programa de Vigilancia Ambiental.** Entre los objetivos de control a incluir, se proponen:

- Gestión de suelos contaminados. Retirada selectiva
- Gestión de suelos contaminados. Entrega a gestor autorizado
- Gestión de residuos peligrosos
- Gestión de los residuos inertes
- Gestión de los residuos urbanos y asimilables a urbanos
- Gestión de los residuos vegetales
- Ejecución de puntos limpios
- Ejecución de las zonas de lavado de canaletas de hormigón
- Otros

4. Pliego de prescripciones técnicas:

Se incluirá, en el artículo **"Tratamiento y gestión de residuos"** del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, las pautas señaladas en el EGR a este respecto, incluyendo las **obligaciones del productor** (Adif), y las **obligaciones del poseedor** (contratista) de RCDs, fijadas en los artículos 4 y 5 del Real Decreto 105/2008.

Por otro lado, en el **Capítulo "Unidades de obra"** del Pliego de prescripciones se incluirán, al menos, los artículos con las unidades para la gestión de los residuos que se muestran a continuación:

- Clasificación y recogida selectiva de residuos.
- Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos no peligrosos no pétreos.
- Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos (excepto tierras).

- Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos (tierras).
- Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos de envases contaminados.
- Punto limpio.

Estos artículos del Pliego se **trasladarán** al documento Pliego del Anejo de Integración Ambiental.

5. Presupuesto:

Como establece el RD 105/2008, la gestión de residuos formará parte del presupuesto del proyecto.

Dentro del capitulo de integración ambiental, se incluirá un sub-capítulo titulado **"Gestión de residuos"** en el que se incluirán y presupuestarán todas las unidades de obra relacionadas con la gestión de residuos.

Este presupuesto se trasladará al **Documento nº 4 Presupuestos**, del Proyecto de Construcción.

IGP-7

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE REPOSICIONES DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

IGP-7.1.- REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y DE SERVICIOS AFECTADOS POR EL TRAZADO

IGP-7.2.- FICHA INDIVIDUALIZADA DE REPOSICIÓN DE SERVICIO AFECTADO

IGP-7.3.- REPOSICIONES DE LÍNEAS FERROVIARIAS EN SERVICIO

IGP-7.4.- METODOLOGIA PARA LA INCLUSIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS EN LOS PROYECTOS

IGP-7.1

REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y DE SERVICIOS AFECTADOS POR EL TRAZADO

IGP-7.1 REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y DE SERVICIOS AFECTADOS POR EL TRAZADO

1. Dentro de los Anejos del proyecto, el estudio de las reposiciones de las servidumbres y servicios afectados por el trazado se distribuirá con los siguientes criterios (para las Reposiciones Líneas Ferroviarias en servicio, ver Instrucción IGP-7.3):

   Anejo de Reposición de Servidumbres: Viales (caminos, carreteras). Instalaciones de riego, de saneamiento y/o de abastecimiento de agua. Se describirán: la situación actual, las soluciones proyectadas (incluyendo situaciones provisionales y su señalización) y sus características técnicas principales, así como la definición analítica de los trazados (alineaciones).

   Para la reposición de Instalaciones de abastecimiento, saneamiento, acequias, etc., se recomienda elaborar una ficha que recoja toda la información de cada servidumbre similar a la que se realiza para la reposición de Servicios afectados. Las reposiciones de estas conducciones en cruces bajo la plataforma siempre deberán proyectarse encamisadas y en los extremos deberán proyectarse arquetas de registro visitables en las que deberán instalarse válvulas de cierre y llaves de paso que permitan la sustitución del tramo de tubería bajo la plataforma, en caso de avería.
   En todo caso, cualquiera de las soluciones adoptadas se coordinará con el Organismo afectado.

   Anejo de Servicios Afectados: Líneas eléctricas, telefónicas y telegráficas, oleoductos y gaseoductos. Otros servicios no incluidos en los anteriores.
   Se describirán: la situación actual de los servicios afectados, las soluciones proyectadas (incluyendo situaciones provisionales) y sus características técnicas principales. Toda la información de cada servicio afectado se resumirá en la Ficha normalizada correspondiente.

2. Con independencia de los citados Anejos, en el *Anejo de Coordinación con otros Organismos* se recopilarán los datos de los contactos establecidos, tanto por el

propio consultor como por la Dirección del contrato, con las compañías y organismos titulares de las servidumbres y servicios afectados, con el detalle que figura en la Instrucción IGP-0.1 Índice Tipo del Proyecto Básico.

3. Tanto para las servidumbres como para los servicios afectados, si el proyecto de su reposición va a ser realizado por las propias compañías titulares, se indicará así explícitamente en los Anejos respectivos y, en este caso, se seguirán las indicaciones de la IGP-7.4.

4. En cuanto a la representación en Planos se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
Reposición de Servidumbres. En las Plantas de Trazado, se representarán todos los ejes de reposiciones de servidumbres afectadas. En los Planos de Reposición de Servidumbres, la planta, perfil longitudinal, perfiles transversales y secciones tipo, así como las situaciones provisionales necesarias y su señalización.

Servicios Afectados. En los Planos de servicios afectados, se representará la planta de su situación actual y futura (planta general conjunta), la planta y perfil en el cruce con el trazado de la línea de AV, así como detalles relevantes (arquetas, postes, etc.).

Anejo de Obras Complementarias. En las plantas de Obras Complementarias se representará la solución de señalización definitiva de los viales repuestos.

5. En el *Estudio de Seguridad y Salud* se tendrán en cuenta las medidas de protección a adoptar en las obras de reposición.

6. Sólo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explanación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección, de acuerdo con la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias del MIFO (ORDEN FOM/3317/2010).

7. En cualquier caso, cualquiera de las soluciones adoptadas se coordinará con la Compañía afectada.

IGP-7.2

FICHA INDIVIDUALIZADA DE REPOSICIÓN DE SERVICIO AFECTADO

FICHA 10
SA - 1503+680

FICHA DE SERVICIO AFECTADO

PROYECTO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID - ZARAGOZA — SUB-TRAMO: XV — FECHA: 10-Jun-96
MUNICIPIO: ZARAGOZA — PROVINCIA: ZARAGOZA
COMUNIDAD AUTÓNOMA ARAGÓN — P.K. FINAL 1503+680 — PLANO 2
P.K. INICIA 1503+680 — HOJA 7 DE 36

FOTO

DATOS DEL RESPONSABLE DEL ÁREA

TITULAR O CONCESIONARIO: ELECTRICAS REUNIDAS DE ZARAGOZA TRANSPORTE Y DISTRIBUCION
NOMBRE: JESUS JABALAUJE
DOMICILIO: SAN MIGUEL Nº 10
CIUDAD: ZARAGOZA
CODIGO POSTAL: 50001
TELEFONO: 976218000 FAX 976235258

CLASE DE SERVICIO AFECTADO: ELECTRICO DE ALTA TENSIÓN AÉREO

TIPO DE AFECCIÓN: REPOSICION

TÍTULO O DENOMINACIÓN DEL SERVICIO AFECTADO
LINEA ELECTRICA DE 45 Kv D/C SET FERIA DE MUESTRAS-SET URCAMUSA

AFECCIÓN:
Longitud modificada: 539 — Presupuesto de modificación: 2.966.203 Pts

FICHA 10
SA - 1503+680

FICHA DE SERVICIO AFECTADO

PROYECTO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO: MADRID - ZARAGOZA — SUB-TRAMO: XV — FECHA: 10-Jun-96
MUNICIPIO: ZARAGOZA — PROVINCIA: ZARAGOZA
COMUNIDAD AUTÓNOMA ARAGÓN — P.K. FINAL 1503+680 — PLANO 2
P.K. INICIA 1503+680 — HOJA 7 DE 36

SÍNTESIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

DISTANCIA HORIZONTAL ANTIRREGLAMENTARIA DEL APOYO 41 D AL FERROCARRIL DISTANCIA VERTICAL ANTIRREGLAMENTARIA DE LA CATENARIA DEL VANO 40D-41D AL CARRIL

INSTALACION DE DOS NUEVOS APOYOS DE MAYOR ALTURA QUE LOS EXISTENTES, GUARDANDO LAS DISTANCIAS HORIZONTALES AL CARRIL

LA REPOSICIÓN LA REALIZARÁ ERZ

CROQUIS DE LA SOLUCION ADOPTADA:

IGP-7.3

REPOSICIONES DE LÍNEAS FERROVIARIAS EN SERVICIO

IGP-7.3 REPOSICIONES DE LÍNEAS FERROVIARIAS EN SERVICIO

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de plataforma para la Alta Velocidad implican en ocasiones la afección a servicios ferroviarios existentes que deben reponerse. En dichos proyectos debe incluirse obligatoriamente, además de los Anejos habituales de **Reposición de Servidumbres** (Viales, Abastecimiento y Riegos, Saneamientos) y de **Reposición de Servicios Afectados** (telefónicos, eléctricos, de gas, etc de Compañías y Particulares) un Anejo específico de **Reposiciones Ferroviarias** dedicado al diseño de las obras e instalaciones de VÍA, de ELECTRIFICACIÓN y de SEGURIDAD Y COMUNICACIONES necesarias para reponer los servicios ferroviarios afectados.

La inclusión del Anejo de Reposiciones Ferroviarias en el proyecto ha de ir acompañada, en los documentos de **Planos, Pliego y Presupuestos**, del correspondiente Capítulo de Reposiciones Ferroviarias, desglosado en los tres apartados de Vía, Electrificación y Seguridad y Comunicaciones.

Así mismo deberá verificarse en todo momento el cumplimiento de la RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA DE ESTADO DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS, SOBRE CRITERIOS DE DISEÑO DE LÍNEAS FERROVIARIAS PARA EL FOMENTO DE LA INTEROPERABILIDAD Y DEL TRÁFICO DE MERCANCIAS (16 Julio 2011), incluyendo cualquier aclaración o estudio que ésta prescriba (por ejemplo, incluir un análisis para establecer la posición óptima de la traviesa, incluir un análisis de la implantación de gálibos, etc).

A continuación se definen los criterios que se deben respetar a fin de que queden descritos, representados y valorados, con el debido rigor y homogeneidad en su tratamiento, todos los elementos a diseñar para la Reposición.

ANEJO DE REPOSICIONES FERROVIARIAS

- Se describirán de forma pormenorizada, tanto las vías e instalaciones existentes como las futuras, justificando técnicamente si se estima necesario tener en cuenta algún cambio tecnológico.

- En la descripción se detallarán, de acuerdo con su representación en Planos en la forma que más adelante se indica, las operaciones a realizar en cada una de **las Fases Constructivas** de las vías e instalaciones, así como las diferentes **Situaciones Provisionales** de puesta en servicio que se producirán desde la situación existente hasta la proyectada.

- Toda modificación en las vías e instalaciones ferroviarias existentes conllevará una nueva instalación de características iguales o similares, aprovechando los elementos que se encuentren en buen estado y completándolos con el suministro de los que deban ser sustituidos o añadidos. En lo que respecta a cables metálicos, todos los afectados por la Reposición Ferroviaria se sustituirán por cables nuevos con factor de reducción. No es objeto del proyecto de plataforma el tratamiento que eventualmente deban soportar los cables que permanezcan en su situación actual como consecuencia de la electrificación de la línea de Alta Velocidad a 25 kV.

- Las actuaciones en las instalaciones eléctricas y de seguridad y comunicaciones deben ir acopladas a las fases de vía, salvo aquellas actuaciones que no entorpezcan otros trabajos, que pueden ejecutarse por adelantado.

- En cada fase se indicará el nº de la vía en que se actúa (distinguiendo la actual de la definitiva), así como la definición del elemento de vía, explicando los trabajos a acometer.
- En el tendido y en el desmontaje de la catenaria o de cables de cualquier tipo, se mencionarán los puntos kilométricos de inicio y final o, en su defecto, nº de poste. En ambos casos, dichas referencias se reflejarán en el plano correspondiente.

- Será objeto de un apartado específico la descripción de la obra civil proyectada para la modificación de las instalaciones de electrificación y de seguridad y comunicaciones (zanjas, canaletas, arquetas de conexión, etc)

PLANOS

- Se partirá siempre de los planos de la situación actual hasta acabar en los planos de la situación definitiva.
- Cada tipo de instalación conllevará la simbología correspondiente de los elementos que intervienen en ella.

- Las instalaciones eléctricas se representarán en planos esquemáticos y en planos de planta general. Para la catenaria, se realizarán los planos de esquemas eléctricos, actual y definitivo.
- Todos los planos tendrán la línea de solape indicando la hoja que corresponda
- En los planos de zanjas, canaletas o canalizaciones, se reflejará la distancia a la vía más próxima. Se incluirá un plano de detalle con la posición de los cables en los conductos de las canalizaciones.
- Todas las actuaciones se definirán en texto y planos de acuerdo con la siguiente leyenda de colores:

Vía o Elemento de Vía e Instalaciones	*Línea de dibujo*
Existente, en servicio durante la fase	Negro continuo
Existente, en desmontaje durante la fase	Azul discontinuo
Proyectado, en situación de montaje en la fase	Azul continuo
Proyectado, montado en fases anteriores	Rojo continuo
Fuera de servicio durante la fase	Verde continuo (o fondo verde)

Planos de VÍA

Se elaborarán los siguientes Planos, con el número de hojas que requiera cada uno de ellos:

Planos	*Modelos*
• Esquemas de las Fases Constructivas (Situación inicial, Fase x y Situación final) con Listas de Operaciones (naturaleza y emplazamiento)	• *Ver Plano nº1: Fases Constructivas. Esquemas*
• Definición de las Fases Constructivas	• *Ver Plano nº2: Fases Constructivas. Plantas*
• Definición de Situaciones Provisionales y de Ripados	• *Ver Planos nº3 – nº4: Situaciones Provisionales. Trazado – Situaciones Provisionales. Ripados*

Planos de ELECTRIFICACIÓN

Se elaborarán los siguientes Planos, con el número de hojas que requiera cada uno de ellos:

Planos	*Modelos*
• Simbología	• *Ver Plano nº1: Simbología*
• Esquema de la Situación Actual	• *Ver Plano nº2: Situación Actual*
• Esquema de la Situación Final	• *Ver Plano nº3: Situación Final*
• Definición de la Situación Actual	• *Ver Plano nº4: Planta y Elementos de la catenaria. Situación inicial*
• Definición de la Fase X	• *Ver Plano nº5: Planta y Elementos de la catenaria. Fase X*
• Definición de la Situación Final	• *Ver Plano nº6: Planta y Elementos de la catenaria. Situación final*

Planos de INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

Se elaborarán los siguientes Planos, con el número de hojas que requiera cada uno de ellos:

Planos	*Modelos*
• Simbología	• *Ver Plano nº1: Simbología*
• Situación Actual de Aparatos de Vía	• *Ver Plano nº2: Aparatos de Vía. Situación Actual*
• Situación Final de Aparatos de Vía	• *Ver Plano nº3: Aparatos de Vía. Situación Final*
• Definición de la Situación Actual	• *Ver Plano nº4: IISS y Comunicaciones.*

	Situación Actual.
• Definición de la Fase X	• *Ver Plano nº5: IISS y Comunicaciones. Fase X*
• Definición de la Fase XX	• *Ver Plano nº6: IISS y Comunicaciones. Fase XX*
• Situación de la Red de Cables	• *Ver Plano nº7: Red de Cables. Situación Actual*
• Situación final de Zanjas y Canalizaciones	• *Ver Plano nº8: Zanjas y Canalizaciones. Situación Final.*

MEDICIONES

- Para cada unidad de obra, las mediciones se harán desglosándolas de acuerdo con las fases de obra, aportando los máximos datos posibles para la identificación de su ubicación, tales como: nº de la vía en que se actúa, puntos kilométricos donde se efectúan los trabajos (inicio y final si se trata de catenaria o de cables), nº del elemento de vía (accionamiento, señales), etc.

LÍNEAS EN EXPLOTACIÓN CON PASOS A NIVEL

Los proyectos que afecten a líneas en explotación en las que existan pasos a nivel, incluirán un estudio sobre la forma en que los tráficos internos de la obra, de sus proveedores o de sus transportistas, pueden afectar a la seguridad ferroviaria. En él, se analizará la posibilidad de canalizar todo ese tráfico por los pasos a distinto nivel existentes, en función de la distancia entre ellos, sus gálibos y sus pendientes.

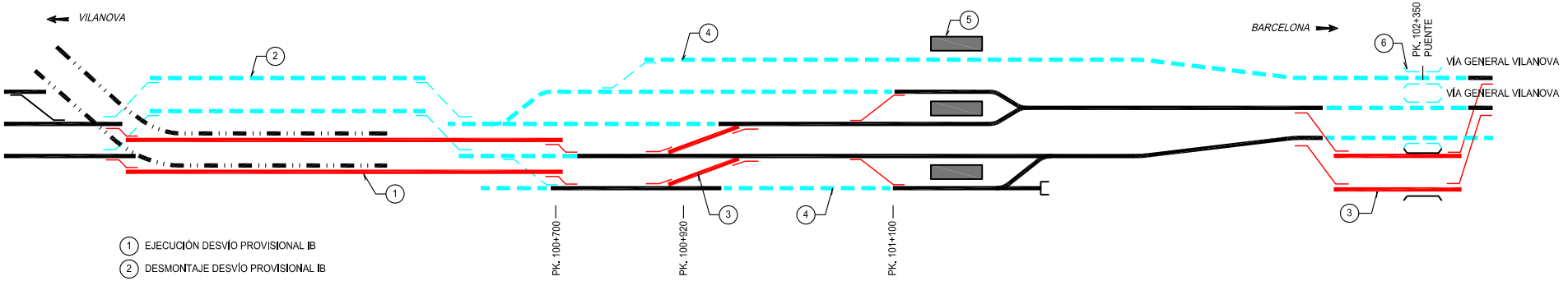
De no ser esto razonablemente posible, se seleccionarán, de entre los pasos a nivel existentes, aquéllos que estén protegidos por barreras o semibarreras (protecciones clases C y E), al objeto de encaminar por ellos los tráficos generados por la obra.

En caso de que ninguna de las dos opciones anteriores sea posible, el estudio determinará los pasos a nivel a utilizar. Para ello, si la influencia del tráfico de obra en sus momentos de circulación (AxT) así lo requiere, se incluirán en el presupuesto los precios y partidas necesarias para la instalación de las protecciones adecuadas al nivel que proceda y su ulterior levante si hubiera lugar.

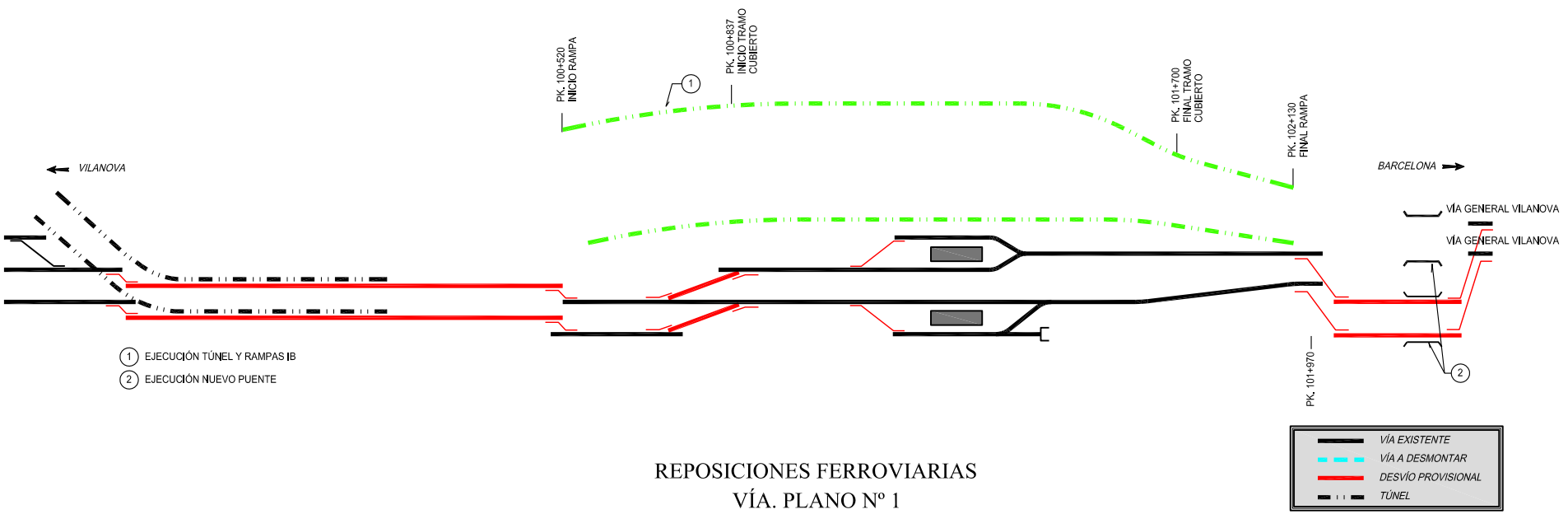
Cuando se considere necesario suplementar la señalización luminosa y acústica (SLA) con señalistas, esta función la desempeñará personal fijo del contratista principal con la formación adecuada. Su coste se considerará incluido en los costes indirectos.

TRAMO 1 - EL PRAT

FASE 3



FASE 4

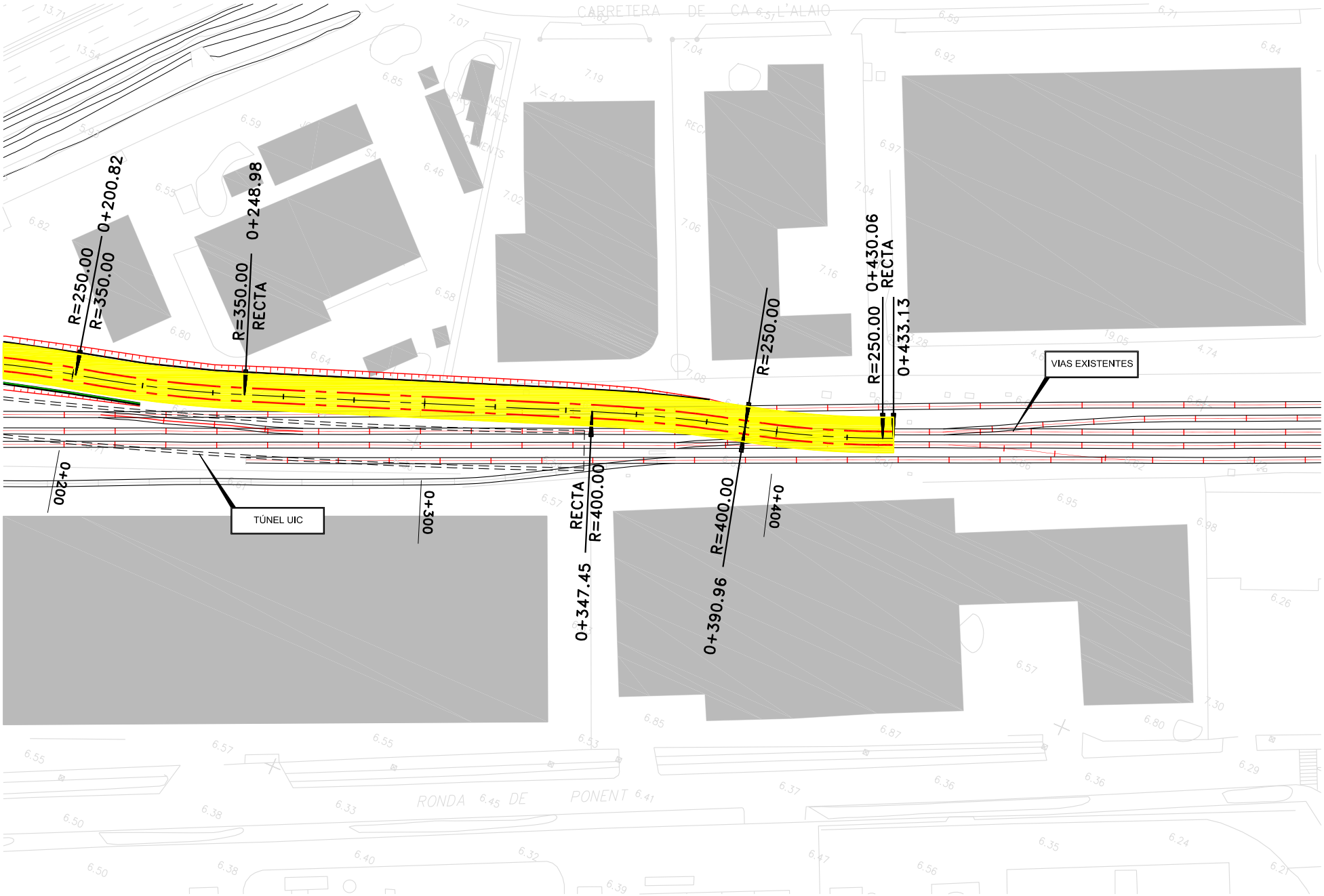


REPOSICIONES FERROVIARIAS
VÍA. PLANO Nº 1
FASES CONSTRUCTIVAS. ESQUEMAS

REPOSICIONES FERROVIARIAS

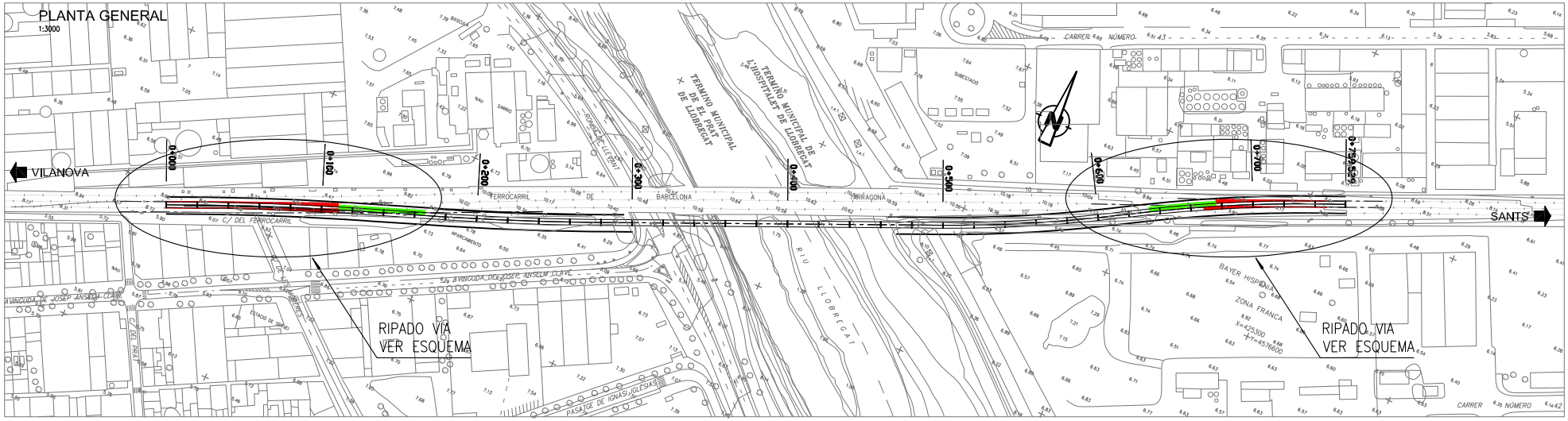
VÍA. PLANO Nº 2

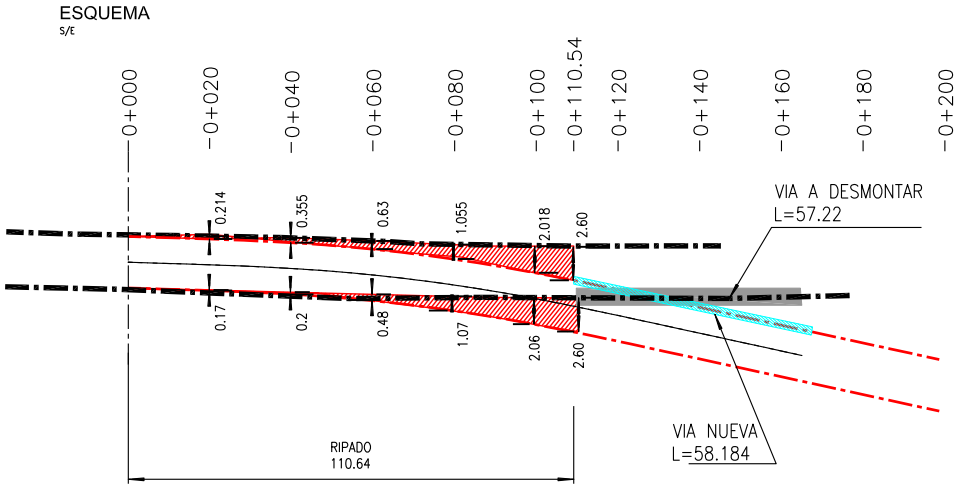
FASES CONSTRUCTIVAS. PLANTA

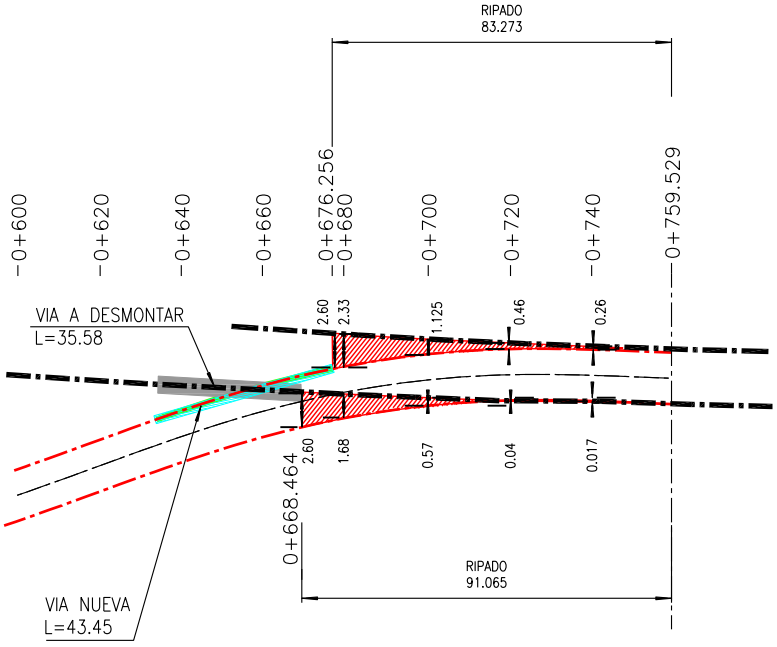


REPOSICIONES FERROVIARIAS
VÍA. PLANO Nº 3
SITUACIONES PROVISIONALES. TRAZADO

IGP 7.3
IGP 2011



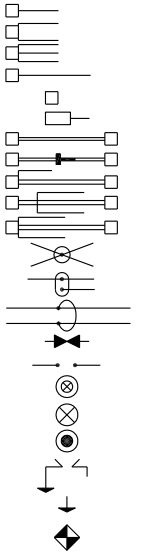




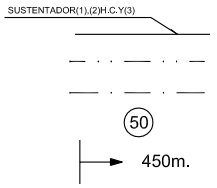
REPOSICIONES FERROVIARIAS
VÍA. PLANO Nº 4
SITUACIONES PROVISIONALES. RIPADOS

IGP 7.3
IGP 2011

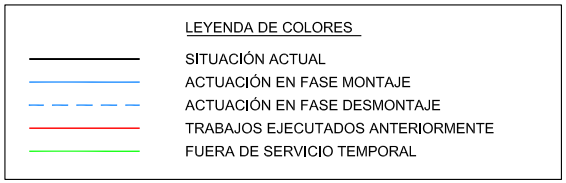
Ca1RT-TG/Ca1RTE	CONJUNTO MÉNSULA ATIRANTADO DENTRO / CON MÉNSULA COLGADA
Ca10RT-TG/Ca10RTE	CONJUNTO MÉNSULA ATIRANTADO FUERA PARA RADIO >300m. / CON MÉNSULA COLGADA
Ca11RT/Ca11RTE	CONJUNTO MÉNSULA ATIRANTADO FUERA PARA RADIO ≤300m. / CON MÉNSULA COLGADA
Cn6	CONJUNTO MÉNSULA DOBLE
Ca4	CONJUNTO DE SUSPENSIÓN EN RECTA
Ca2	CONJUNTO DE SUSPENSIÓN EN CURVA
Ca6RT	CONJUNTO DE SUSPENSIÓN EN SECCIONAMIENTO
Ca9RT	CONJUNTO DE SUSPENSIÓN CON AISLADOR RT-51 Y POLEA
Ca7	CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA EN V.G. RECTA
Ca7PA	CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA EN V.G. RECTA CON PÉNDOLA AISLADA
Ca7PA-T	CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA EN V.G. RECTA EN COLA CON PÉNDOLA AISLADA
Ca8	CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO EN V.G. RECTA
Ca8PA	CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO EN V.G. RECTA CON PÉNDOLA AISLADA
Ca8PA-T	CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO EN V.G. RECTA EN COLA CON PÉNDOLA AISLADA
Ca27	CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA EN V.G. CURVA
Ca28	CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO EN V.G. CURVA
Ce21-1	CONJUNTO DE ATIRANTADO FUERA EN V.S.
Ce21-2	CONJUNTO DE ATIRANTADO DENTRO EN V.S.
Ce21R	CONJUNTO DE ATIRANTADO EN V.S. RECTA PARA MDF, PRA Y PRB
Ce21C	CONJUNTO DE ATIRANTADO EN V.S. CURVA PARA MDF, PRA Y PRB
Ct14	CONJUNTO DE SUSPENSIÓN DE FEEDER
Co1	CONJUNTO DE CONEXIÓN DE CABLE SUSTENTADOR A HILO DE CONTACTO
Co4	CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN
Ct8	CONJUNTO DE ALIMENTACIÓN DE AGUJA
X2B,X3B,Z1,etc..	TIPOS DE POSTES X o Z
d2,d3...dn	TIPO DE CIMENTACIÓN EN DESMONTE
t2,t3...tn	TIPO DE CIMENTACIÓN EN TERRAPLEN
An5,An6,An7,An8	TIPOS DE MACIZOS DE ANCLAJE
X2BA,Z4A,etc..	LA "A" SEGUIDA AL TIPO DE POSTE SIGNIFICA QUE ES ALARGADO
Z3C,etc..	LA "C" SEGUIDA AL TIPO DE POSTE SIGNIFICA QUE ES ACORTADO
PX	EQUIPO SITUADO EN EL PUNTO "X" DEL APARATO DE VÍA
PC	SUSPENSIÓN EN COLA MEDIANTE POLEAS
PF	EQUIPO DE PUNTO FIJO
AnCT	ANCLAJE CABLE DE GUARDA O TIERRA
AnFeed	ANCLAJE DE FEEDER
AnPF	ANCLAJE PUNTO FIJO
A/S	ANCLAJE SECCIONAMIENTO
S/E	SEMIEJE SECCIONAMIENTO
E	EJE SECCIONAMIENTO
CCP1/2/HC	EQUIPO DE ANCLAJE CON CONTRAPESOS DEPENDIENTE PARA CATENARIA CON SUSTENTADOR Y DOS HILOS DE CONTACTO/ CON CONTRAPESOS INDEPENDIENTES PARA CATENARIA CON SUSTENTADOR Y DOS HILOS DE CONTACTO/ CON CONTRAPESOS PARA EL HILO DE CONTACTO Y NO COMPENSADO PARA EL SUSTENTADOR PARA CATENARIA CON SUSTENTADOR Y UN H.C.
An VÍA X	EQUIPO DE ANCLAJE DE CATENARIA EN VÍA "X" SIN CONTRAPESOS
PR1,PR2,etc..	TIPOS DE PÓRTICOS RÍGIDOS DE CELOSÍA
PRA,PRB	TIPO DE PÓRTICO RÍGIDO LIGERO
P.S.	PASO SUPERIOR

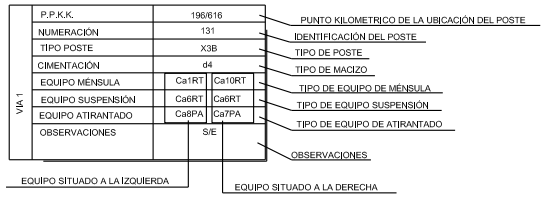


MÉNSULA SENCILLA SOBRE POSTE
DOBLES MÉNSULAS SOBRE POSTE
TRIPLES MÉNSULAS SOBRE POSTE
MÉNSULA DOBLE SOBRE POSTE
POSTE
MACIZO DE ANCLAJE
PÓRTICO RÍGIDO SOBRE POSTES
PÓRTICO RÍGIDO CON MÉNSULA EN EL DINTEL
PÓRTICO RÍGIDO CON MÉNSULA EN EL POSTE
PÓRTICO RÍGIDO CON DOBLE MÉNSULA EN EL DINTEL
PÓRTICO RÍGIDO CON DOBLE MÉNSULA EN EL POSTE
AGUJA AÉREA CRUZADA
AGUJA AÉREA TANGENCIAL
CONEXIONES DE ALIMENTACIÓN ENTRE CATENARIAS
AISLADOR DE SECCIÓN
AISLAMIENTO INTERMEDIO
SECCIONADOR DE APERTURA EN CARGA TELEMANDADO
SECCIONADOR DE APERTURA EN CARGA MANUAL
SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA
PARARRAYOS
TOMA DE TIERRA
SEÑAL DE FIN DE CATENARIA



CATENARIA.(1), (2) Y (3) INDICAN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CATENARIA
FEEDER
CABLE DE GUARDA
VANO ENTRE DOS PERFILES DE ELECTRIFICACIÓN EN METROS
DISTANCIAS PARCIALES PUNTO FIJO-CONTRAPESOS EXPRESADAS EN METROS.



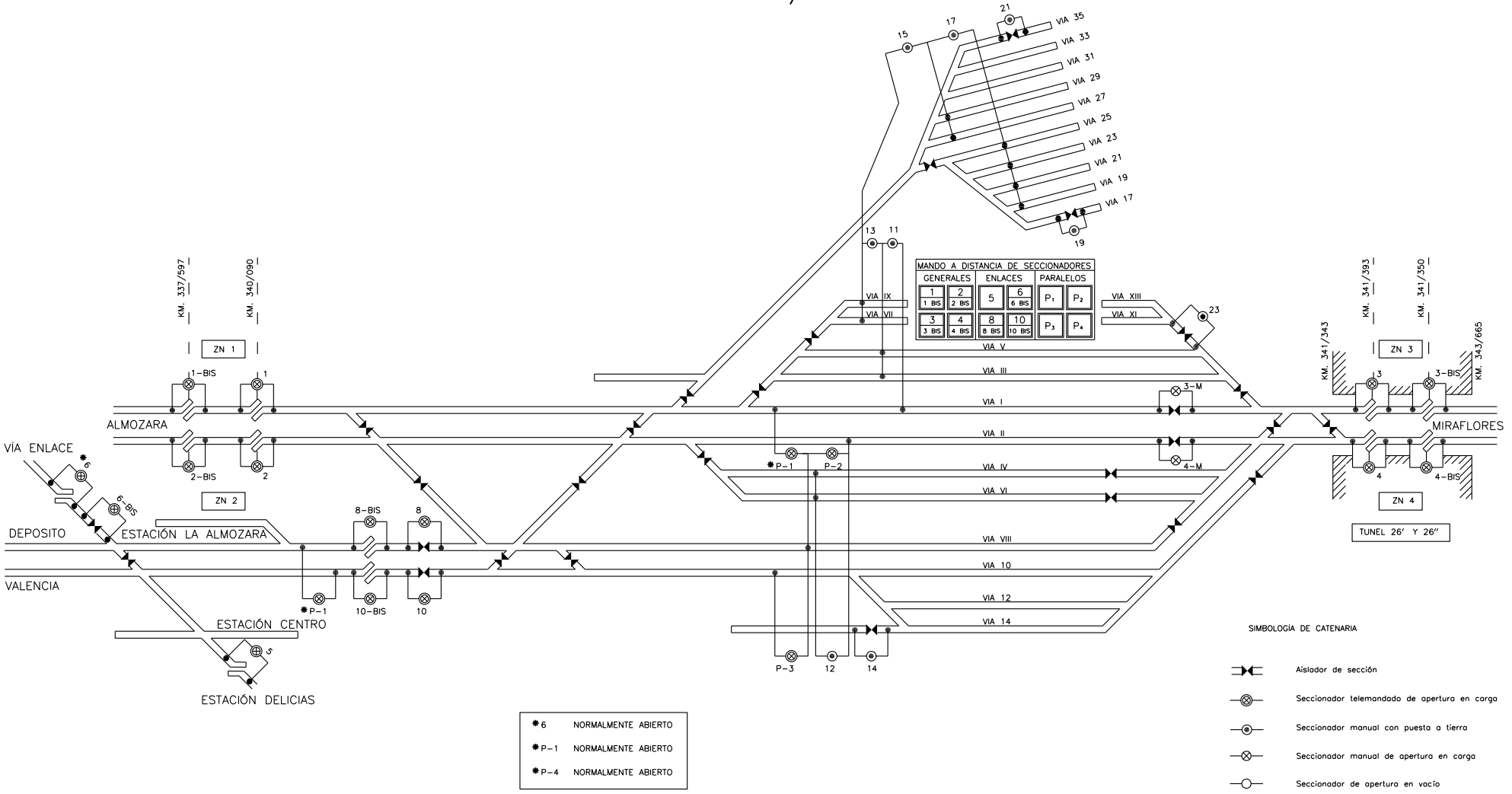


REPOSICIONES FERROVIARIAS
ELECTRIFICACIÓN. PLANO Nº 1
SIMBOLOGÍA

ESTACION DE ZARAGOZA – PORTILLO

LINEA DE MADRID A BARCELONA

KM. 340/925



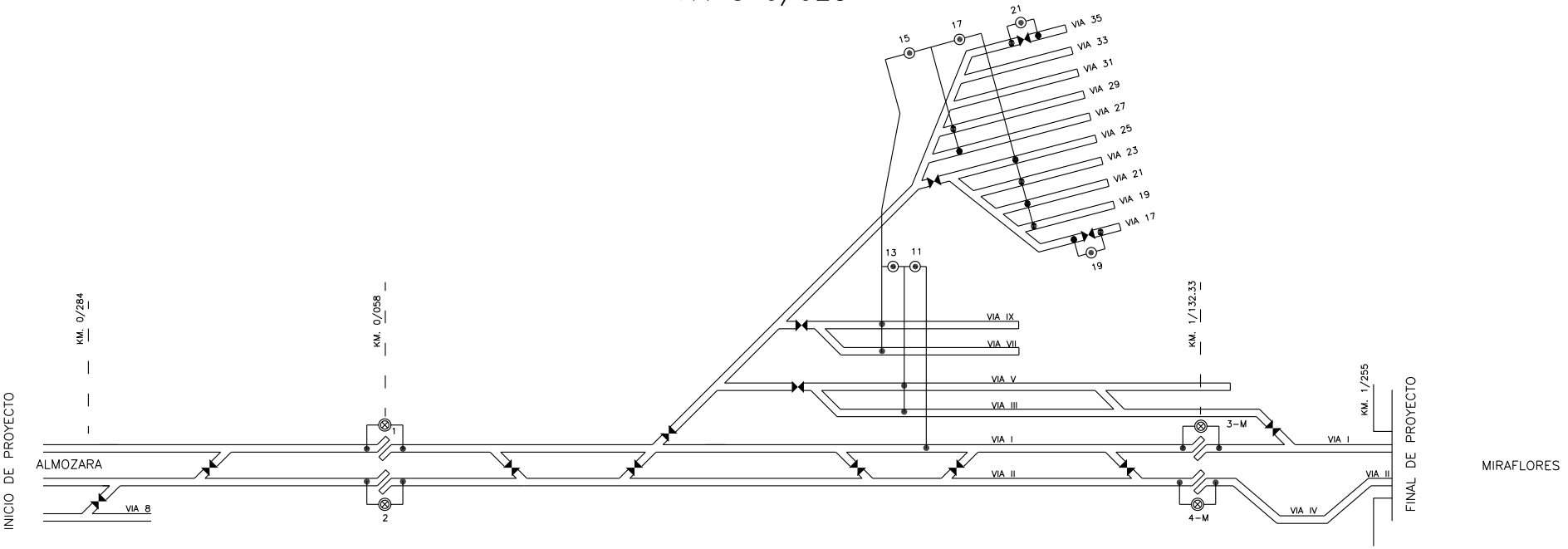
REPOSICIONES FERROVIARIAS
ELECTRIFICACIÓN. PLANO Nº 2
ESQUEMA ELÉCTRICO. SITUACIÓN ACTUAL

IGP 7.3
IGP 2011

ESTACION DE ZARAGOZA – PORTILLO

LINEA DE MADRID A BARCELONA

KM. 340/925

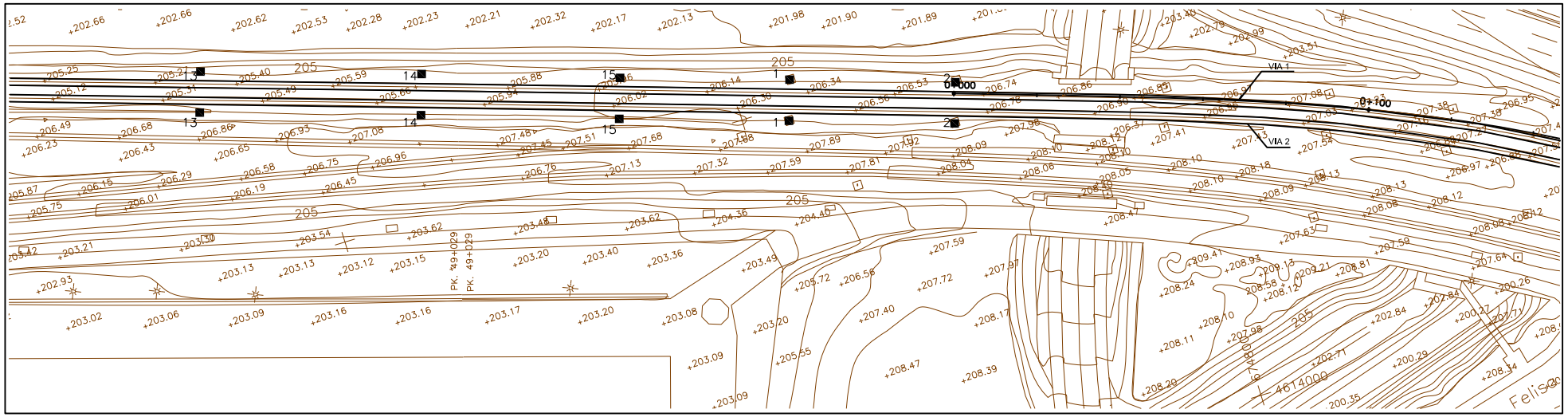


SIMBOLOGÍA DE CATENARIA

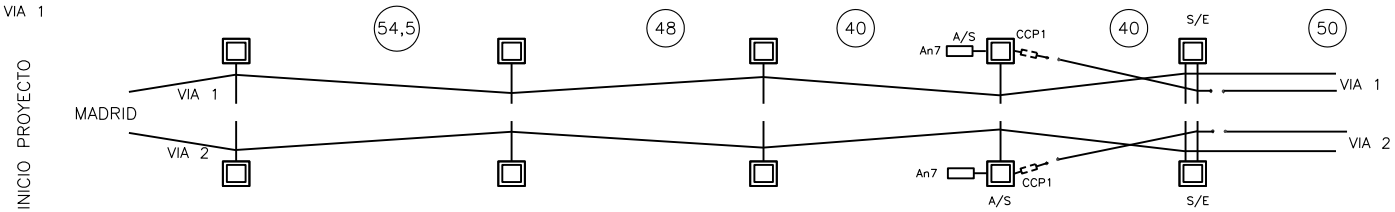
- Aislador de sección
- Seccionador telemandado de apertura en carga
- Seccionador manual con puesta a tierra
- Seccionador manual de apertura en carga
- Seccionador de apertura en vacío
- Seccionamiento de lámina de aire
- 1 / 1 BIS — Mando a distancia de seccionador

REPOSICIONES FERROVIARIAS
ELECTRIFICACIÓN. PLANO Nº 3
ESQUEMA ELÉCTRICO. SITUACIÓN FINAL

IGP 7.3
IGP 2011



ATIRANTADO	Ca8	Ca7	Ca8	Ca7	Ca7PA+Ca7PA–T
SUSPENSION	Ca4–1	Ca4–1	Ca4–1	Ca4–1	2Ca6RT
MÉNSULA	Ca1RT	Ca10RT	Ca1RT	Ca10RT	Ca1RT+Ca10RT
TIPO DE POSTE	X2	X2	X2	X3	X3
MACIZOS	T	T	T	AN7+T	T
P.K.	0+182,5	0+128	0+080	0+040	0+000
N° DE POSTE	13	14	15	1	2
VIA 1					

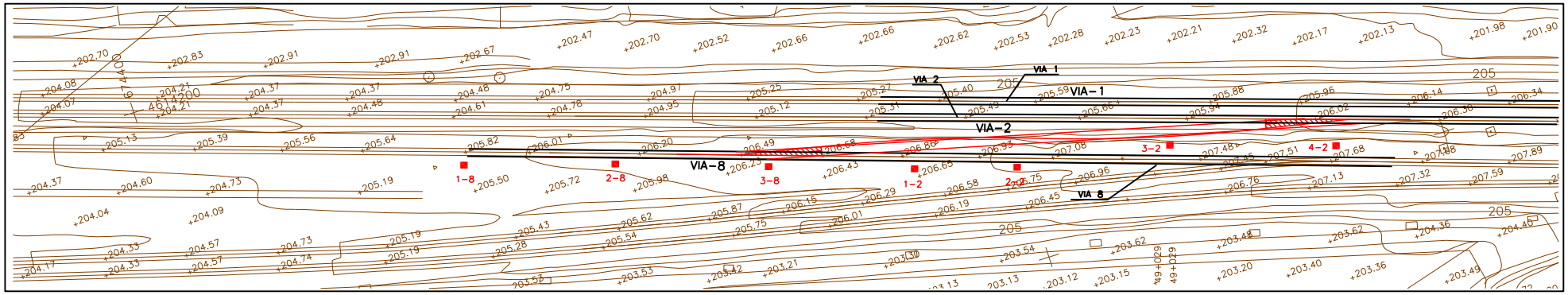


VIA 1 CONTINUA EN HOJA 3 DE 16

VIA 2 CONTINUA EN HOJA 2 DE 16

VIA 2					
N° DE POSTE	13	14	15	1	2
P.K.	0+182,5	0+128	0+080	0+040	0+000
MACIZOS	D	D	D	AN7+D	D
TIPO DE POSTE	X2	X2	X2	X3	X3
MÉNSULA	Ca1RT	Ca10RT	Ca1RT	Ca10RT	Ca1RT+Ca10RT
SUSPENSION	Ca4–1	Ca4–1	Ca4–1	Ca4–1	2Ca6RT
ATIRANTADO	Ca8	Ca7	Ca8	Ca7	Ca7PA+Ca8PA
N° DE POSTE					
P.K.					
MACIZOS					
TIPO DE POSTE					
MÉNSULA					
SUSPENSION					
ATIRANTADO					

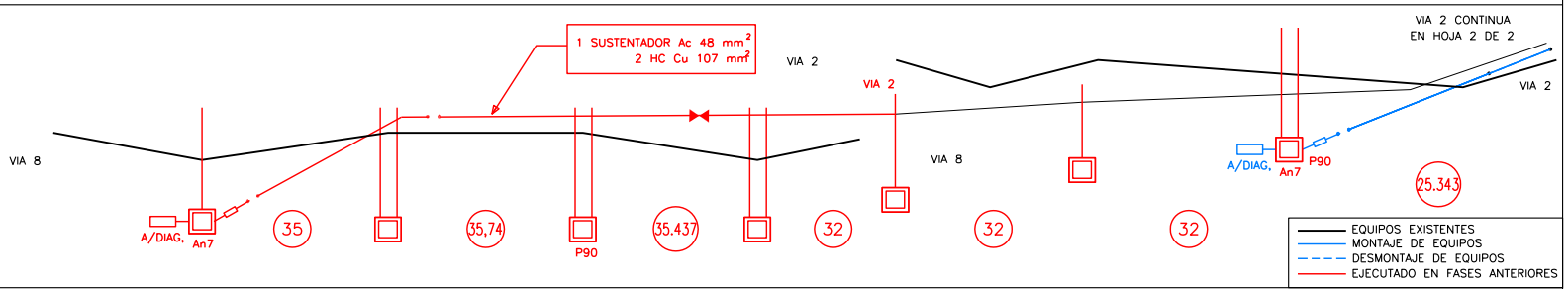
REPOSICIONES FERROVIARIAS
ELECTRIFICACIÓN. PLANO Nº 4
PLANTA Y ELEMENTOS DE LA CATENARIA. SITUACIÓN INICIAL



ATIRANTADO	
SUSPENSION	
MENSULA	
TIPO DE POSTE	
MACIZO	
P.K.	

NUM. DE POSTE

NOTA:
TODOS LOS PP.KK. ESTÁN REFERIDOS A LA VÍA 1



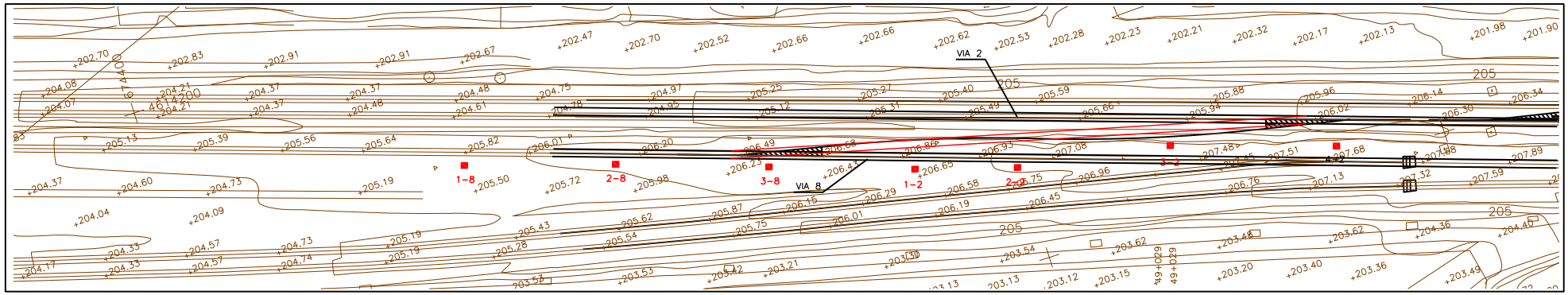
VÍA 2

NUM. DE POSTE	1–2	2–2	3–2	4–2
P.K.	0–177,823	0–145,823	0–113,823	0–81,823
MACIZO	D9	D10	D3	AN7+D9
TIPO DE POSTE	Z5	Z5	X2B	Z2
MENSULA	Cn6	Cn6	Ca1RT–T6	Ca1RT–T6 + Ca1RT–T6
SUSPENSION	Ca2–1	Ca2–1	Ca2–1	2Ca6RT
ATIRANTADO	Ca27MDG	Ca27MDG	Ca28	Ca28+Ca7PA

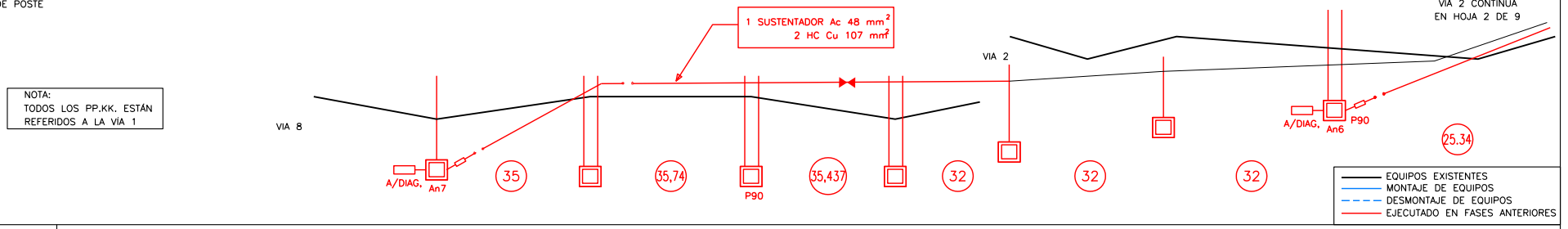
VÍA 8

NUM. DE POSTE	1–8	2–8	3–8
P.K.	0–284	0–249	0+213,26
MACIZO	AN7+T9	T7	T7
TIPO DE POSTE	Z2	X3B	X3B
MENSULA	Ca1RT–T6	Ca11RT–T6 + Ca10RT–T6	Ca1RT–T6 + Ca10RT–T6
SUSPENSION	Ca4–1	2Ca6RT	2Ca6RT
ATIRANTADO	Ca8	Ca7PA	Ca28+Ca7PA

REPOSICIONES FERROVIARIAS
ELECTRIFICACIÓN. PLANO Nº 5
PLANTA Y ELEMENTOS DE LA CATENARIA. FASE X



ATIRANTADO	
SUSPENSION	
MENSULA	
TIPO DE POSTE	
MACIZO	
P.K.	
NUM. DE POSTE	



VÍA 2

NUM. DE POSTE	1-2	2-2	3-2	4-2
P.K.	0-177,823	0-145,823	0-113,823	0-81,823
MACIZO	D9	D10	D3	AN7+D9
TIPO DE POSTE	Z5	Z5	Z2B	Z2
MENSULA	Cu6	Cu6	Ca1RT-T6	Ca1RT-T6 + Ca1RT-T6
SUSPENSION	Ca2-1	Ca2-1	Ca2-1	2Ca6RT
ATIRANTADO	Ca27MDG	Ca27MDG	Ca28	Ca28+Ca7PA

VÍA 8

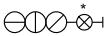
NUM. DE POSTE	1-8	2-8	3-8
P.K.	0-284	0-249	0+213,26
MACIZO	AN7+T9	T7	T7
TIPO DE POSTE	Z2	X3B	X3B
MENSULA	Ca1RT-T6	Ca11RT-T6 + Ca10RT-T6	Ca1RT-T6 + Ca10RT-T6
SUSPENSION	Ca4-1	2Ca6RT	2Ca6RT
ATIRANTADO	Ca8	Ca7PA-T+Ca27	Ca27+Ca7PA

REPOSICIONES FERROVIARIAS
ELECTRIFICACIÓN. PLANO Nº 6
PLANTA Y ELEMENTOS DE LA CATENARIA. SITUACIÓN FINAL

SEÑALES Y APARATOS DE VÍA

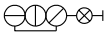
JUNTA AISLANTE

SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS


SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS
CON BLANCO INTERMITENTE

SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS
CON PILOTO BLANCO

SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS
CON PANTALLA ALFANUMÉRICA


SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS
CON VERDE-AMBAR

SEÑAL ALTA DE 3 FOCOS
PERMISIVA

SEÑAL BAJA DE 4 FOCOS

SEÑAL BAJA DE 4 FOCOS
SOBRE MASTIL

SEÑAL DE RETROCESO

SEÑAL BAJA DE 4 FOCOS
CON VERDE-AMBAR

SEÑAL BAJA DE MANIOBRA DE
DE 2 FOCOS

SEÑAL BAJA DE MANIOBRA
DE 2 FOCOS SOBRE MÁSTIL

BALIZA ASFA DE SEÑAL

BALIZA ASFA PREVIA

INDICADOR ALFANUMÉRICO DE DIRECCIÓN

MOTOR AGUJAS

MANDO LOCAL

SEÑAL LUMINOSA DE PASO
A NIVEL (CARRETERA)

SEÑAL LUMINOSA DE PASO
A NIVEL CON SONERÍA (CARRETERA)

SEMIBARRERA AUTOMÁTICA DE
PASO A NIVEL

CALCE DESCARRILADOR

TELÉFONO DE INTEMPERIE

TELÉFONO CON SONERIA

CASETA

ARMARIO PARA INSTALACIONES DE SEGURIDAD

CAJA DE TERMINALES

LAZO DE CORTOCIRCUITO

UNIDAD SINTONÍA-RECEPTOR
CIRCUITO DE VÍA SIN JUNTAS

UNIDAD SINTONÍA-EMISOR
CIRCUITO DE VÍA SIN JUNTAS

LAZO SIMÉTRICO
CIRCUITO DE VÍA SIN JUNTAS

LAZO ASIMÉTRICO
CIRCUITO DE VÍA SIN JUNTAS

LAZO DE FINAL
CIRCUITO DE VÍA SIN JUNTAS

LAZO DE EQUILIBRADO DE POTENCIAL
CIRCUITO DE VÍA SIN JUNTAS

PUESTO SENCILLO DE JUNTA INDUCTIVA

ZANJAS Y CANALIZACIONES

ZANJA

CANALIZACIÓN CON TUBOS
DE PVC HORMIGONADOS

CANALIZACIÓN EN CRUCES DE VÍA

CANALIZACIÓN BAJO CARRETERA CON
TUBOS DE PVC HORMIGONADOS

CANALIZACIÓN HORMIGONADA EN ANDÉN

CANALETA DE HORMIGÓN

CABLES DE TENDIDOS EN PERCHA

ARQUETA DE REGISTRO GRANDE

ARQUETA DE REGISTRO MEDIANA

ARQUETA DE REGISTRO PEQUEÑA

CÁMARA DE REGISTRO GRANDE

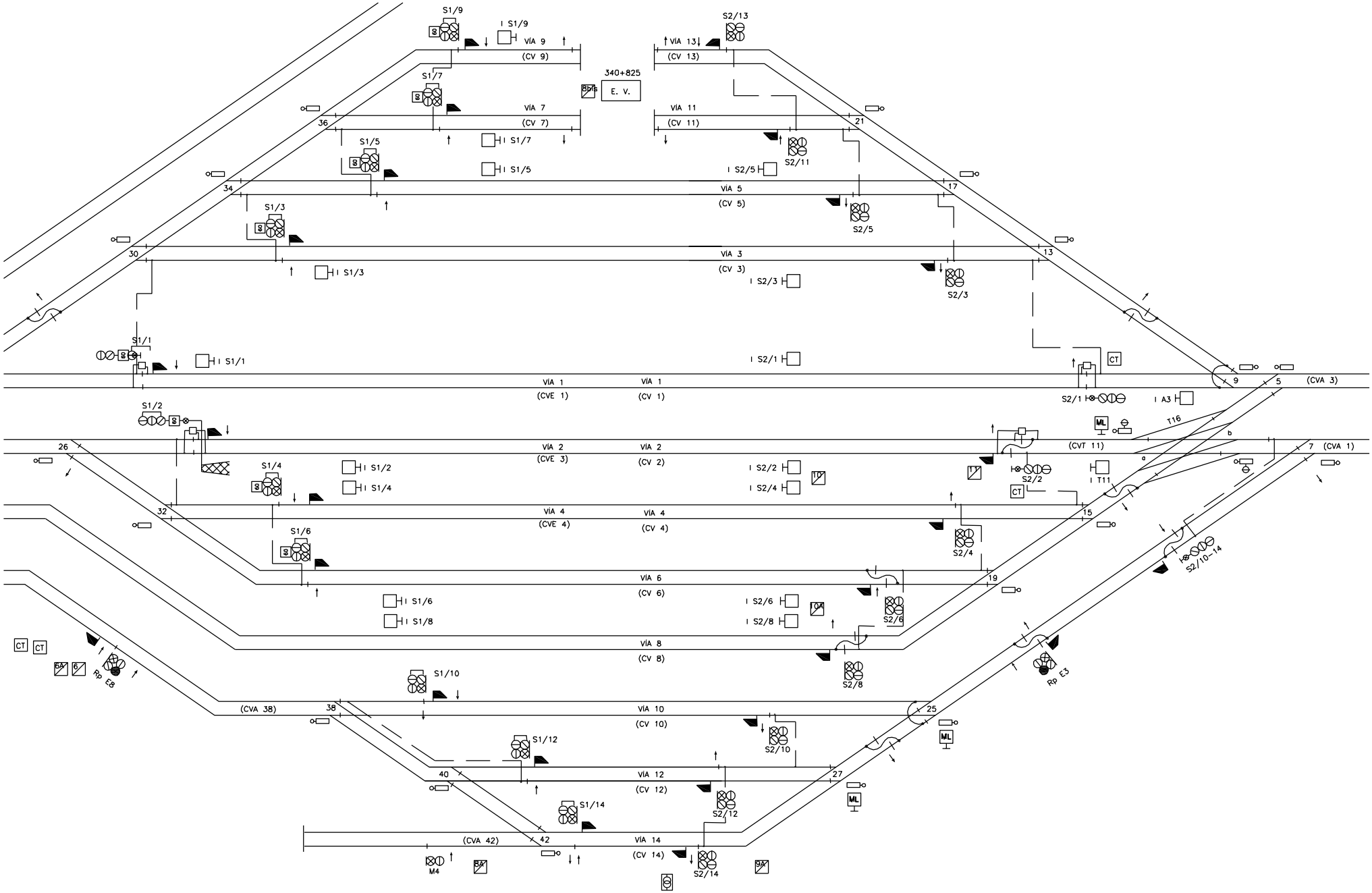
CÁMARA DE REGISTRO MEDIANA

CÁMARA DE REGISTRO PEQUEÑA

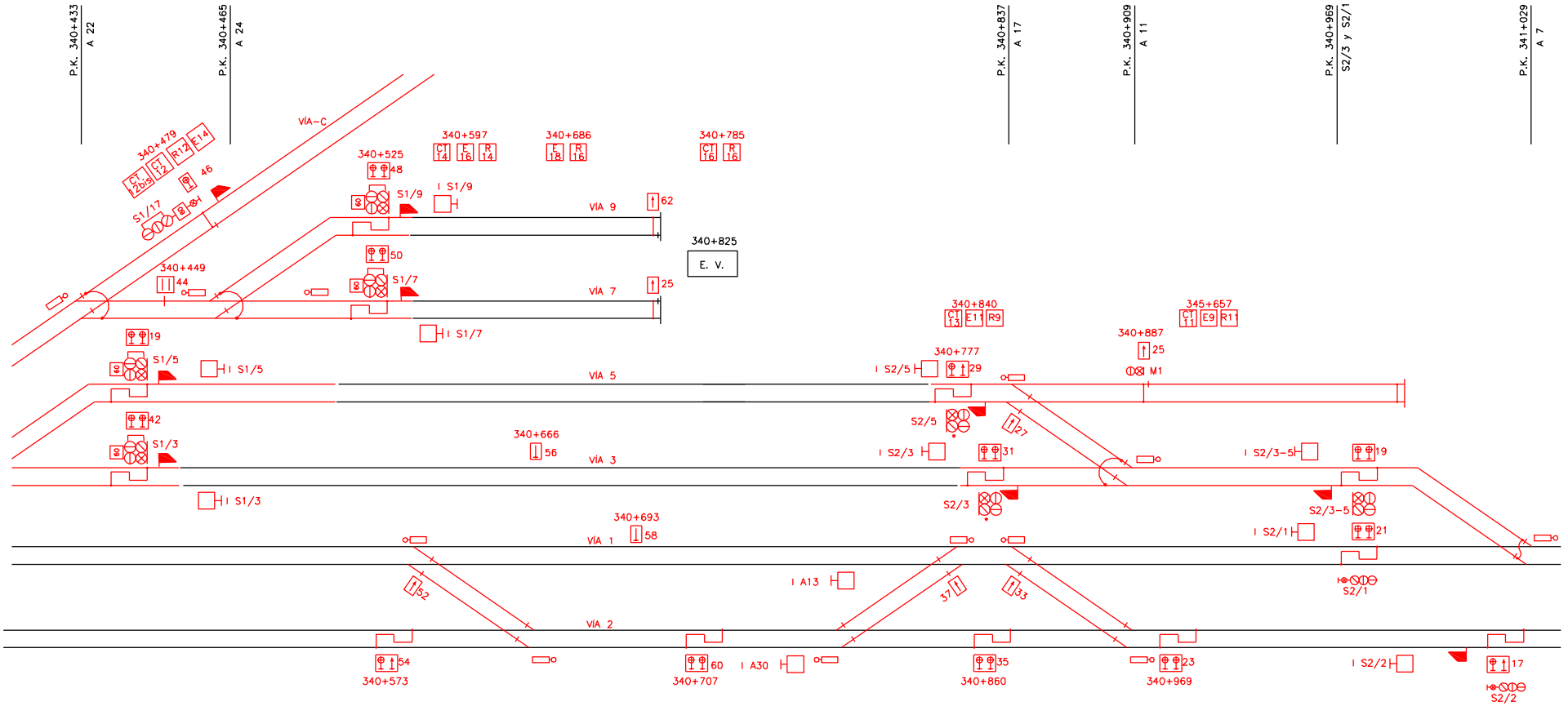
LEYENDA DE COLORES

SITUACIÓN ACTUAL
ACTUACIÓN EN FASE. MONTAJE
ACTUACIÓN EN FASE. DESMONTAJE
TRABAJOS EJECUTADOS ANTERIORMENTE
FUERA DE SERVICIO TEMPORAL

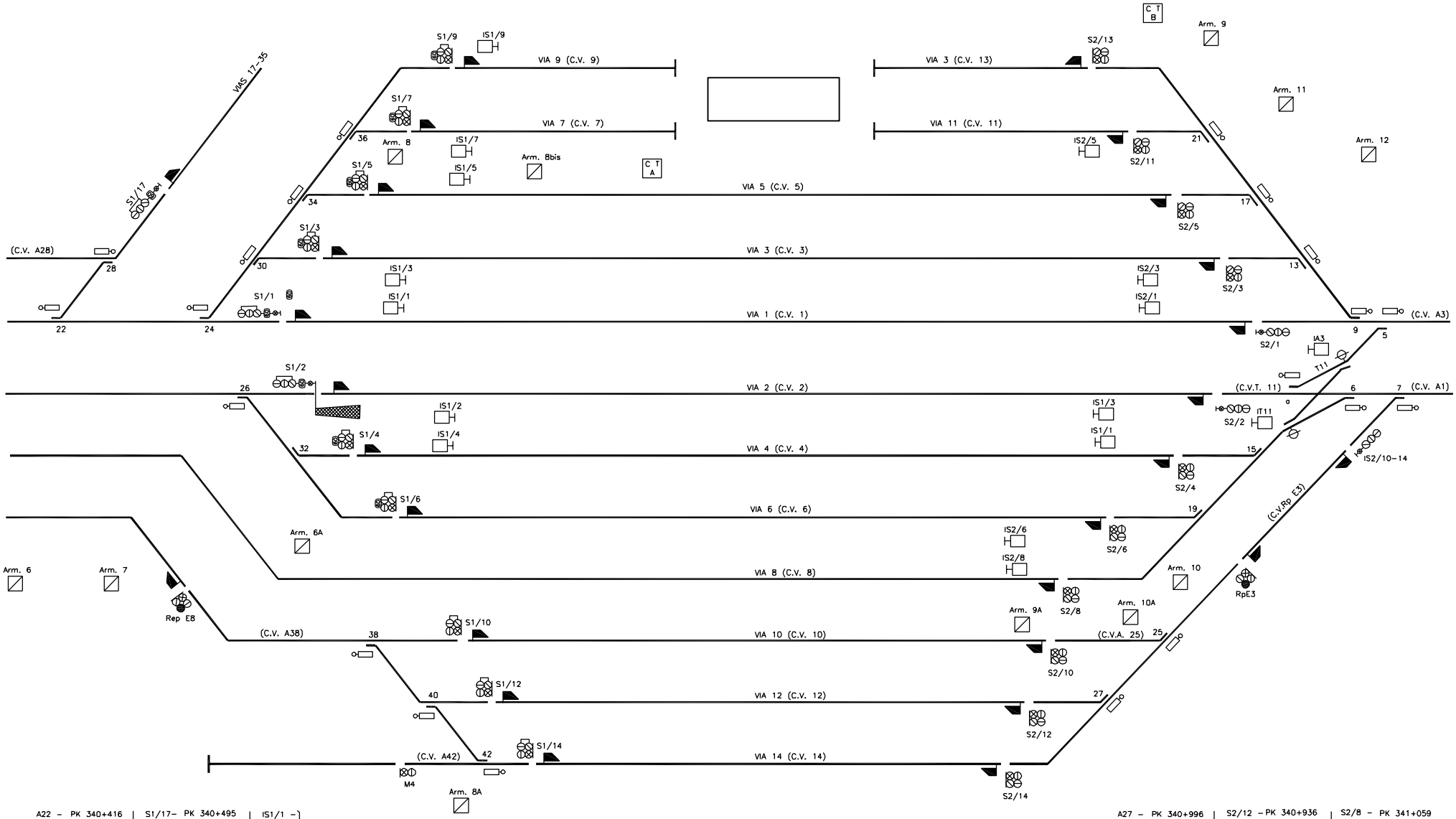
REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 1
SIMBOLOGÍA



REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 2
APARATOS DE VÍA. SITUACIÓN ACTUAL

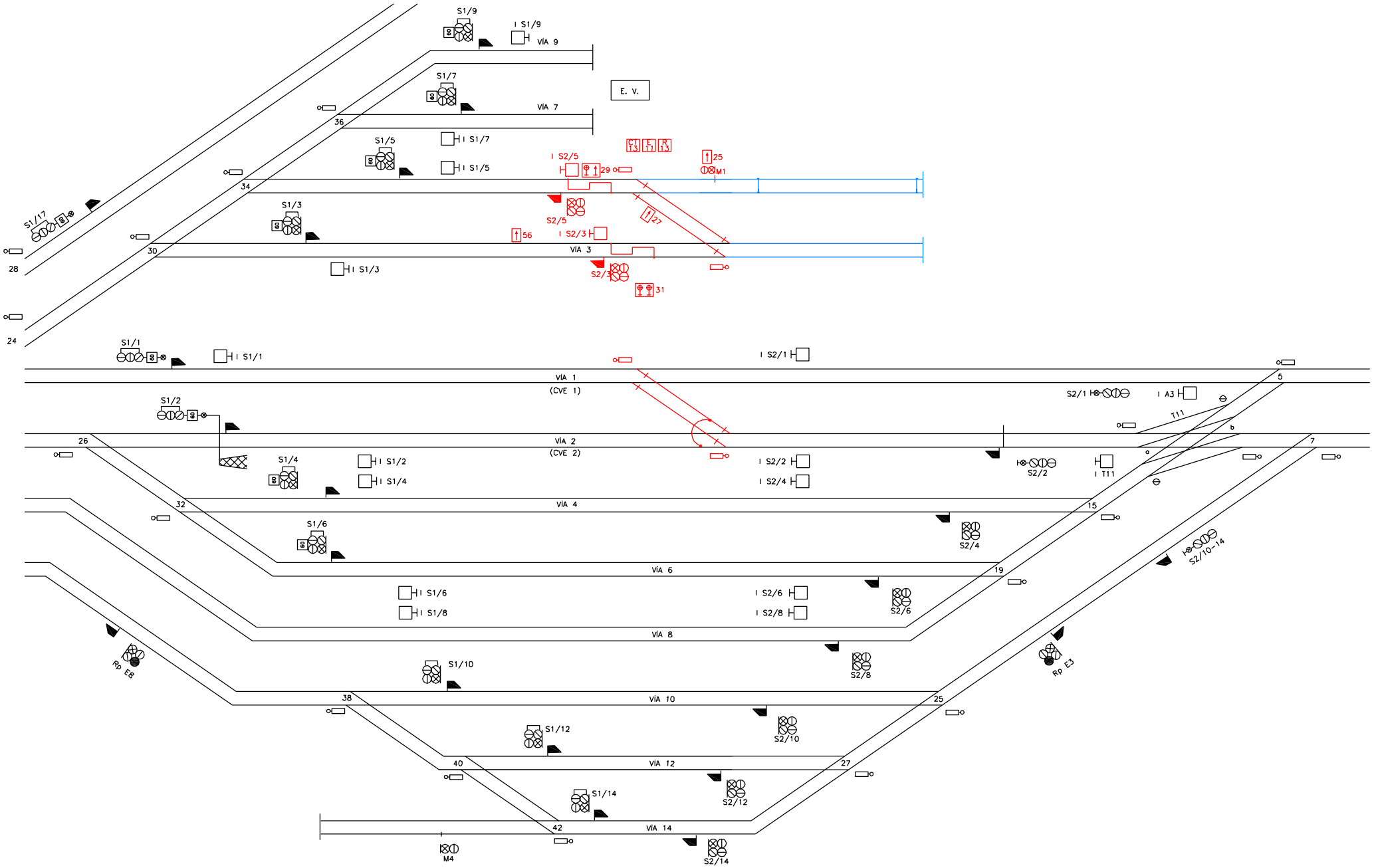


REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 3
APARATOS DE VÍA. SITUACIÓN FINAL

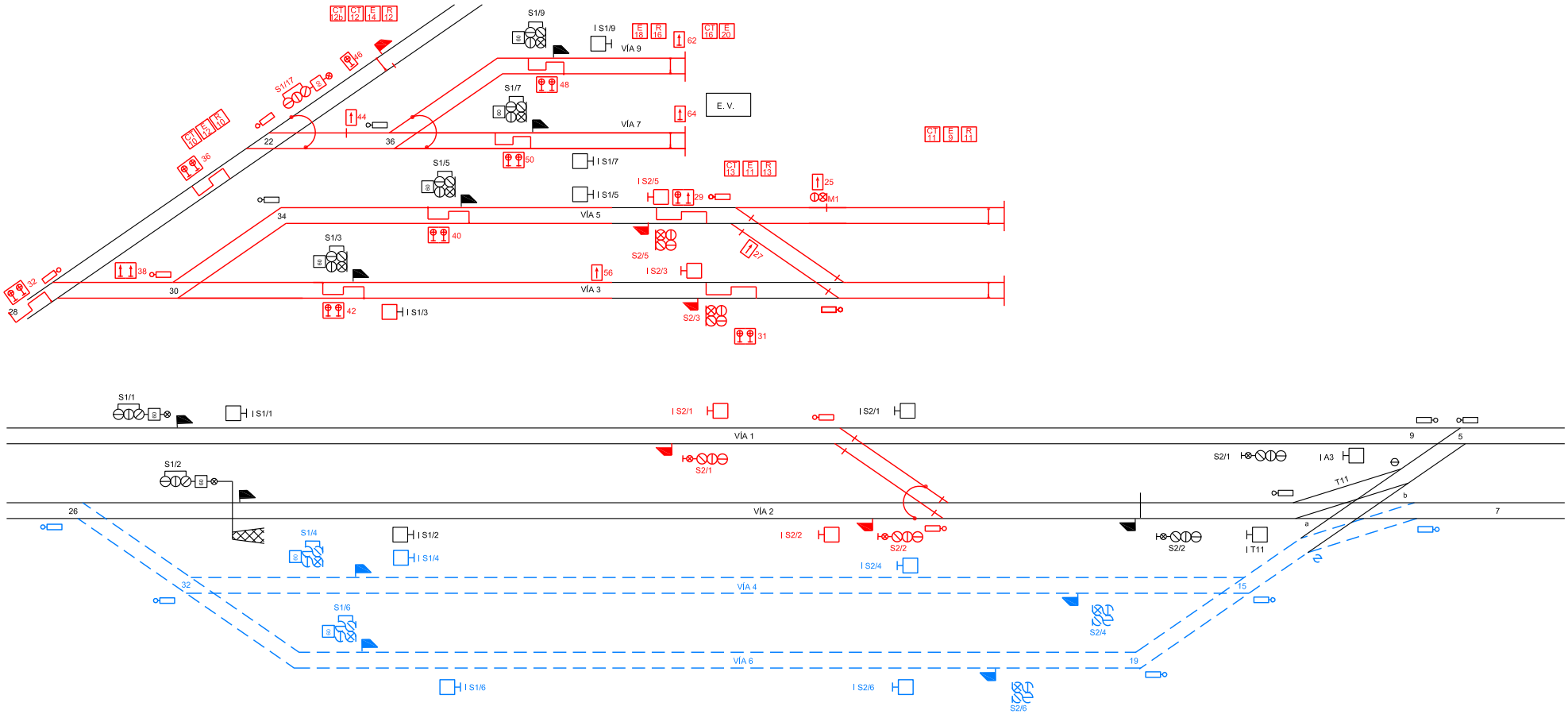


A22 – PK 340+416	S1/17– PK 340+495	IS1/1 –	PK 340+685	A27 – PK 340+996	S2/12 – PK 340+936	S2/8 – PK 341+059
A24 – PK 340+452	S1/2 – PK 340+530	IS1/2 –		A25 – PK 341+036	S2/14 – PK 340+937	S2/6 – PK 341+077
A26 – PK 340+466	S1/3 – PK 340+544	IS1/3 –		A21 – PK 341+117	S2/10 – PK 340+968	S2/5 – PK 341+099
A28 – PK 340+482	S1/5 – PK 340+560	IS1/4 –		A19 – PK 341+141	IS2/6 – PK 341+002	S2/4 – PK 341+117
A30 – PK 340+483	S1/4 – PK 340+561	IS1/5 –		A17 – PK 341+153	IS2/8 –	S2/3 – PK 341+120
A32 – PK 340+503	S1/6 – PK 340+565	IS1/7 –		A15 – PK 341+174	RpE3 – PK 341+044	S2/1 – PK 341+138
A34 – PK 340+512	S1/1 – PK 340+580	IS1/9 –		A13 – PK 341+178	IS2/1 – PK 341+053	S2/2 – PK 341+145
A36 – PK 340+544	RpE8 – PK 340+588	IS1/6 – PK 340+690		T11a – PK 341+180	IS2/2 –	IT11 – PK 341+175
A38 – PK 340+604	S1/7 – PK 340+608	IS1/8 –		T11b – PK 341+204	IS2/3 –	S2/10-14 – PK 341+180
A40 – PK 340+644	S1/9 – PK 340+617	S1/12 – PK 340+711		A9 – PK 341+213	IS2/4 –	IA3 – PK 341+213
A42 – PK 340+714	M4 – PK 340+656	S1/14 – PK 340+729		A7 – PK 341+241	IS2/5 –	
	S1/10 – PK 340+670			A5 – PK 341+260	S2/13 – PK 341+058	
					S2/11 –	

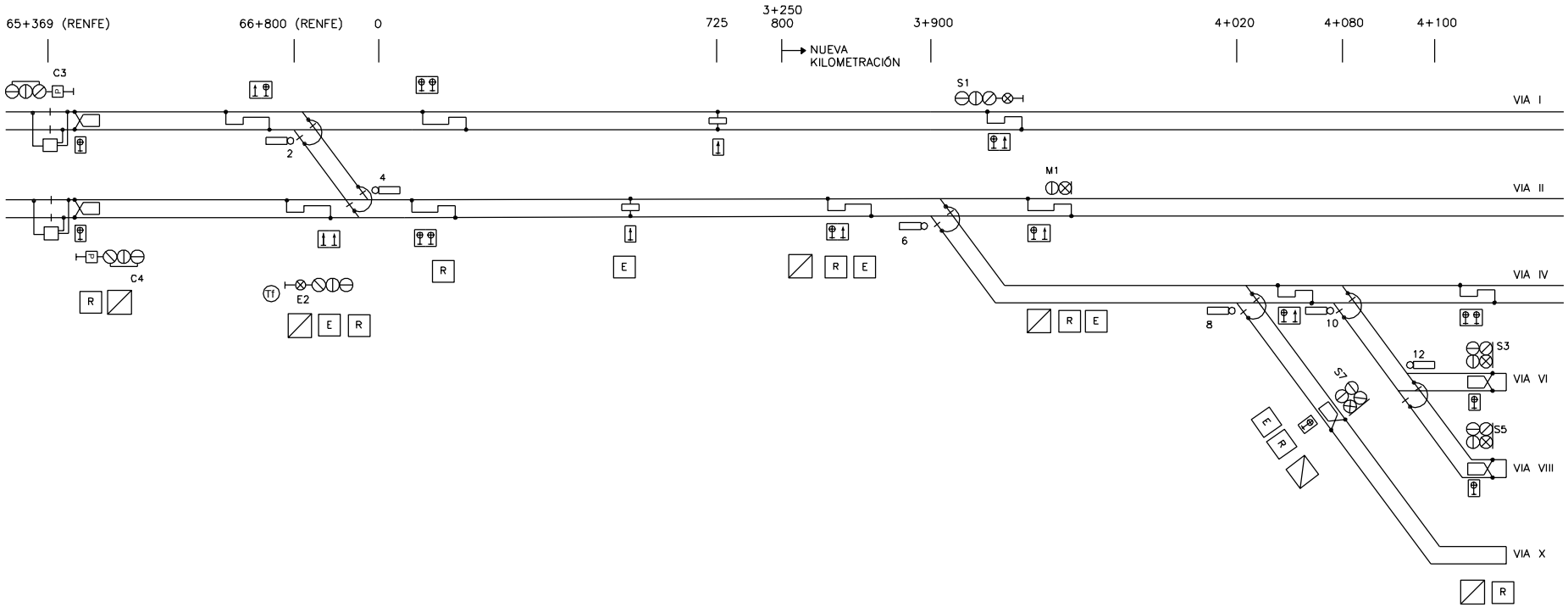
REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 4
SITUACIÓN ACTUAL

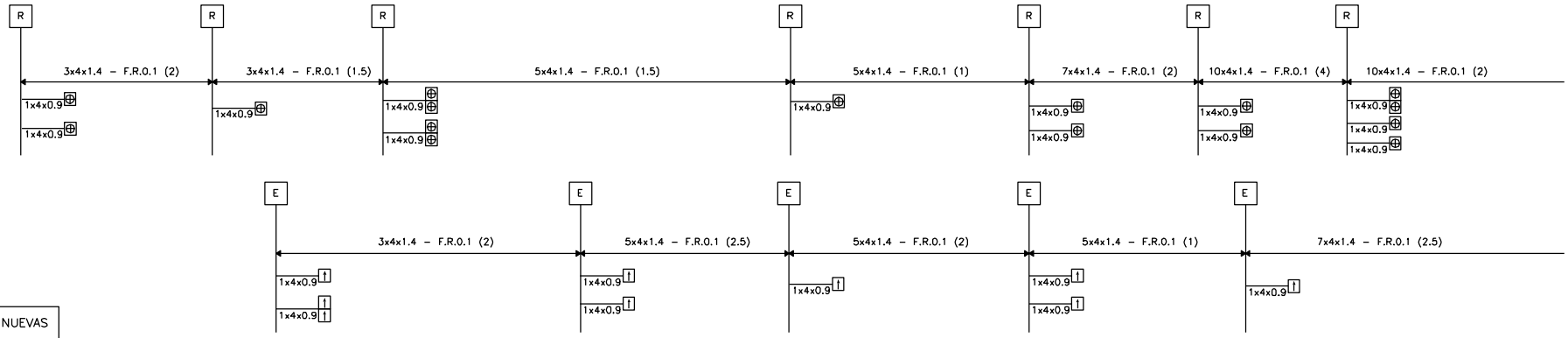


REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 5
FASE X



REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 6
FASE XX

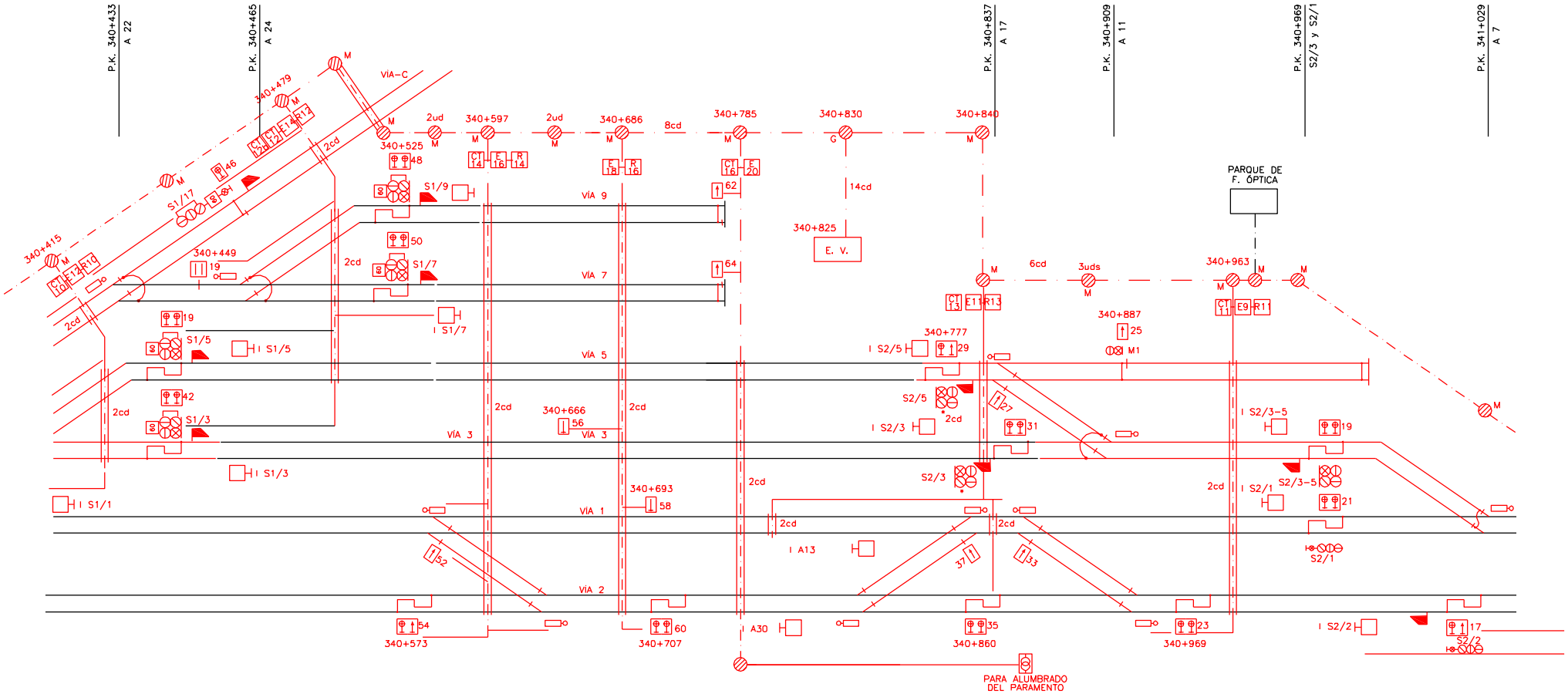




LISTA DE SEÑALES NUEVAS	
NOMBRE	P.K. RENFE
C3	65+369 (RENFE)
C4	65+369 (RENFE)
E1	5+316
E2	66+869 (RENFE)
S1	4+000
M1	4+000
S3	4+200
S5	4+200
S7	4+200

LISTA DE AGUJAS NUEVAS	
NOMBRE	P.K. RENFE
2	66+800 (RENFE)
4	0
6	3+900
8	4+020
10	4+080
12	4+100

REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 7
RED DE CABLES. SITUACIÓN ACTUAL



REPOSICIONES FERROVIARIAS
IISS Y COMUNICACIONES. PLANO Nº 8
ZANJAS Y CANALIZACIONES. SITUACIÓN FINAL

IGP-7.4

METODOLOGÍA PARA LA INCLUSIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS EN LOS PROYECTOS

IGP-7.4 METODOLOGÍA PARA LA INCLUSIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Para la reposición de los servicios afectados a incluir en el proyecto de construcción, se seguirá la siguiente metodología:

1. Si la compañía respectiva va a realizar íntegramente la reposición del servicio afectado:
   - Se incluirá en el Anejo de Servicios Afectados un apéndice que incluya memoria, presupuesto, planos, pliego, etc., definiendo la reposición.
   - En el presupuesto del proyecto (Doc. nº4) se incluirá el importe de la reposición por medio de una Partida Alzada a justificar mediante factura por la Compañía o titular del servicio, no siendo necesario incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas las condiciones correspondientes a sus materiales, ejecución, medición y abono.

2. Si la reposición va a ser realizada por el Contratista adjudicatario de las obras objeto del proyecto:
   - En el presupuesto del proyecto (Doc. nº4) se desglosarán las unidades correspondientes del presupuesto completo. Figurarán todas las unidades de obra necesarias tanto en el Pliego como en el Anejo de Justificación de Precios y Cuadros de precios.

3. Si la reposición se va a realizar de forma mixta, conjuntamente entre compañía y contratista, se deberá operar de las dos formas mencionadas anteriormente.

Siguiendo estos criterios se redactará el Anejo de Servicios Afectados y el capítulo de servicios afectados del Presupuesto, dejando siempre claro quién es el que va a ejecutar la reposición.

IGP-8

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE INSTALACIONES FERROVIARIAS DE LA PLATAFORMA

ÍNDICE

IGP-8.1 CANALETAS Y CRUCES PARA CABLES BAJO LAS VÍAS

IGP-8.2 PUESTA A TIERRA DE LAS ARMADURAS DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES

IGP-8.3 ANCLAJE DE LOS POSTES DE ELECTRIFICACIÓN EN VIADUCTOS

IGP-8.4 APARTADEROS (PAET), ESTACIONES, PUESTOS DE BANALIZACIÓN (PB), BIFURCACIONES, PUESTOS DE CANTONAMIENTO (PCAS)/PUESTOS INTERMEDIOS DE CIRCUITOS DE VÍA (PICV)

IGP-8.1

CANALETAS Y CRUCES PARA CABLES BAJO LAS VÍAS

IGP-8.1 CANALETAS Y CRUCES PARA CABLES BAJO LAS VÍAS

- La canaleta para el tendido de cables a lo largo del trazado está constituida por elementos prefabricados de hormigón, situados paralelamente a las vías y provistos de tapa armada. La canaleta podrá colocarse enterrada, con la tapa enrasada a la cota superior del sub-balasto (canaleta sin patas) o bien elevada sobre el sub-balasto (si se trata de la canaleta con patas); dicha ubicación deberá consensuarse con la Dirección de proyecto. En los viaductos la canaleta prefabricada de hormigón (ver Sección tipo de viaductos en la Instrucción IGP-3.2) una vez cubierta con su tapa, debe quedar enrasada con la cota de la imposta de la estructura. En los túneles, la canaleta se integra en el paseo, de acuerdo con el detalle de la sección tipo en cada caso..

- El eje de la canaleta longitudinal se situará a 6,35 m del intereje de vías, a excepción de los viaductos (distancia 6,25 m) y de los túneles (variable en función de la sección). Este desfase de alineaciones, así como el desfase en cotas, entre la canaleta en tierras y la colocada en viaductos y túneles, se absorberá mediante una arqueta a situar a la entrada y salida de cada túnel o viaducto.

- En la zona comprendida entre las juntas de contraaguja de desvíos extremos de PAET, PB o Estaciones deberá disponerse canaleta de mayores dimensiones (60 cm de anchura o similar, en lugar de 40 cm) adaptando en lo necesario la configuración de las arquetas para conexiones. Este incremento de sección útil permitirá alojar el mayor volumen de cables necesario en las proximidades del Edificio, incluyendo en caso necesario el cableado correspondiente a los calefactores de agujas.

- Las canalizaciones transversales para cruce de los cables bajo las vías en la plataforma en tierras están constituidas por bloques de cuatro tubos de PVC de 110 mm de diámetro y 2,2 mm de espesor envueltos en hormigón, dispuestos en dos filas de dos conductos. En el caso de los cruces en túneles se ejecutarán embebidos en la solera siempre que sea posible. En el caso de los cruces en viaductos, los tubos para cables se dispondrán embebidos transversalmente en el tablero del viaducto de forma que entronquen con las correspondientes arquetas laterales situadas tras los muretes guardabalasto. Si por razones estructurales esto no fuera viable, deberá justificarse por parte del proyectista. En ese caso se dejará preparado para la instalación de los cuatro tubos de acero galvanizado Ø60mm y

espesor 5mm, no siendo éstos objeto del proyecto de plataforma. Estas canalizaciones enlazan con las canaletas longitudinales por medio de arquetas de hormigón situadas a ambos lados de las vías y provistas de tapas armadas. Las arquetas dispondrán en su fondo de un desagüe de PVC y Ø 150mm con salida a la cuneta de plataforma o al talud de terraplén. En este último caso, el desagüe de la arqueta debe salir a una bajante prefabricada que continúe hasta el pie del talud. La misma solución se adoptará en los puntos bajos que se produzcan en la canaleta, condicionados por la rasante longitudinal de la plataforma.

- El bloque de cuatro conductos se dispone con pendiente del 2% a dos aguas, bajando desde el eje de entrevía hasta las arquetas. La parte superior del bloque debe quedar, en todo caso, a la profundidad mínima indicada en los planos adjuntos.

- La separación máxima entre las canalizaciones transversales secuenciales será de 450 metros a lo largo del trazado, incluidos viaductos y túneles. Además, se proyectarán dichas canalizaciones en puntos singulares, tales como a la entrada y salida de túneles (incluidos túneles artificiales) y viaductos (incluido bloque técnico de estribo) de longitudes superiores a 100 m, así como en los pasos superiores (a 5 m del eje), apartaderos y puestos de banalización (en ambos lados de los escapes del PB y fuera de la zona de agujas; si por distancia secuencial, el cruce coincidiese dentro de la zona del escape, solamente se colocarían las arquetas). Para túneles inferiores a 100 m, bastará con un cruce a la entrada o a la salida de los mismos; para viaductos inferiores a 100 m no es necesario ningún cruce específico.

  Al establecer la posición de los cruces para cables bajo vía se hará lo necesario para reducir al mínimo imprescindible el número de cruces a disponer en interior de túnel o sobre tablero de los viaductos. Para ello se podrá ajustar la distancia entre cruces hasta 400 m y/o contemplar la ubicación de cruce a la entrada de viaductos o túneles fijando a partir de estos la posición del siguiente cruce secuencial.

  Se tratará de aprovechar el cruce de vía secuencial de 450 m o inferior si fuese necesario (hasta 400 m), para hacerlo válido tanto para la entrada o salida de los túneles o viaductos como para los pasos superiores, aún situándose a una

distancia de ellos, en el entorno de 75 m (tanto exterior como interior de los túneles o viaductos) o de 50 m para los pasos superiores.

La distancia secuencial entre los cruces colaterales de un Edificio (Técnico, Subestación–si se conoce su ubicación–, etc.), será aproximadamente de 350 m. La distribución final de canalizaciones transversales en cada subtramo deberá contar con la conformidad previa del Director del Contrato. La ubicación y el número de tubos de cada canalización serán los indicados en los planos respectivos adjuntos. Además, debe incluirse un esquema de la localización de los cruces para cables bajo vía.

- Las canalizaciones que estén localizadas, según el anterior criterio de distribución, sobre el tablero de un viaducto o la solera de un túnel, estarán formadas por cuatro tubos de acero galvanizado de 60 mm de diámetro, dispuestos en horizontal embebidos en el tablero o en la solera. En el caso de viaductos, si por razones estructurales no fuera posible embeber los tubos en el tablero, estos se dispondrán sobre el mismo y no serán objeto del proyecto de plataforma, donde únicamente se contemplarán las arquetas del cruce y los mechinales correspondientes en los muretes guardabalasto. La adopción de esta última solución en perjuicio de la opción de tubos embebidos en el tablero deberá quedar convenientemente justificada por el autor del proyecto. Las canalizaciones en interior de túnel se colocarán embebidas en el hormigón de relleno HNE sobre solera o contrabóveda entre las arquetas de unión con las canaletas para cables longitudinales. Dichas arquetas se desaguarán al colector central, en el caso de túneles, y a los desagües del tablero en el caso de viaductos.

- Las canaletas longitudinales, así como las canalizaciones transversales y arquetas para plataforma en los tres casos: tierras, túneles y viaductos, se proyectarán de acuerdo con los detalles que figuran en los planos adjuntos y siguiendo las especificaciones de los artículos G0501 y G0502 del Pliego de Prescripciones Técnicas tipo distribuido por el ADIF.

ÍNDICE DE PLANOS

1.- CANALETA DE HORMIGÓN PARA CABLES CON REBAJE PARA LA TAPA (40 cm)

2.- CANALETA DE ACOMETIDA A ARQUETA (40 cm)

3.- CANALETA DE HORMIGÓN PARA CABLES (60 cm)

4.- CANALETA DE HORMIGÓN PARA CABLES (ENTREVÍA)

5.- CRUCE PARA CABLES EN PLATAFORMA DE TIERRAS

6.- CRUCE PARA CABLES EN TABLEROS DE VIADUCTOS (TUBOS EMBEBIDOS)

7.- CRUCE PARA CABLES EN TABLEROS DE VIADUCTOS (TUBOS NO EMBEBIDOS) (Solución únicamente aplicable en caso de imposibilidad de embeber los tubos en el tablero)

8.- CRUCE PARA CABLES EN TÚNELES. PLANTA Y SECCIÓN

9.- CRUCE PARA CABLES BAJO VÍA DE APARTADO

10.- CRUCE PARA CABLES EN PUESTO DE BANALIZACIÓN

11.- ARQUETA TIPO "F" EN TRAYECTO PARA CABLES BAJO VÍAS (4 TUBOS)

12.- ARQUETA TIPO "F" EN TRANSICIÓN PLATAFORMA – VIADUCTO

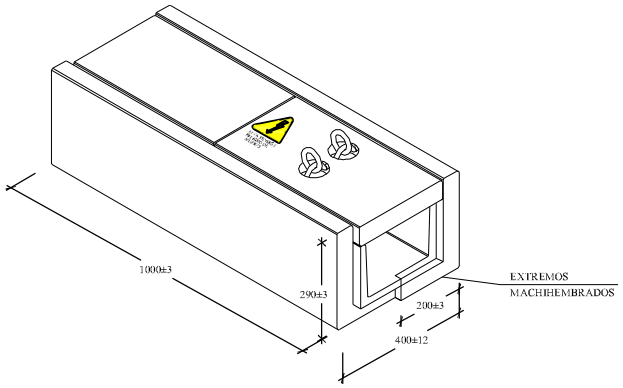
13.- ARQUETA TIPO "F" EN TRANSICIÓN PLATAFORMA – TÚNEL

14.- ARQUETA TIPO "F" EN APARTADERO

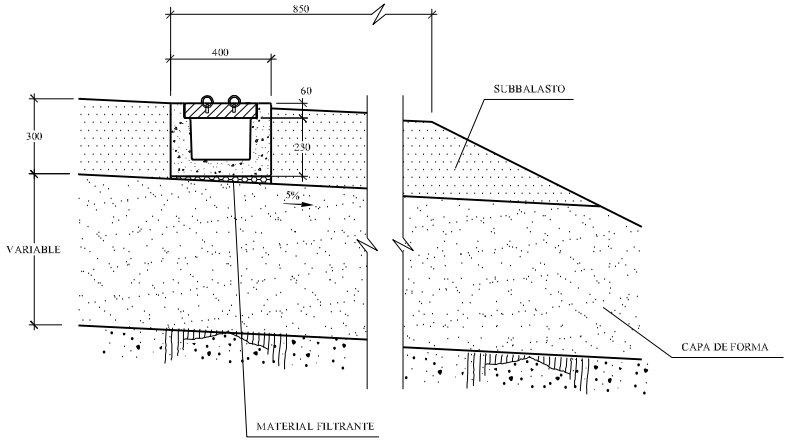
15.- ARQUETA TIPO "G" EN PUESTO DE BANALIZACIÓN PARA CABLES BAJO VÍAS (12 TUBOS)

16.- CÁMARA DE REGISTRO TIPO "H" EN PUESTO DE BANALIZACIÓN

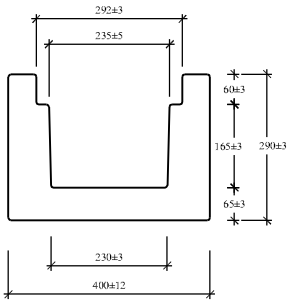
17.- CÁMARA DE REGISTRO TIPO "E" EN ANDÉN DE APARTADERO



CUERPO DE LA CANALETA



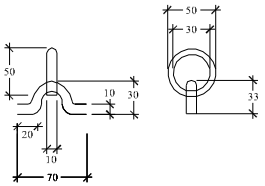
SECCIÓN CONSTRUCTIVA



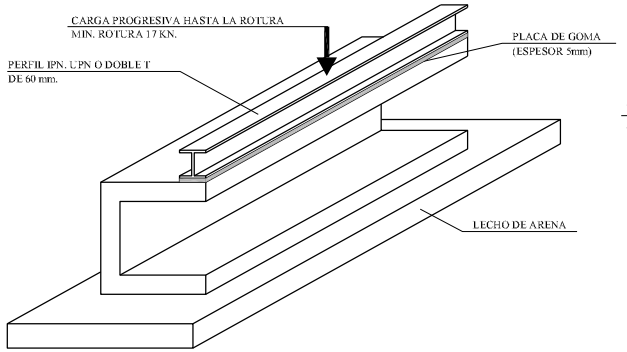
SECCIÓN TRANSVERSAL

CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN
TIPO: HA-35
ARIDO SILICEO 4-12 mm.
ARENA CALIZA 0-4 mm.

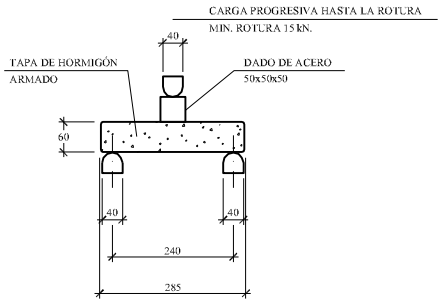
NOTA:
LAS TAPAS DE LAS CANALETAS DEBERAN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 15 kN EN EL CENTRO DE LA TAPA.



ASAS DE ELEVACIÓN

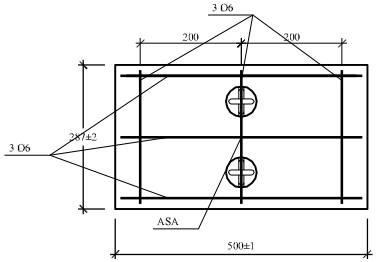


ELEMENTO DE CANALETA

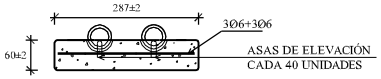


TAPA DE CANALETA

ENSAYOS PREVIOS A LA FABRICACIÓN EN SERIE



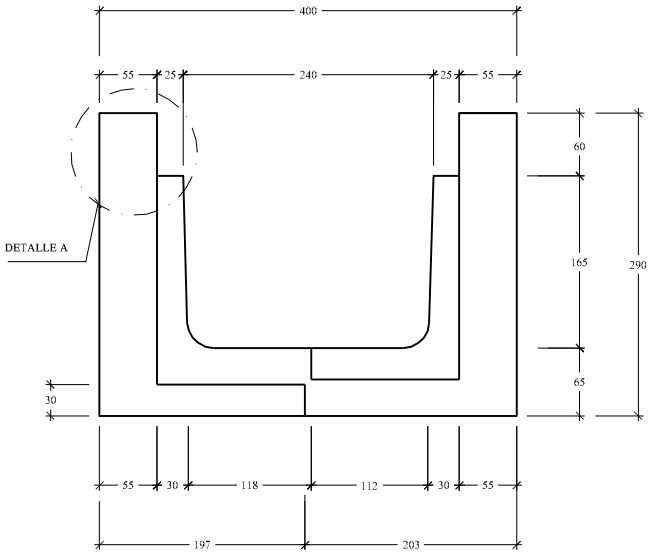
PLANTA SUPERIOR TAPA



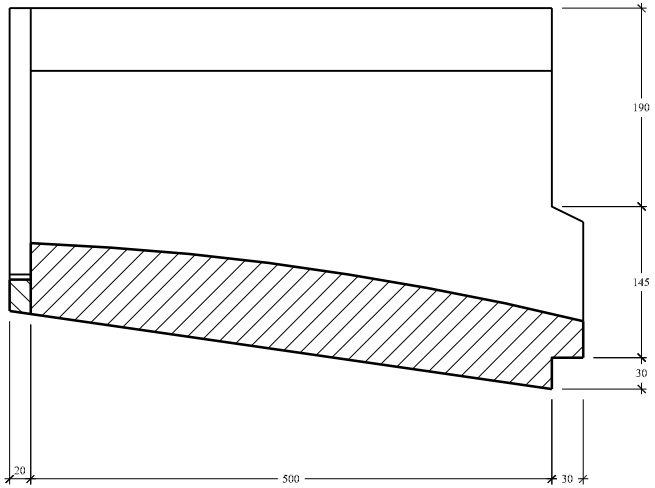
SECCIÓN TAPA

CANALETA DE HORMIGÓN PARA CABLES CON REBAJE PARA LA TAPA (ANCHURA 40cm)

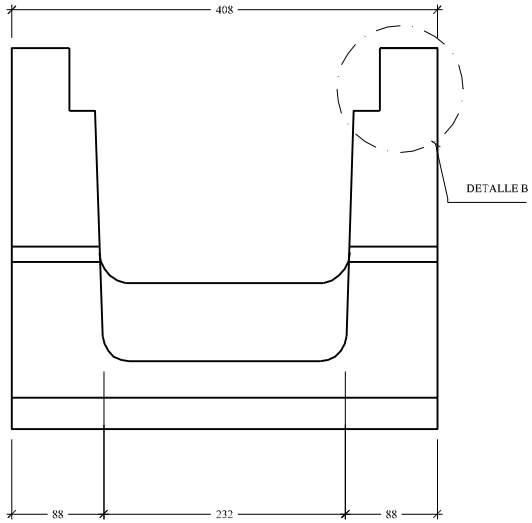
IGP 8.1
IGP 2011



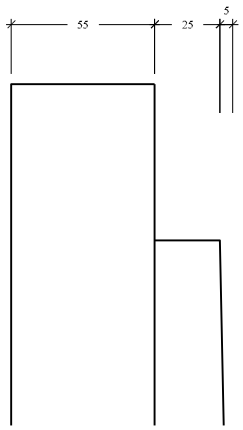
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



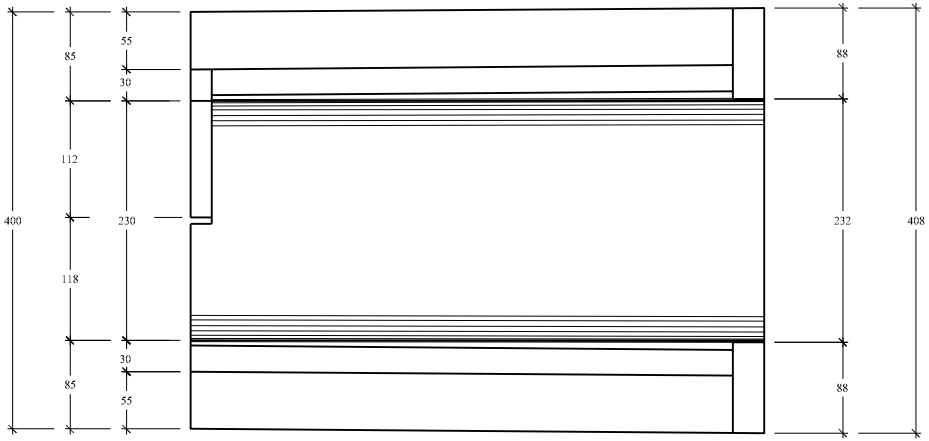
SECCIÓN LONGITUDINAL



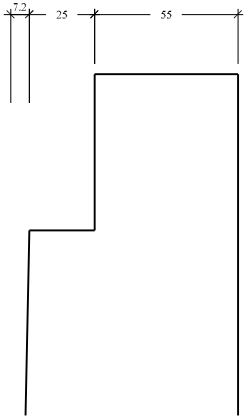
ALZADO LATERAL DERECHO



DETALLE A

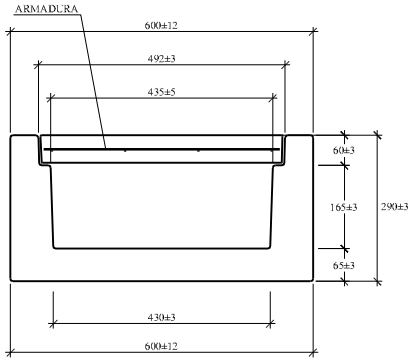


PLANTA

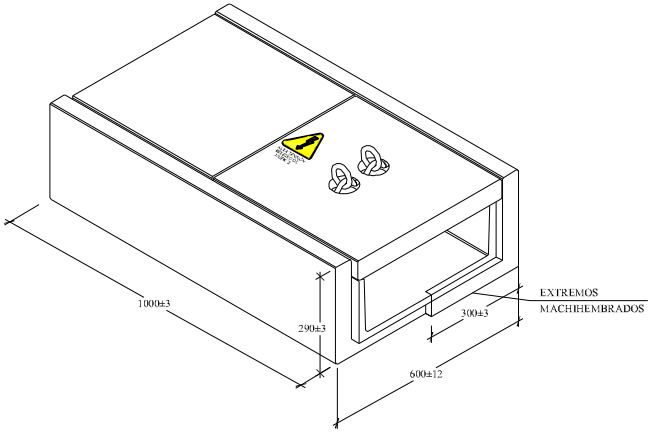


DETALLE B

CANALETA DE ACOMETIDA A ARQUETA

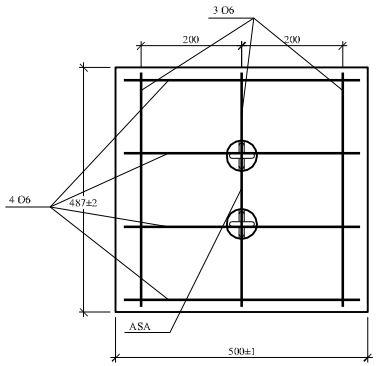


SECCIÓN TRANSVERSAL

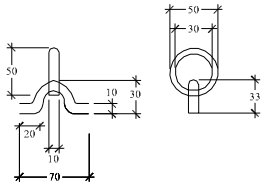


CUERPO DE LA CANALETA

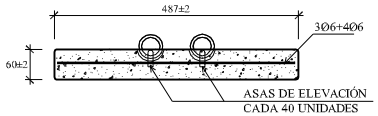
CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN
TIPO: HA-35
ARIDO SILICEO 4-12 mm.
ARENA CALIZA 0-4 mm.



PLANTA SUPERIOR TAPA

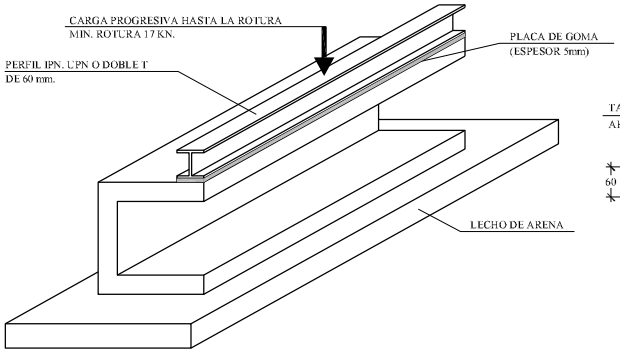


ASAS DE ELEVACIÓN

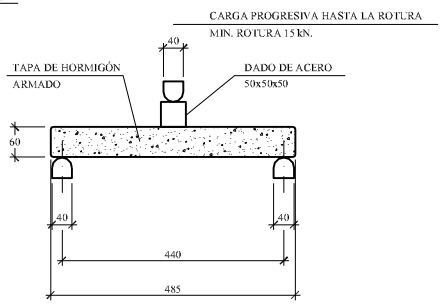


SECCIÓN TAPA

NOTA:
LAS TAPAS DE LAS CANALETAS DEBERAN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 15 kN EN EL CENTRO DE LA TAPA.



ELEMENTO DE CANALETA

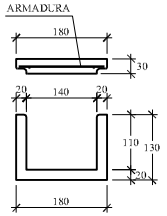


TAPA DE CANALETA

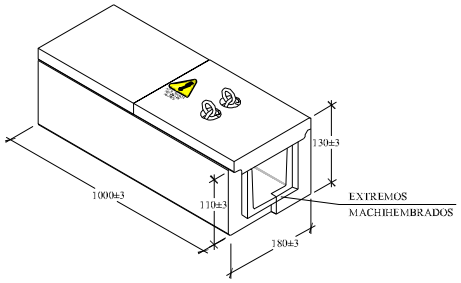
ENSAYOS PREVIOS A LA FABRICACIÓN EN SERIE

CANALETA DE HORMIGÓN PARA CABLES
(ANCHURA 60cm)

IGP 8.1
IGP 2011

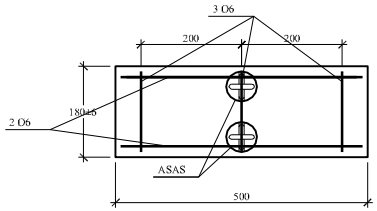


SECCIÓN TRANSVERSAL



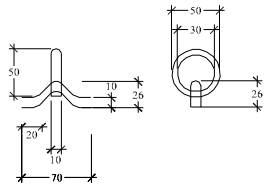
CUERPO DE LA CANALETA

CARACTERISTICAS DEL HORMIGÓN
TIPO: HA-35
ARIDO SILICEO 4-12 mm.
ARENA CALIZA 0-4 mm.

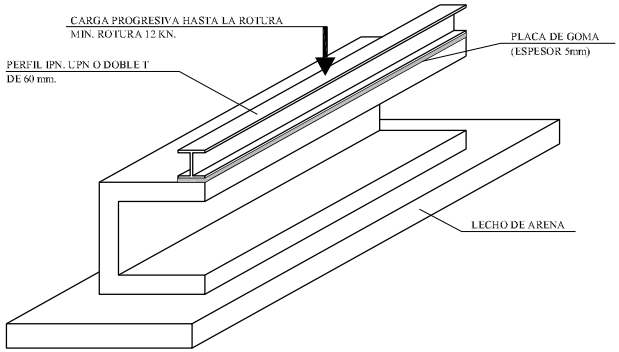


PLANTA SUPERIOR TAPA

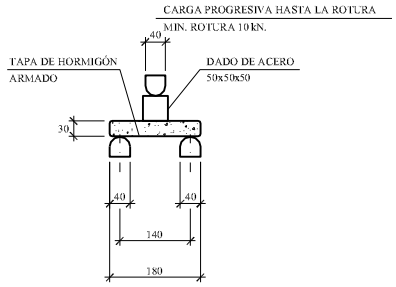
NOTA:
LAS TAPAS DE LAS CANALETAS DE ENTREVÍA DEBERÁN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 10 kN EN EL CENTRO DE LA TAPA.



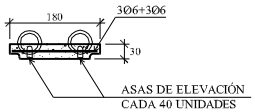
ASAS DE ELEVACIÓN



ELEMENTO DE CANALETA



TAPA DE CANALETA

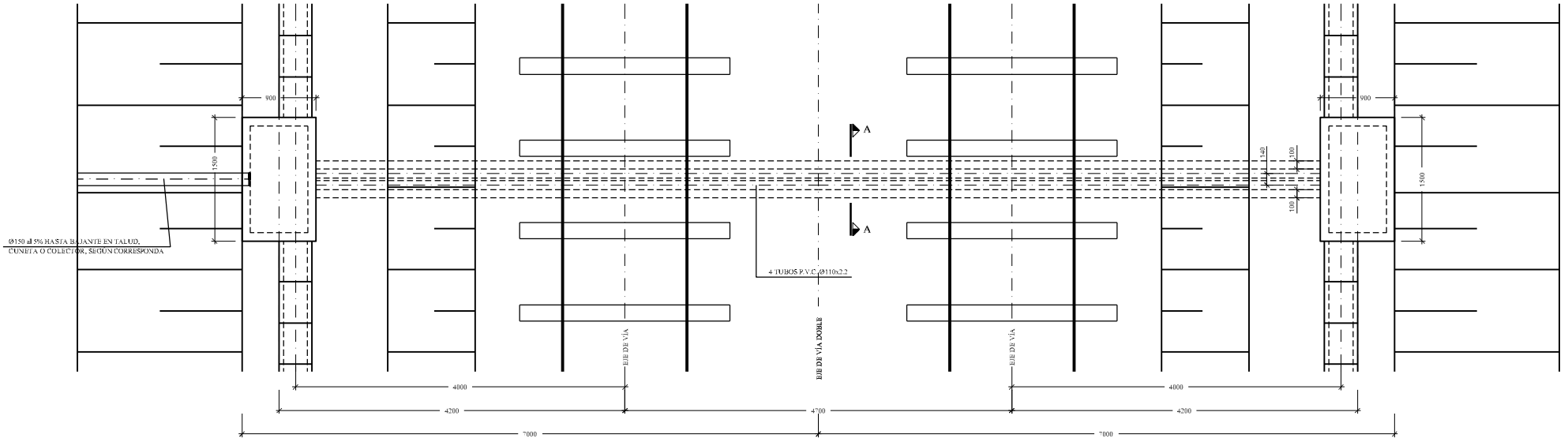


SECCIÓN TAPA

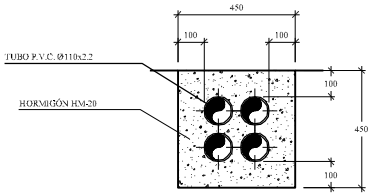
ENSAYOS PREVIOS A LA FABRICACIÓN EN SERIE

CANALETA DE HORMIGÓN PARA CABLES (ZONA DE ENTREVÍAS)

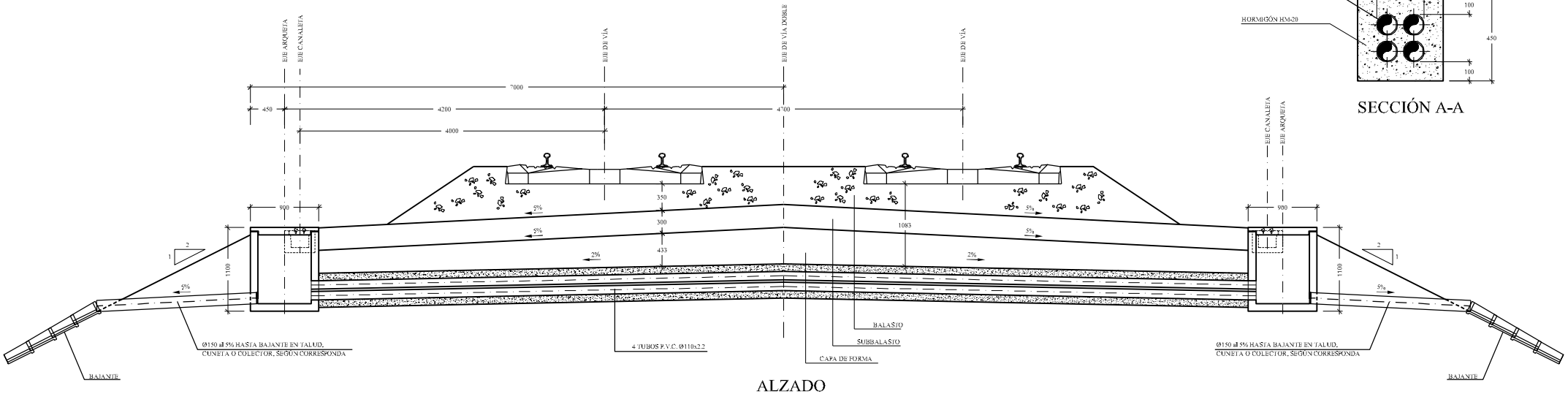
IGP 8.1
IGP 2011



PLANTA



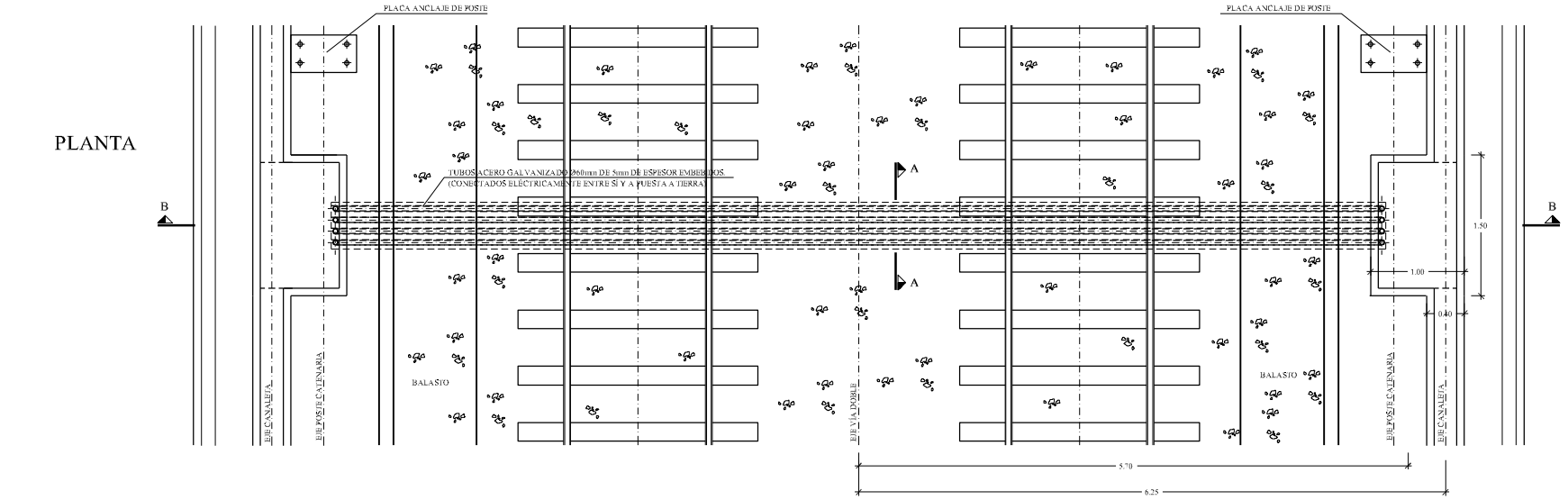
SECCIÓN A-A

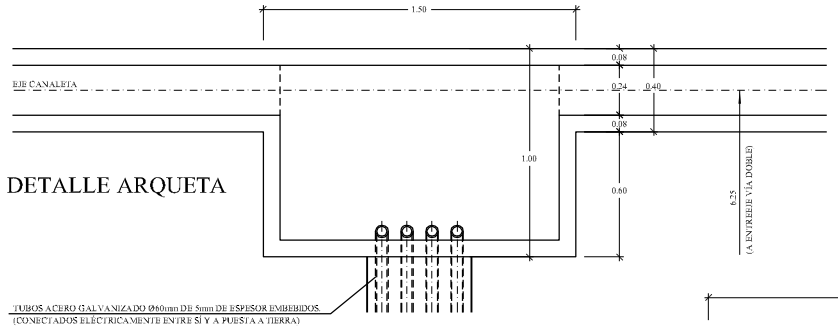


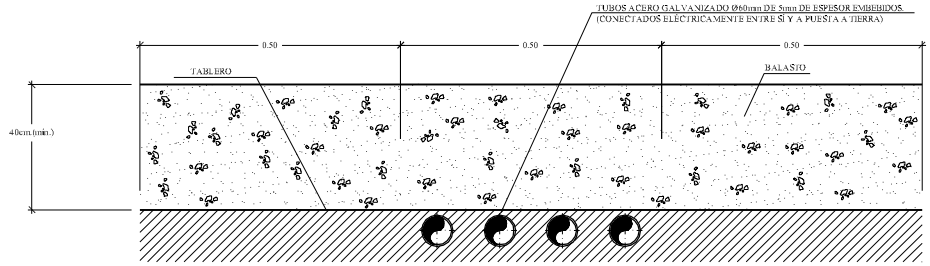
ALZADO

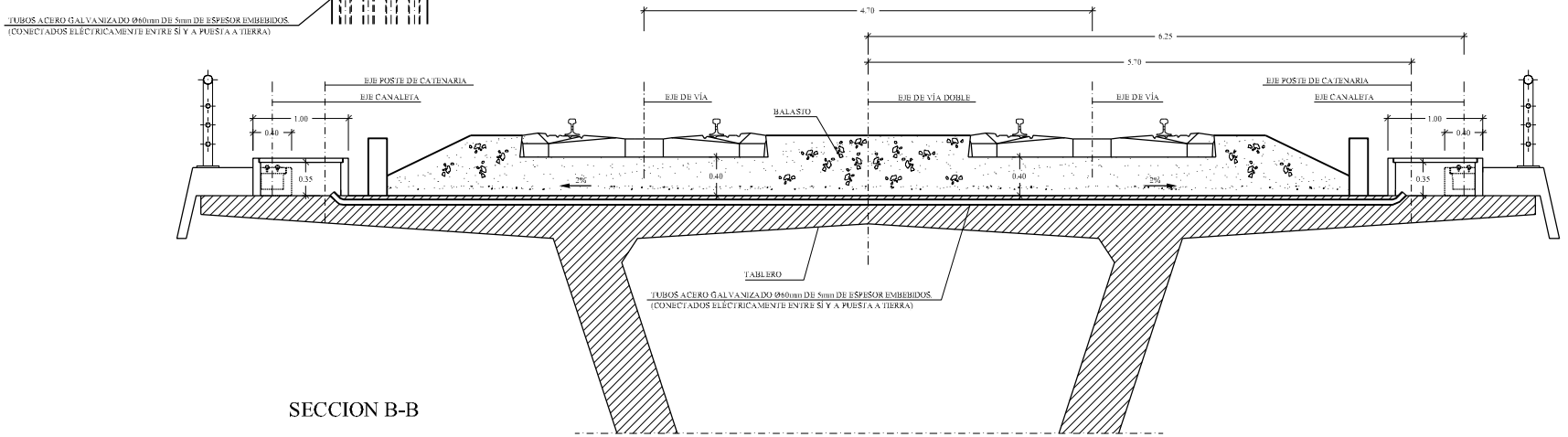
CRUCE PARA CABLES
EN PLATAFORMA DE TIERRAS

IGP 8.1
IGP 2011



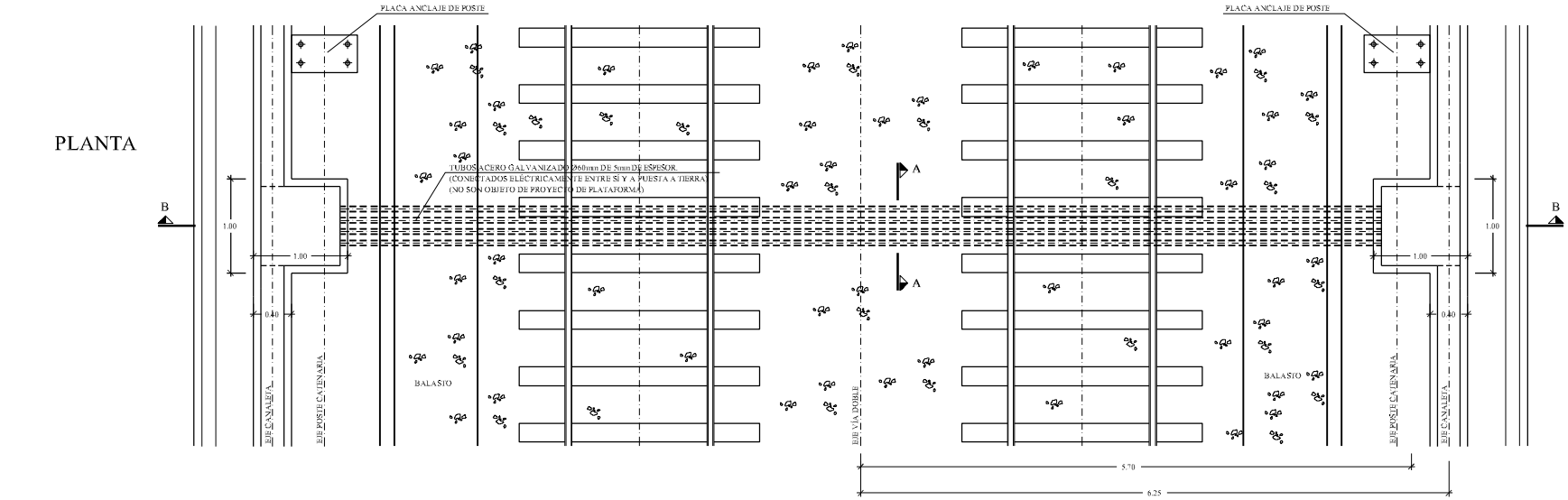


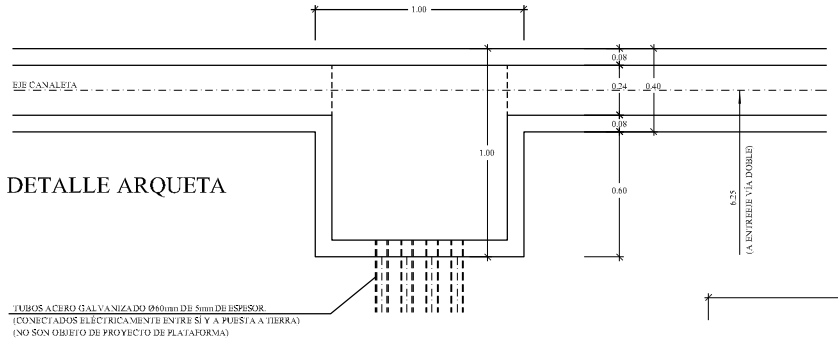


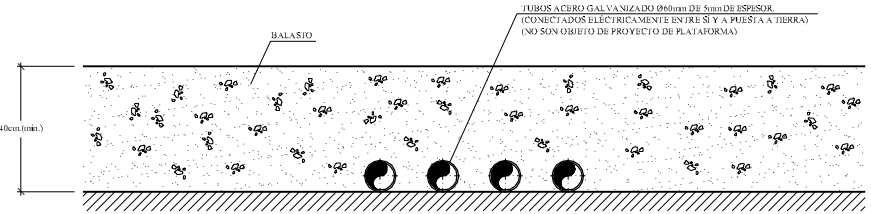


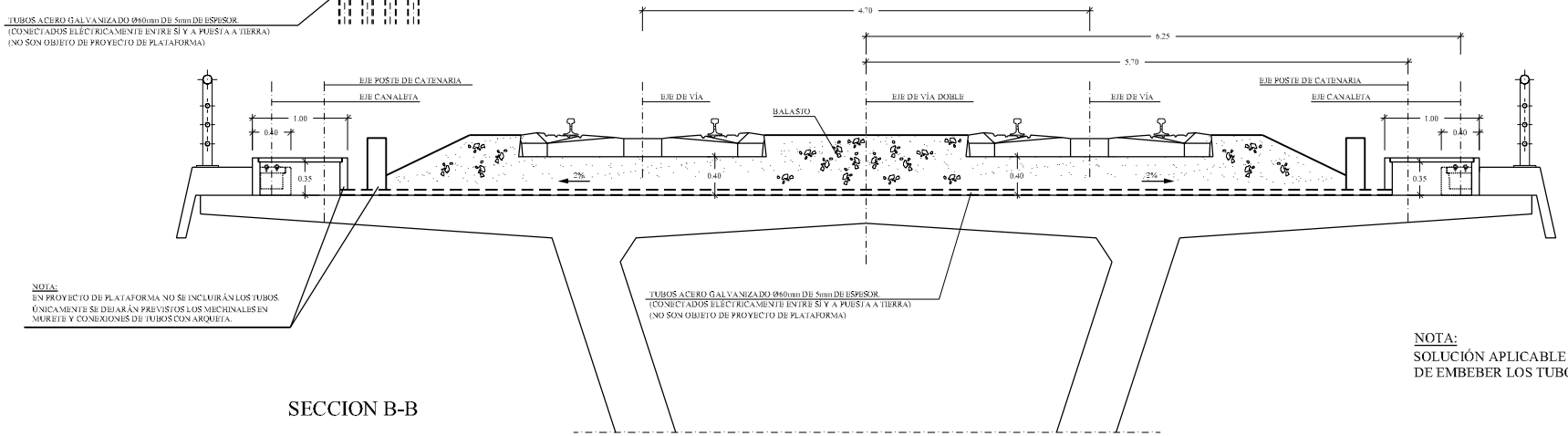
CRUCE PARA CABLES EN TABLEROS DE VIADUCTOS (TUBOS EMBEBIDOS)

IGP 8.1
IGP 2011





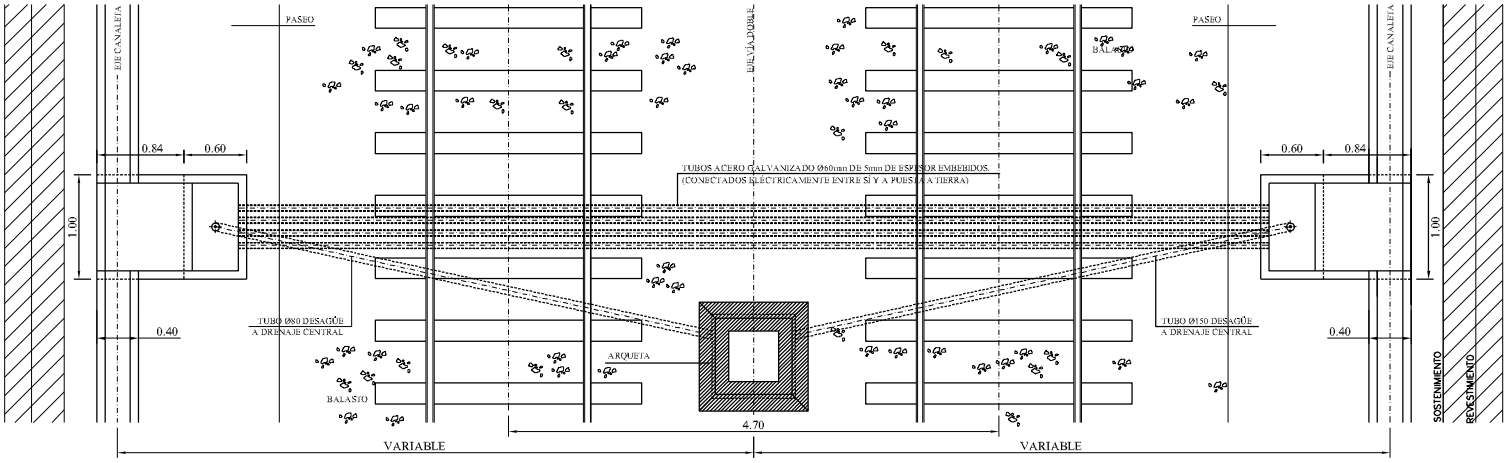




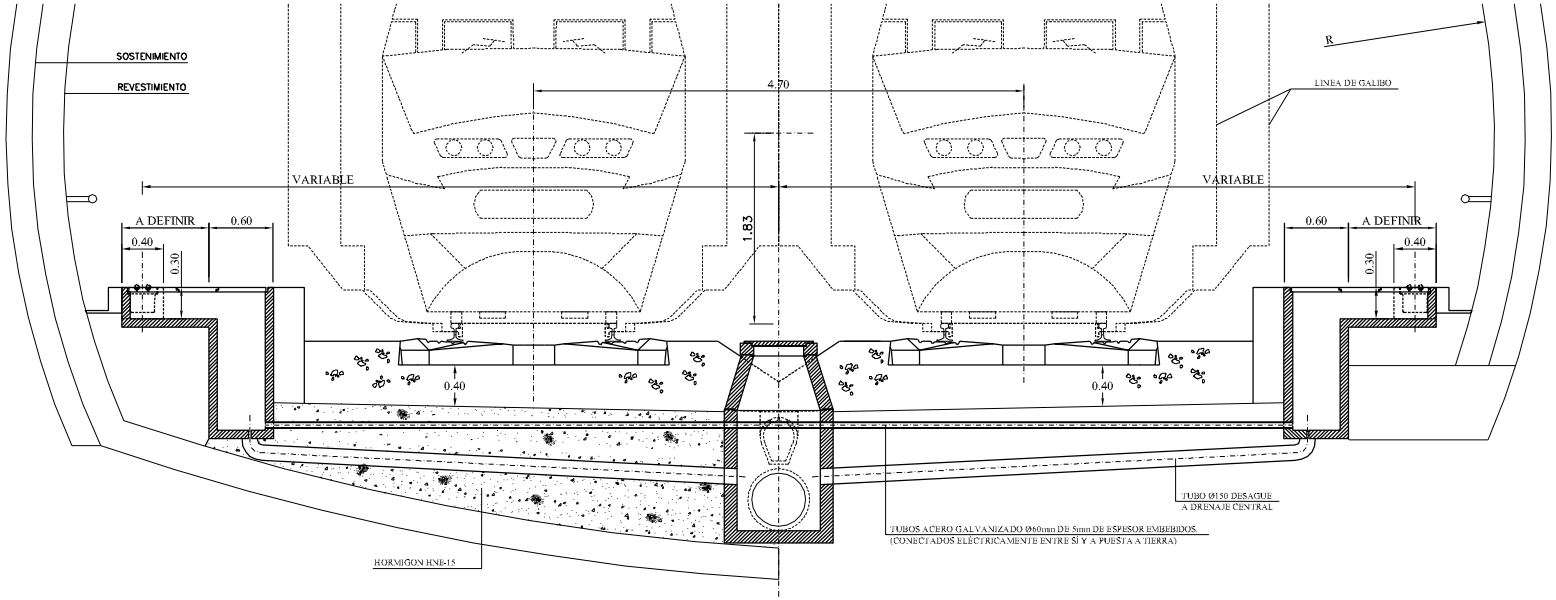
NOTA:
SOLUCIÓN APLICABLE EN CASO DE IMPOSIBILIDAD
DE EMBEBER LOS TUBOS EN EL TABLERO.

CRUCE PARA CABLES EN TABLEROS DE VIADUCTOS (TUBOS NO EMBEBIDOS)

IGP 8.1
IGP 2011

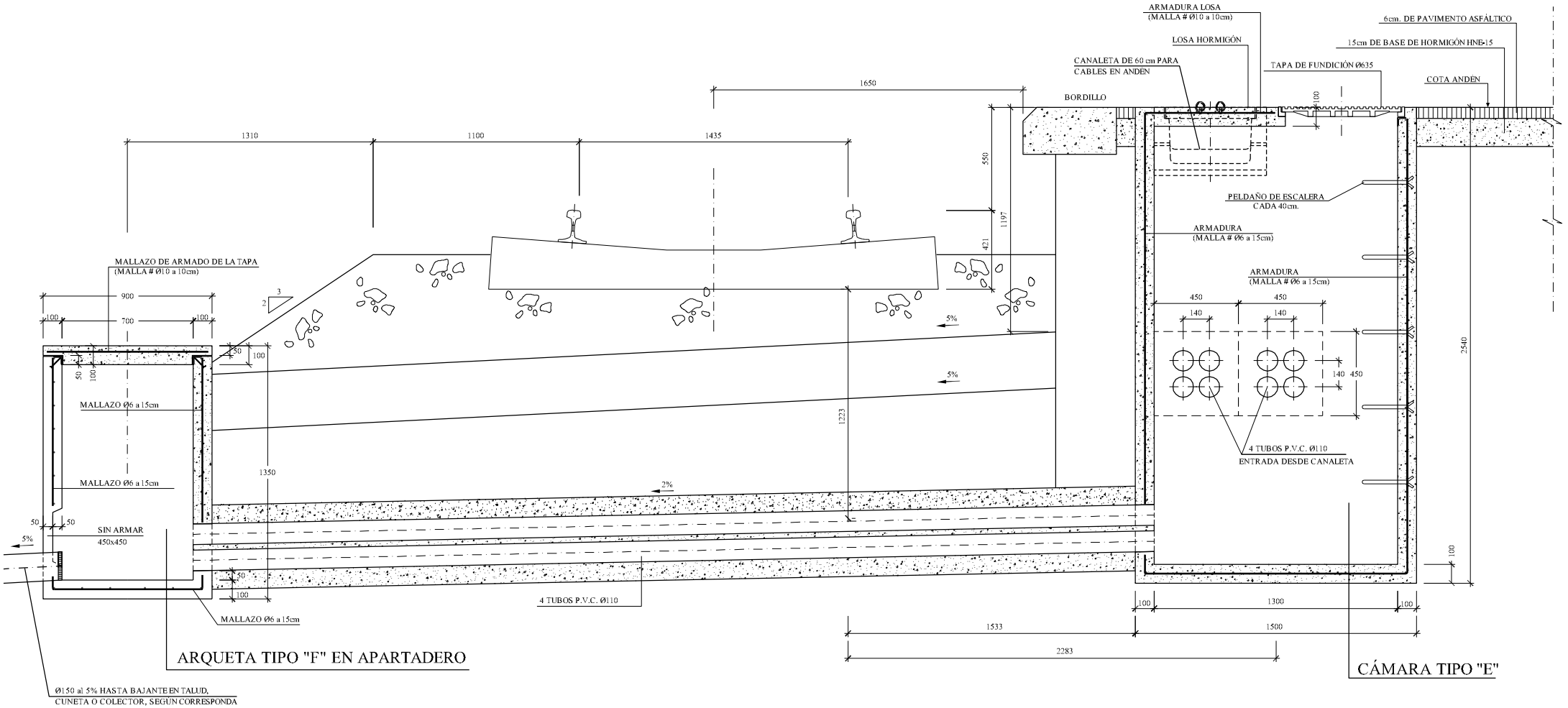


PLANTA



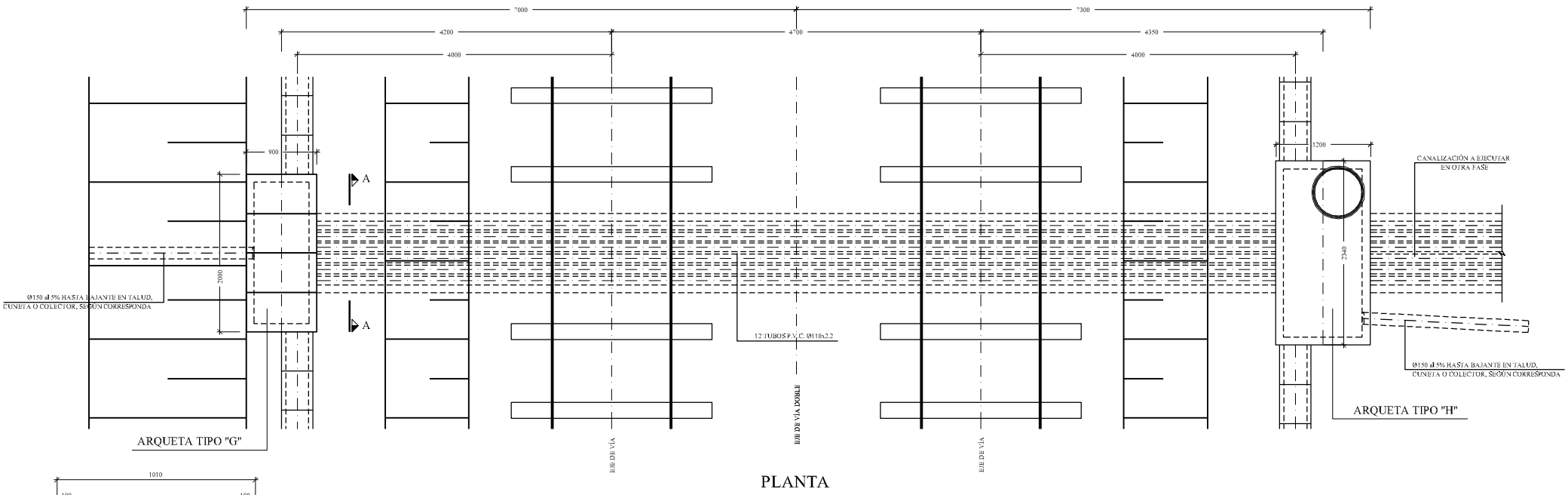
SECCIÓN

CRUCE PARA CABLES EN TÚNELES
PLANTA Y SECCIÓN

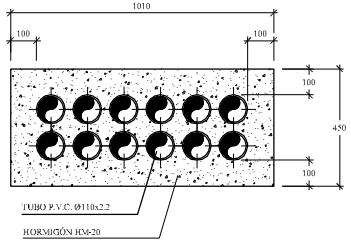


CARACTERISTÍCAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	HNE-15 HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HM-20 ENVOLVIENDO TUBOS HA-25 EN ARQUETAS
ACERO	B 500 S

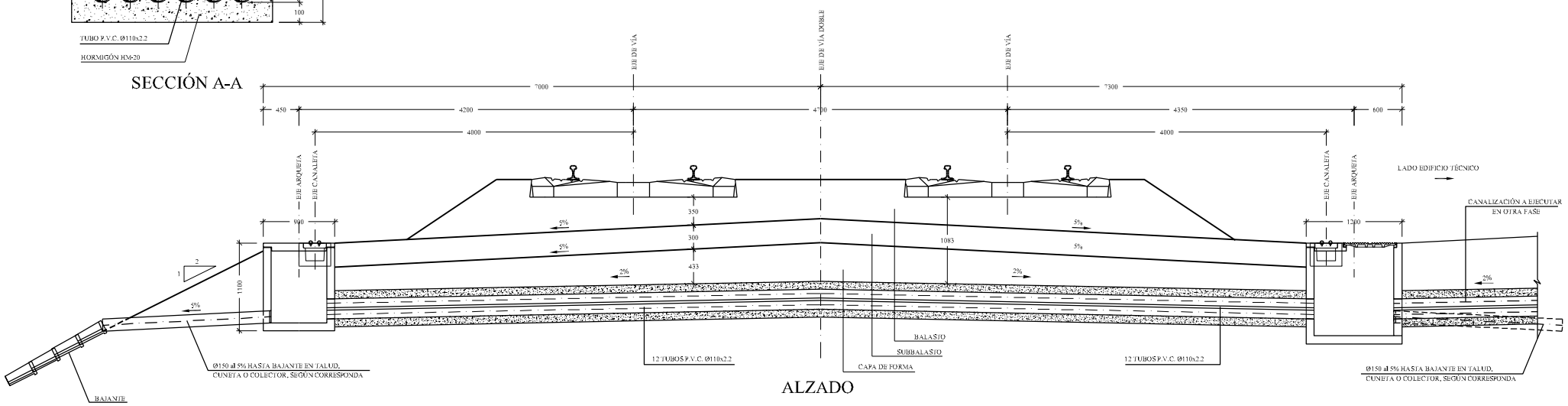
CRUCE PARA CABLES
BAJO VÍA DE APARTADO



PLANTA

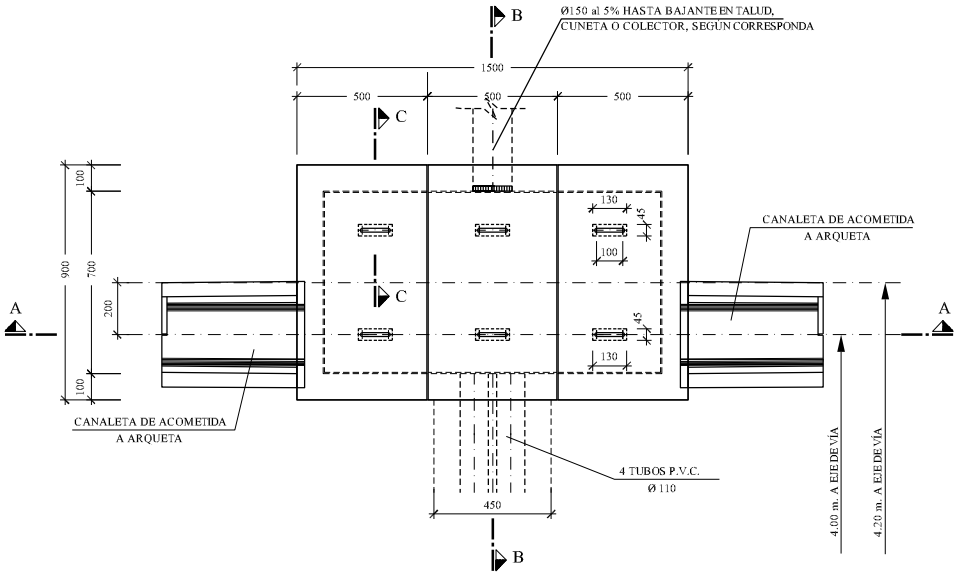


SECCIÓN A-A

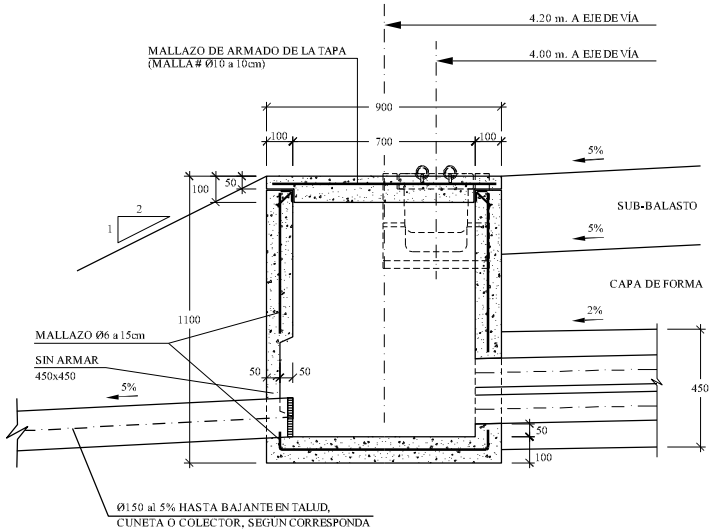


ALZADO

CRUCE PARA CABLES
EN PUESTO DE BANALIZACIÓN



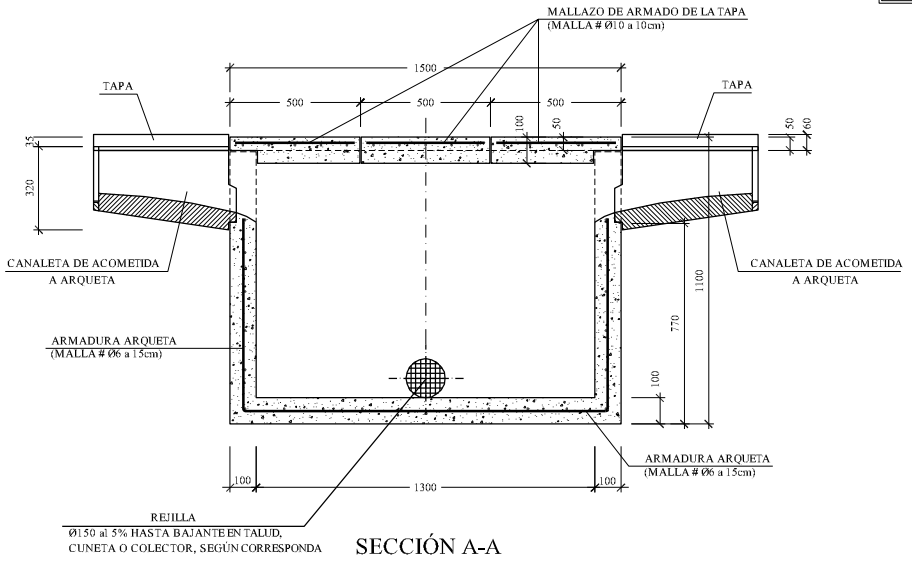
PLANTA



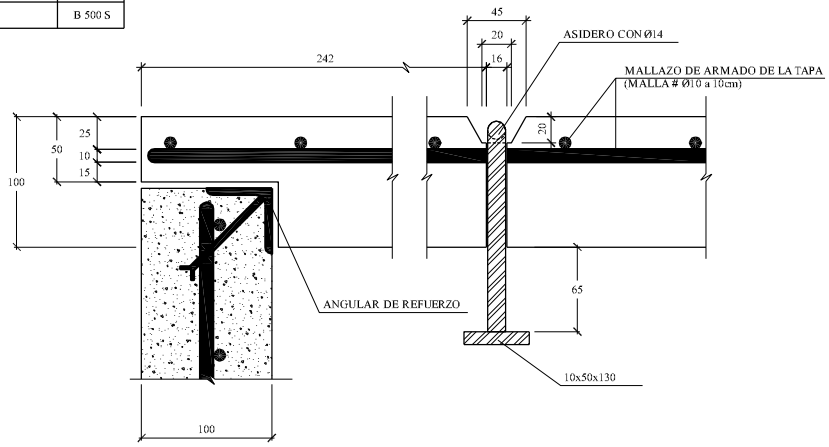
SECCIÓN B-B

NOTA:
LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS DEBERÁN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 15 kN, EN EL CENTRO DE LA TAPA

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HA-25
ACERO	B 500 S



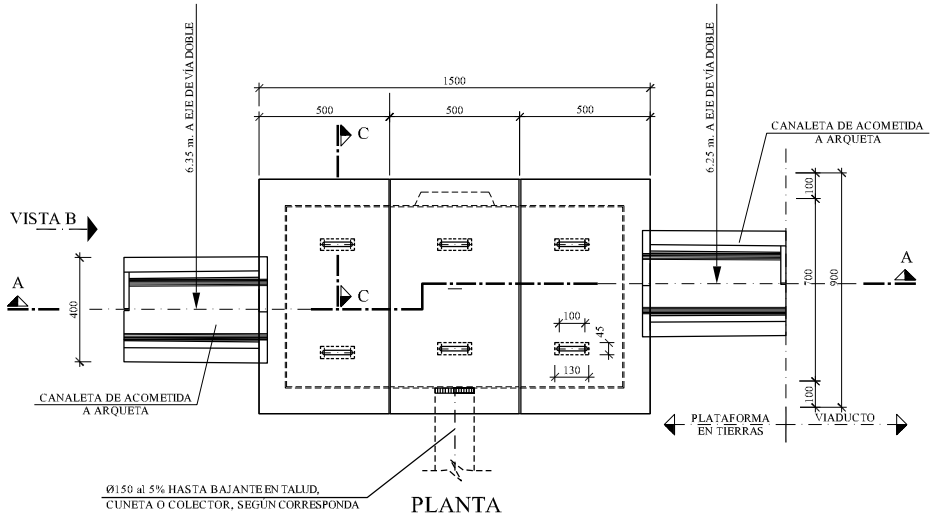
SECCIÓN A-A



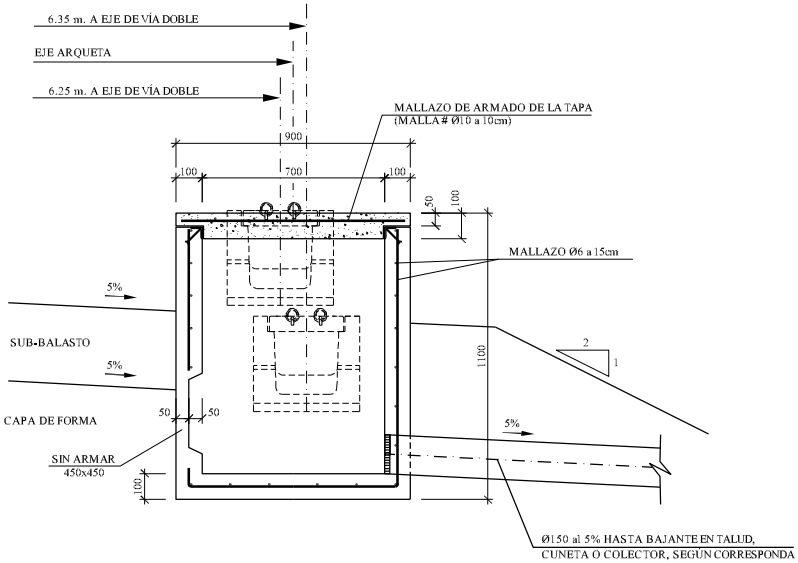
SECCIÓN C-C (DETALLE DE ASIDERO)

ARQUETA TIPO "F" EN TRAYECTO PARA CABLES BAJO VÍAS (4 TUBOS)

IPG 8.1
IGP 2011



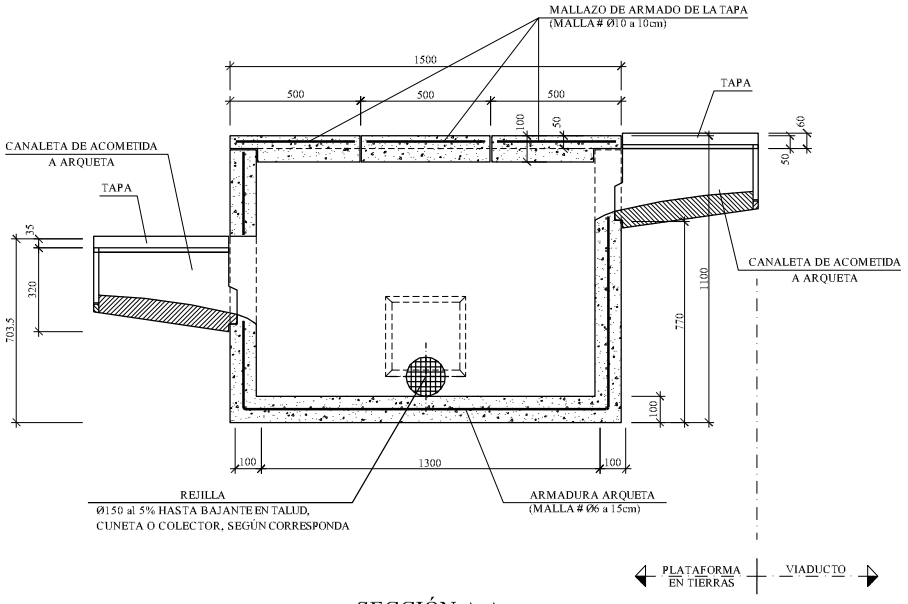
PLANTA



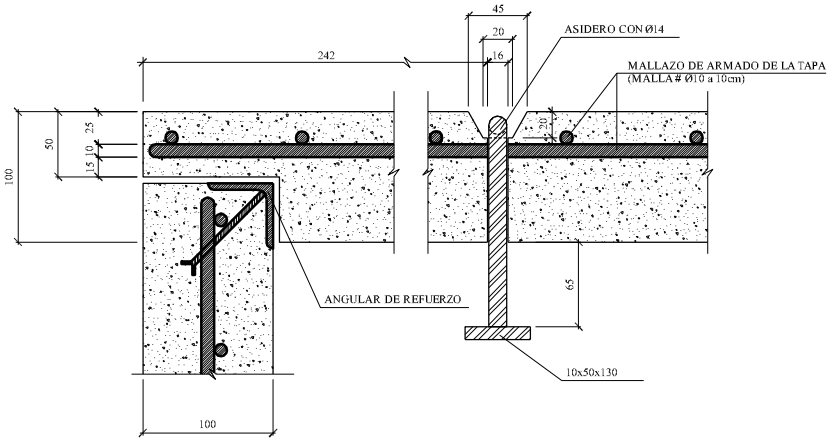
VISTA B

NOTA:
LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS DEBERÁN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 15 kN, EN EL CENTRO DE LA TAPA

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HA-25
ACERO	B 500 S

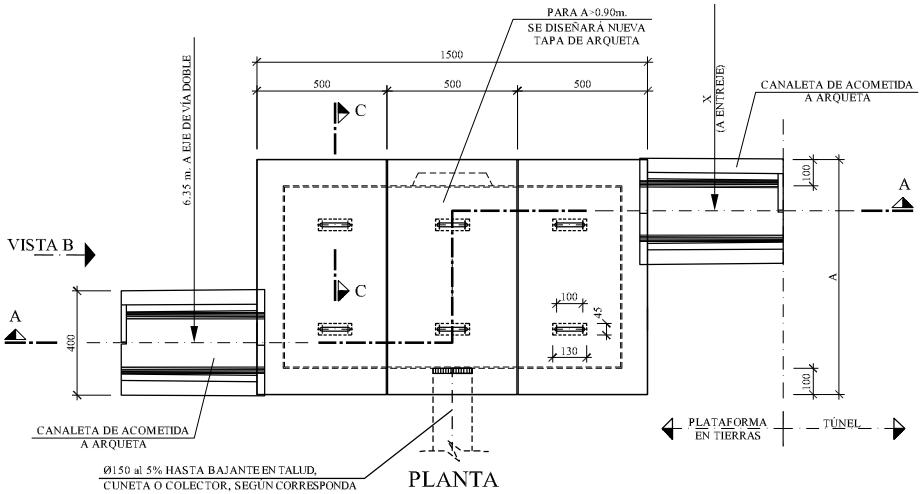


SECCIÓN A-A



SECCIÓN C-C (DETALLE DE ASIDERO)

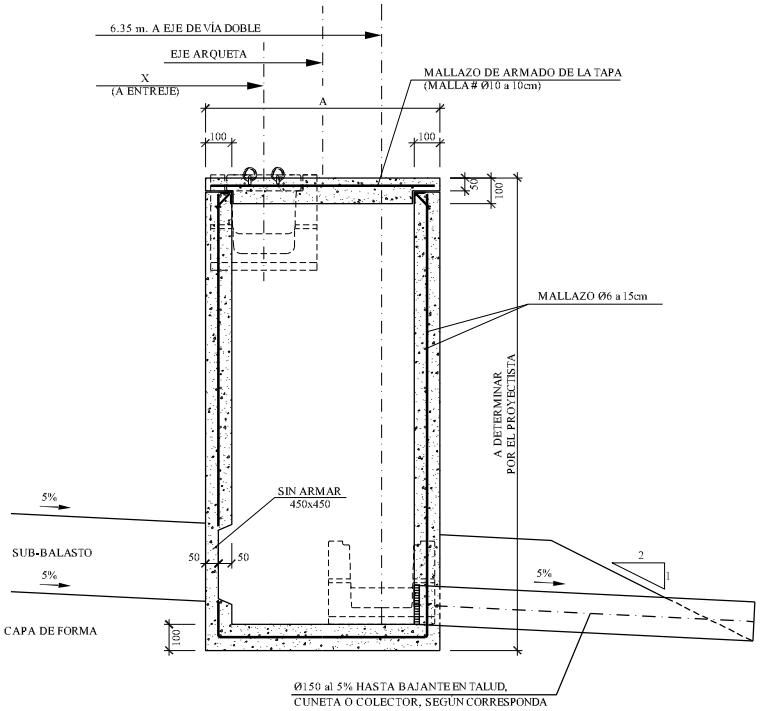
ARQUETA TIPO "F" EN TRANSICIÓN PLATAFORMA - VIADUCTO



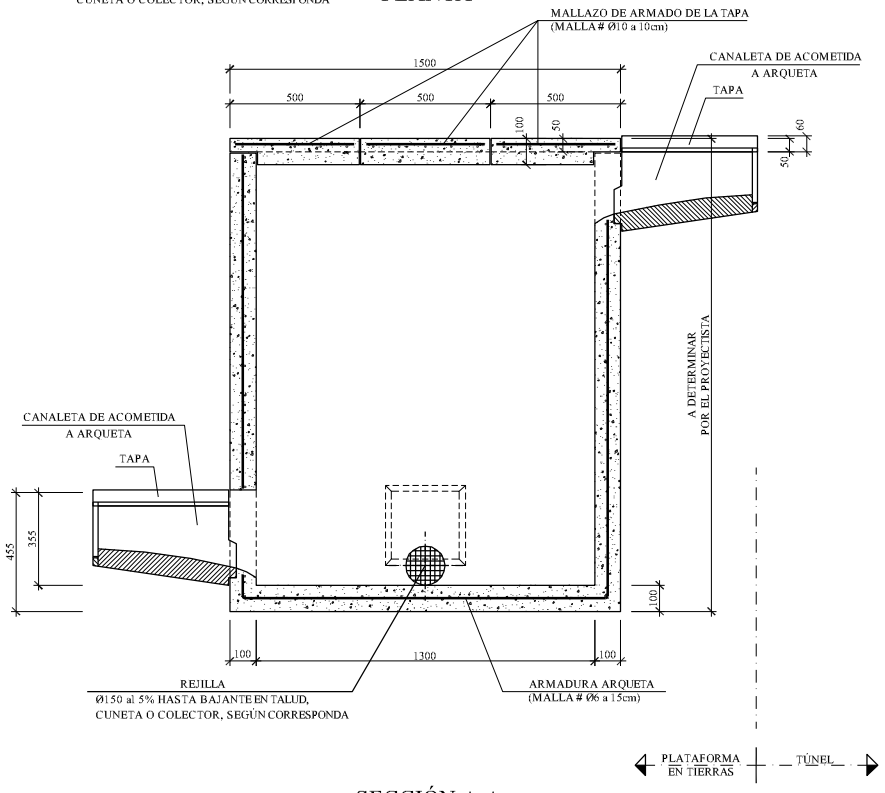
PLANTA

NOTA:
LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS DEBERÁN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 15 kN, EN EL CENTRO DE LA TAPA

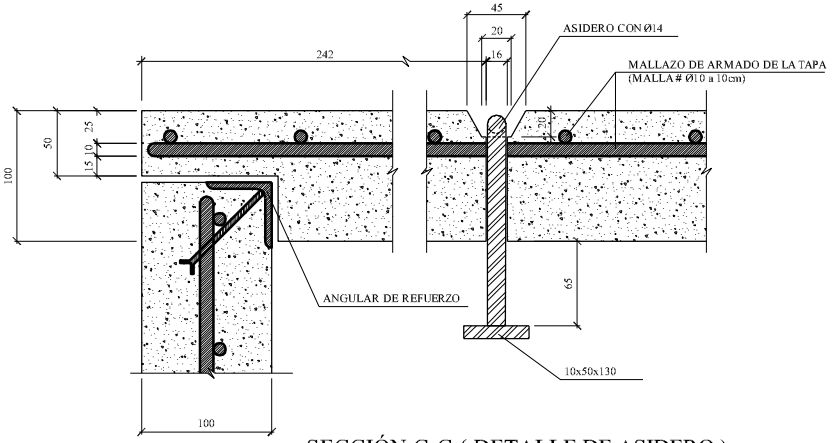
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HA-25
ACERO	B 500 S



VISTA B

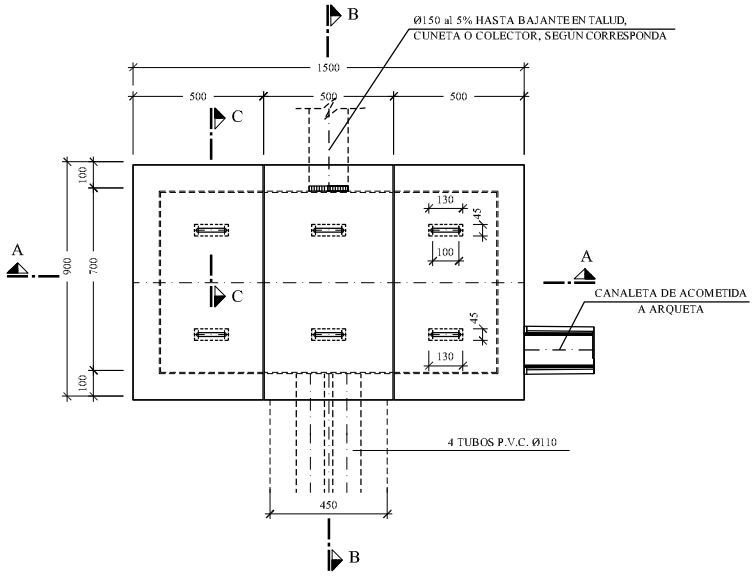


SECCIÓN A-A

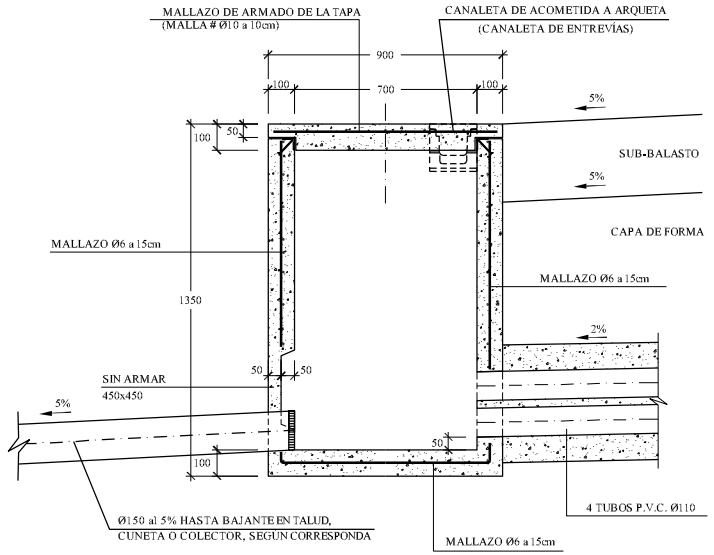


SECCIÓN C-C (DETALLE DE ASIDERO)

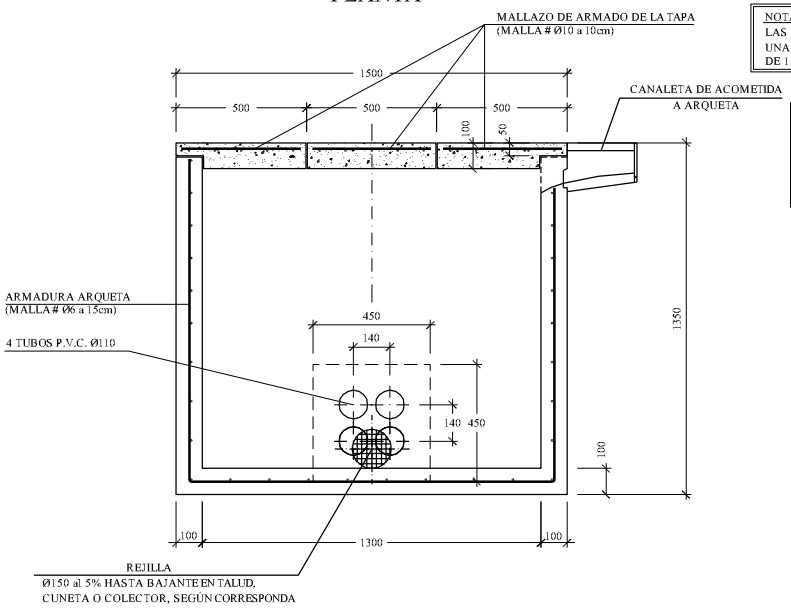
ARQUETA TIPO "F" EN TRANSICIÓN PLATAFORMA - TÚNEL



PLANTA



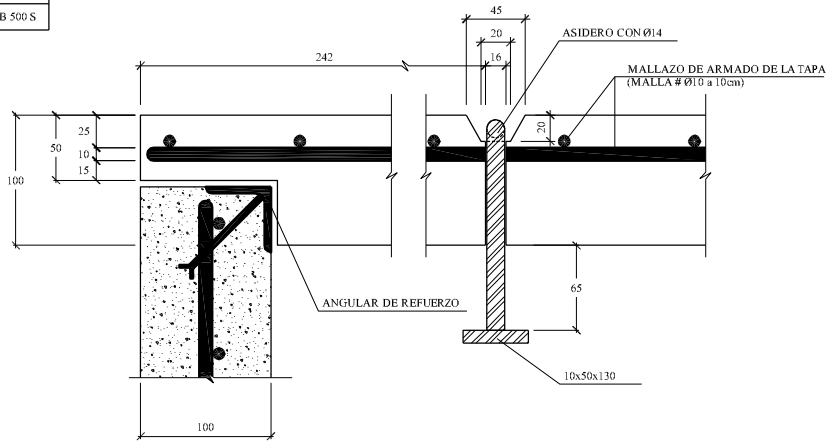
SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A

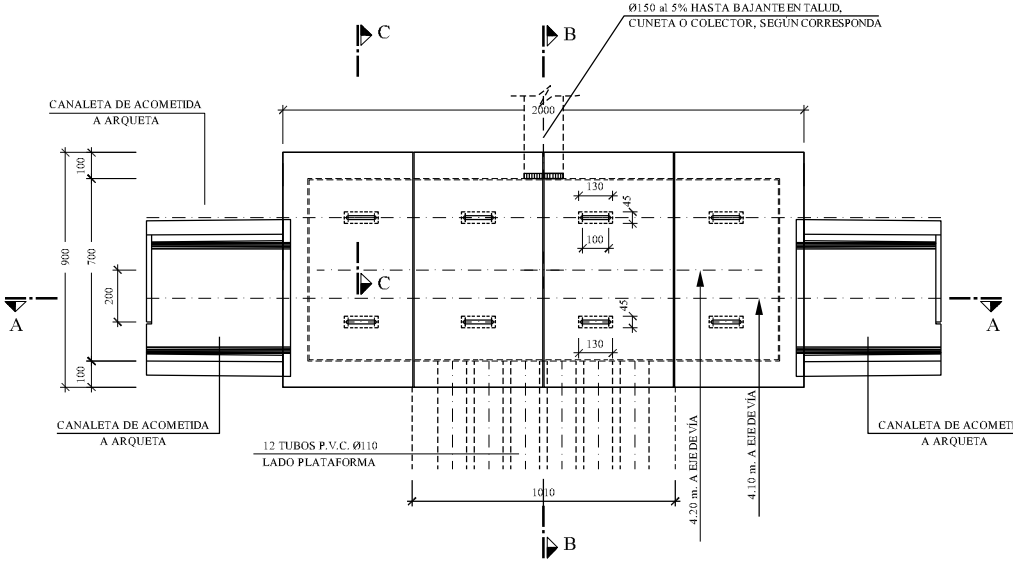
NOTA:
LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS DEBERÁN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 15 kN, EN EL CENTRO DE LA TAPA

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HA-25
ACERO	B 500 S

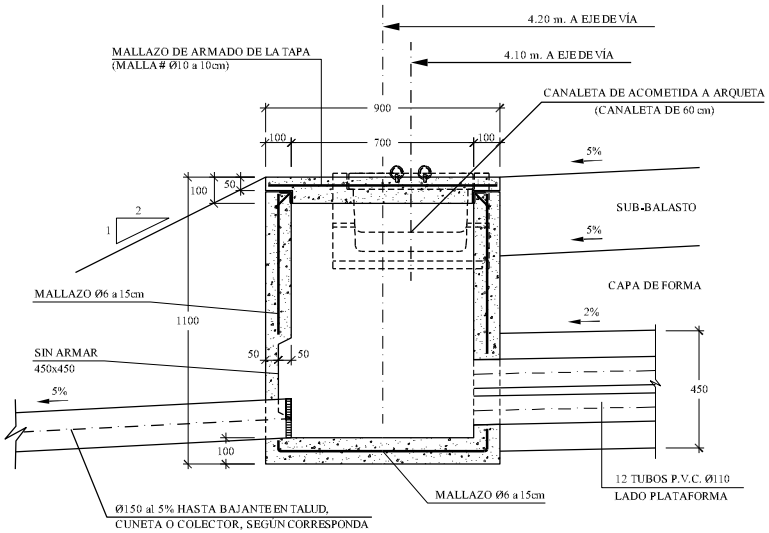


SECCIÓN C-C (DETALLE DE ASIDERO)

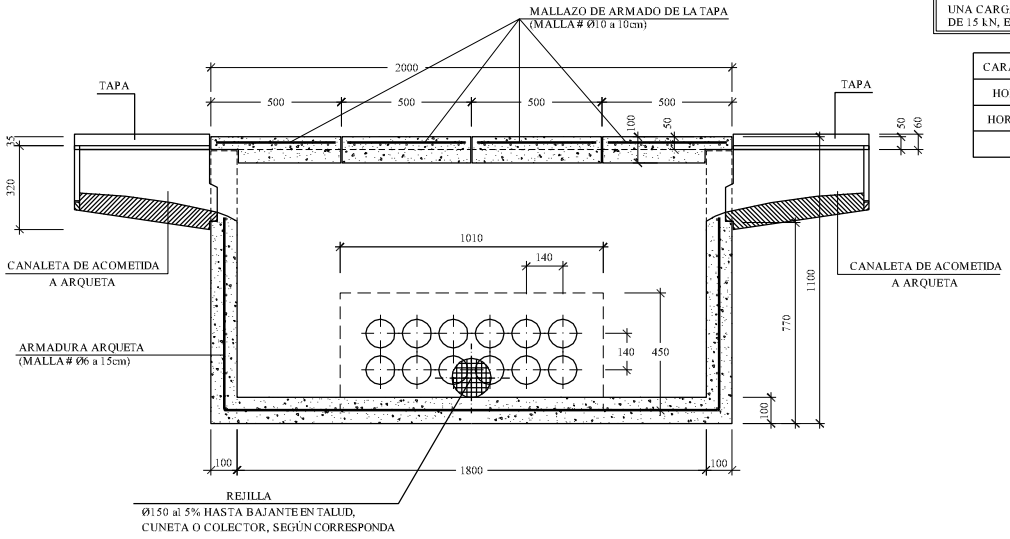
ARQUETA TIPO "F"
EN APARTADERO



PLANTA



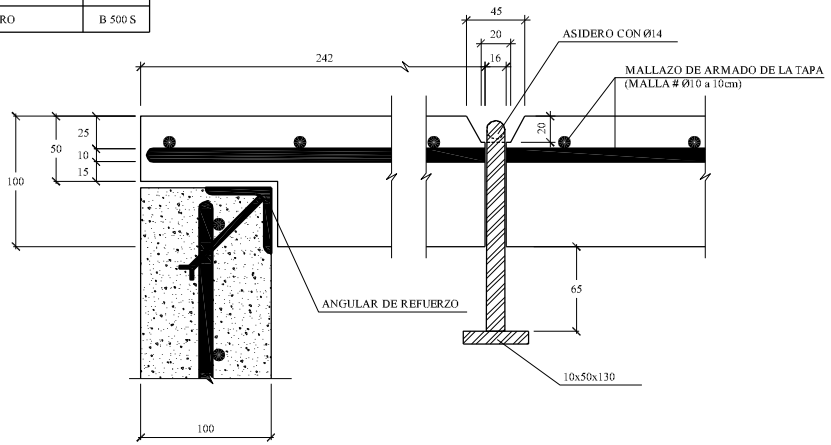
SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A

NOTA:
LAS TAPAS DE LAS ARQUETAS DEBERÁN RESISTIR UNA CARGA PROGRESIVA MÍNIMA HASTA ROTURA DE 15 kN, EN EL CENTRO DE LA TAPA

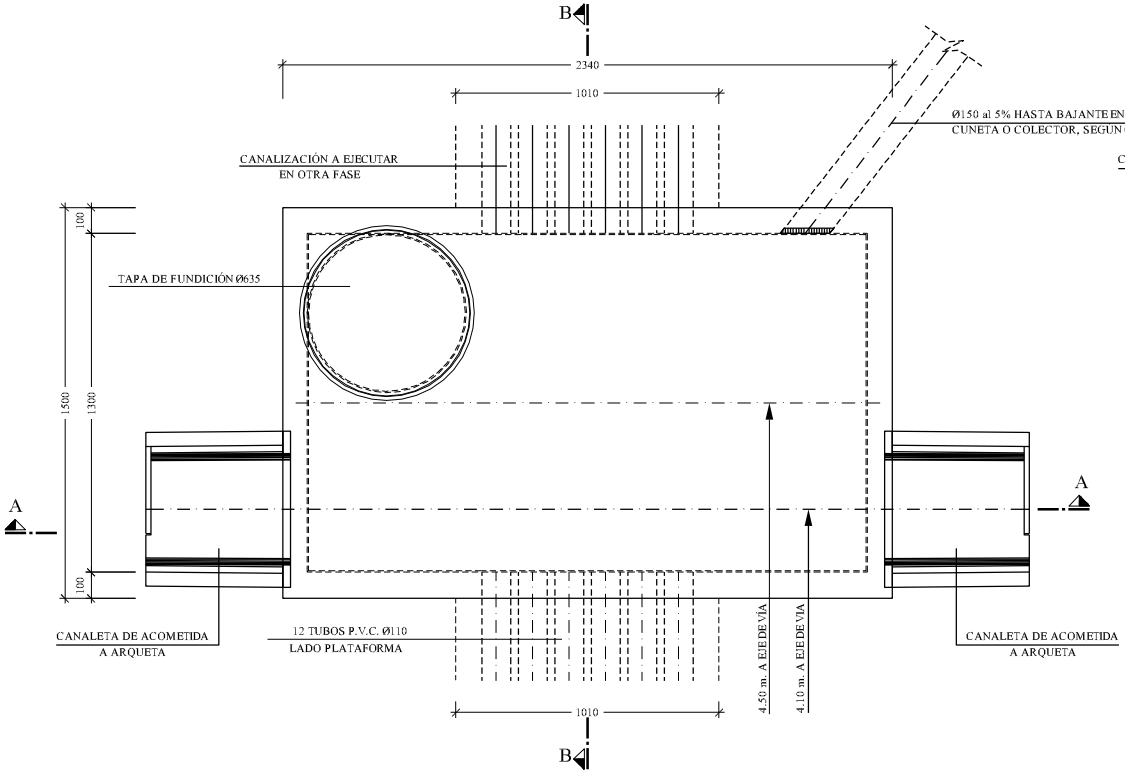
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HA-25
ACERO	B 500 S



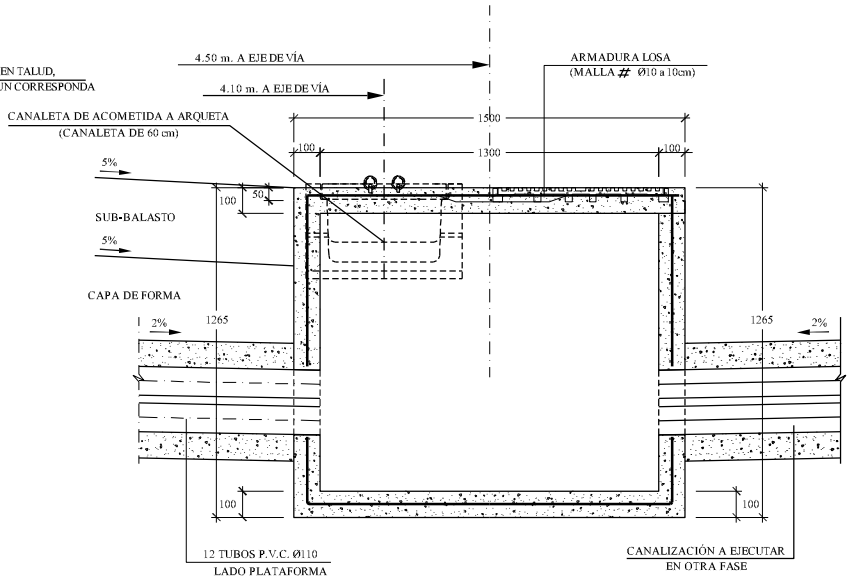
SECCIÓN C-C (DETALLE DE ASIDERO)

ARQUETA TIPO "G" EN PUESTO DE BANALIZACIÓN PARA CABLES BAJO VIAS (12 TUBOS)

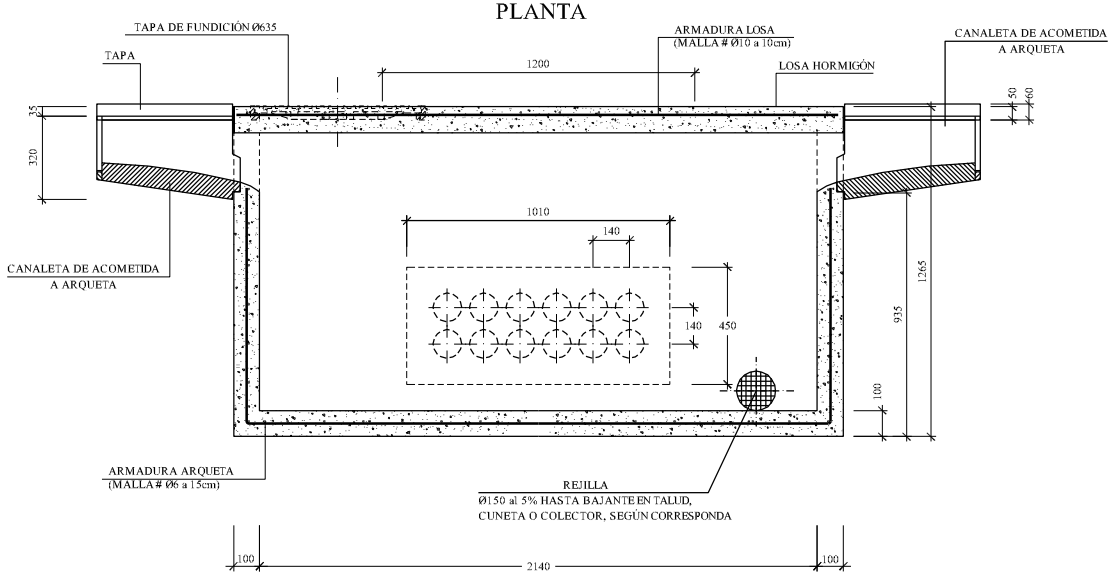
IGP 8.1
IGP 2011



PLANTA

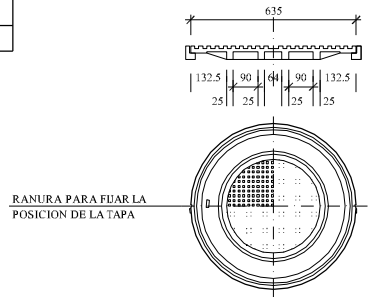


SECCIÓN B-B



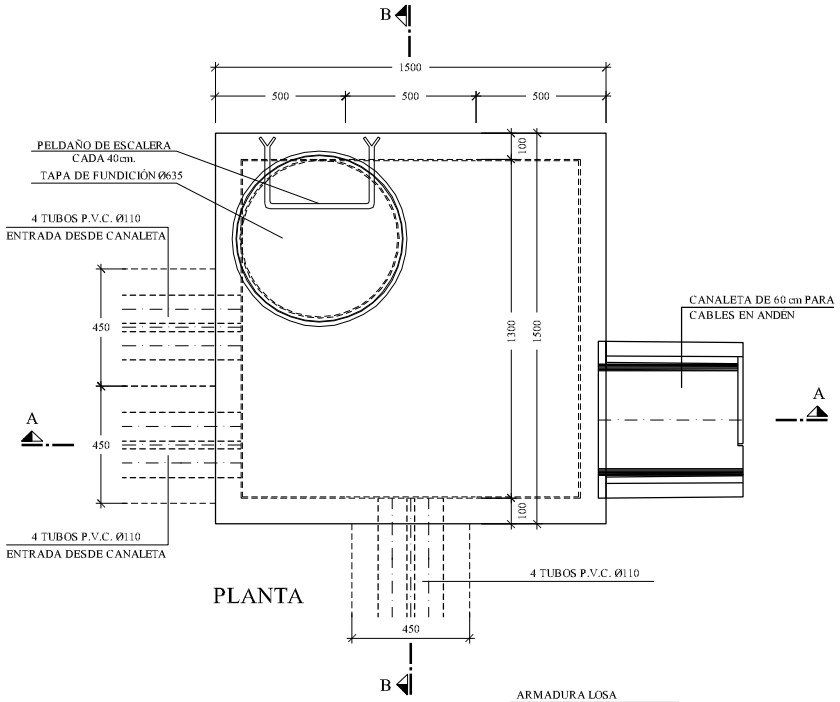
SECCIÓN A-A

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HA-25
ACERO	B 500 S

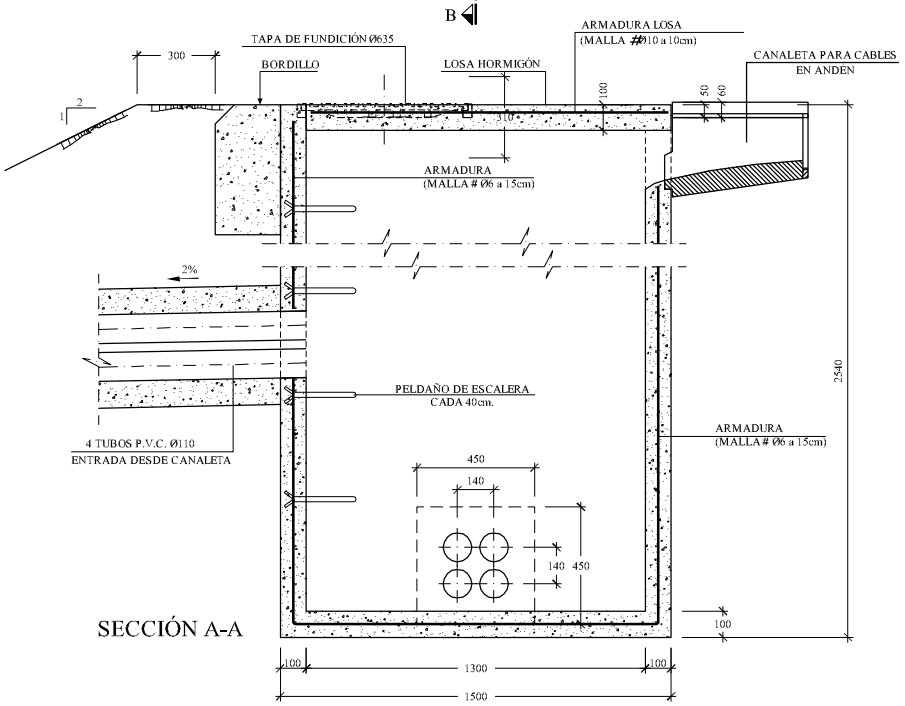


TAPA DE FUNDICIÓN

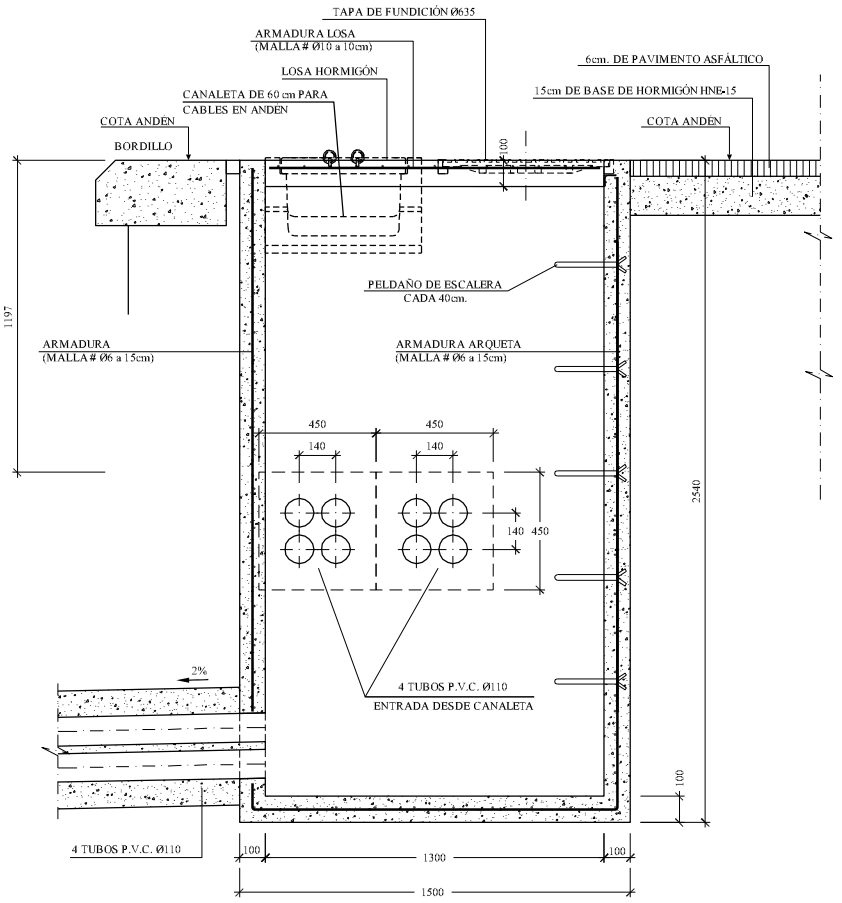
CÁMARA TIPO "H"
EN PUESTO DE BANALIZACIÓN



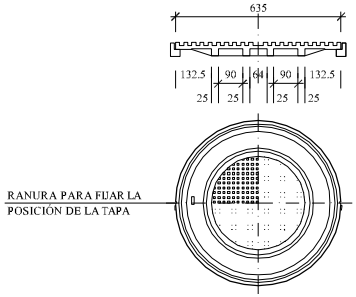
PLANTA



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B



TAPA DE FUNDICIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	HNE-15 HL-150
HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HA-25
ACERO	B 500 S

CAMARA DE REGISTRO TIPO "E" EN ANDÉN DE APARTADERO

IGP-8.2

PUESTA A TIERRA DE LAS ARMADURAS DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES

IGP-8.2 PUESTA A TIERRA DE LAS ARMADURAS DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES

- La puesta a tierra de las armaduras, barandillas, postes y todos los elementos metálicos en:

  - viaductos y pasos inferiores bajo el ferrocarril
  - pasos elevados sobre el ferrocarril
  - túneles del trazado ferroviario

  tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de la tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, descargas atmosféricas etc.).

  Se trata de conseguir, por tanto, que todas las partes metálicas y armaduras de acero se encuentren unidos equipotencialmente. Se exceptúan de esta norma, en los casos de viaductos y puentes, los cables pretensados. Todos los demás elementos metálicos (incluido señales, barandillas, postes, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

- Los cables para las conexiones a tierra deben ser, en todos los casos, resistentes a las intensidades de cortocircuito. La colocación de los cables y conexiones de puesta a tierra se realizará según el detalle que figura en los planos esquemáticos adjuntos, que deberán particularizar en cada proyecto para las estructuras y túneles realmente proyectados. Las especificaciones para las Puestas a Tierra figuran en los artículos G0313 y G0406 del Pliego de Prescripciones Técnicas tipo distribuido por el ADIF.

- En el caso de los Pasos Inferiores sin cobertura de tierras y cuyo dintel está solidarizado con los muros de apoyo, no es necesario disponer una puesta a tierra de las armaduras según los esquemas antes descritos.

  Únicamente será preciso prever un cable unido a la parrilla de armado de la losa, con un terminal exterior, para que posteriormente se conecte este último a los postes de catenaria o al carril.

ÍNDICE DE PLANOS

1.- PUESTA A TIERRA EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL EN APOYO DE UN FUSTE Y ESTRIBOS

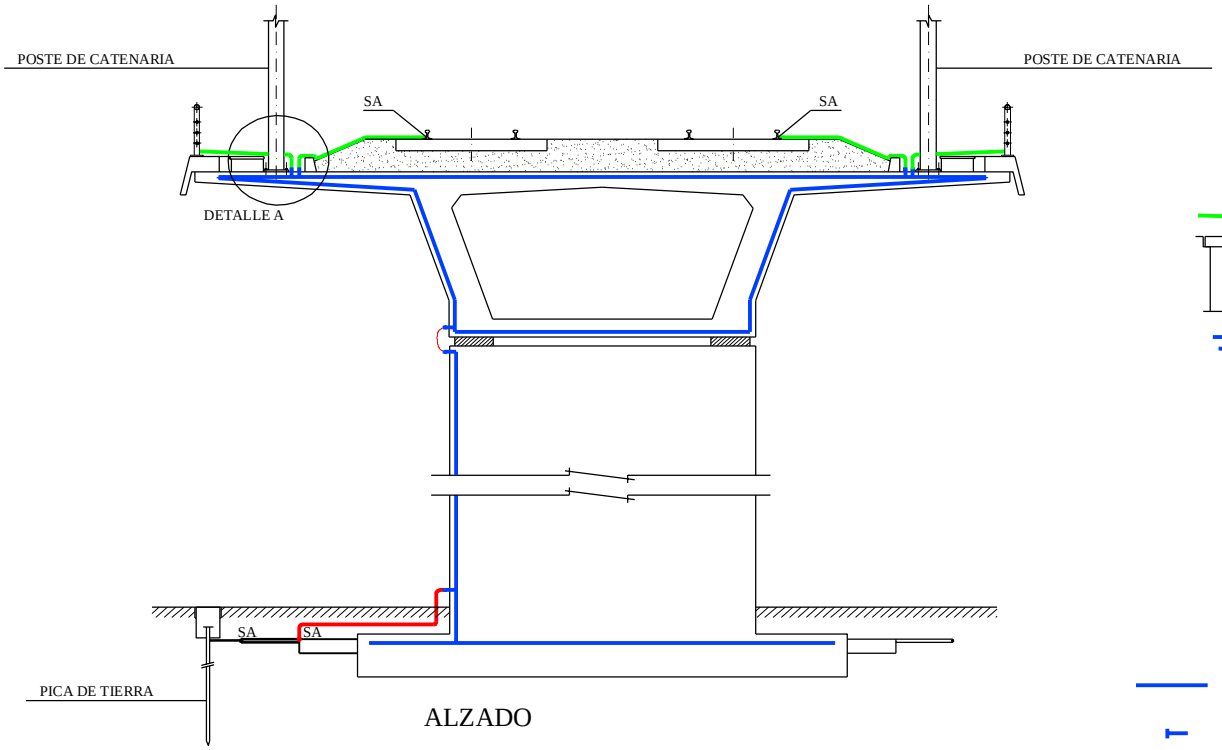
2.- PUESTA A TIERRA EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL EN APOYO DE DOS FUSTES

3.- PUESTA A TIERRA EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL. DETALLES

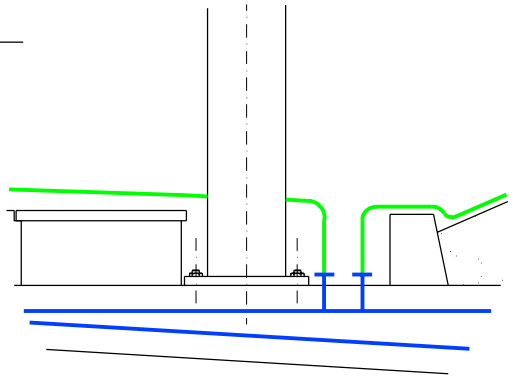
4.- PUESTA A TIERRA EN PASOS SUPERIORES

5.- PUESTA A TIERRA EN TÚNELES (1)

6.- PUESTA A TIERRA EN TÚNELES (2)



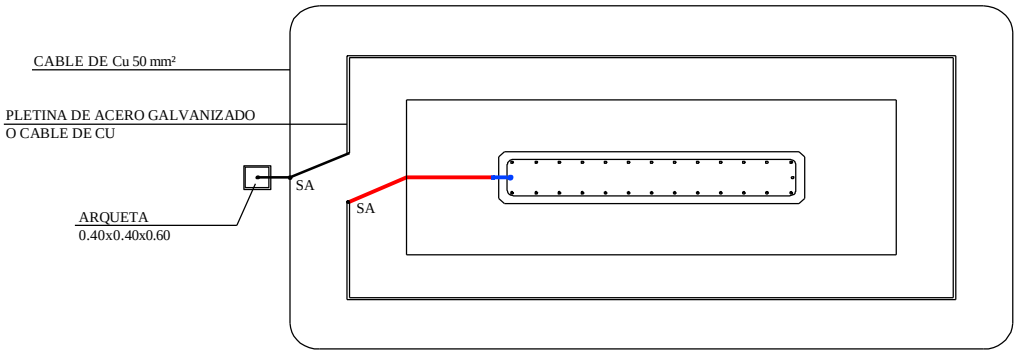
ALZADO



DETALLE A

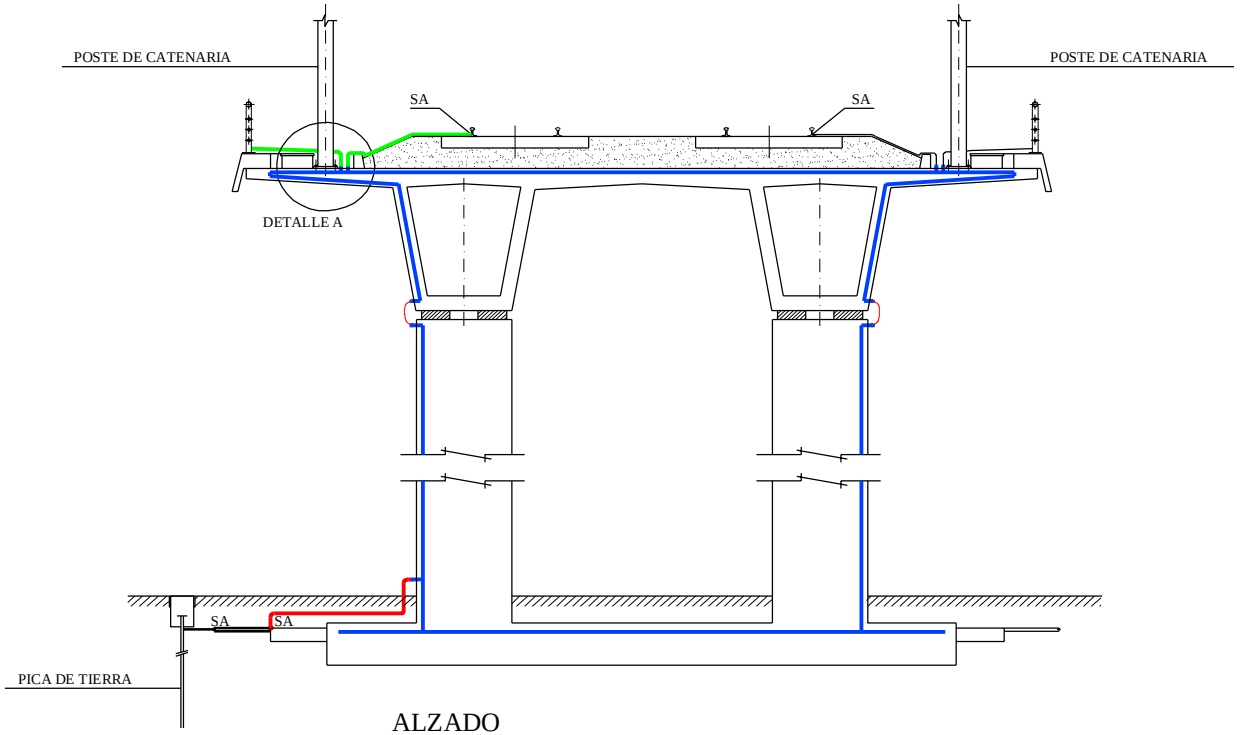
SIMBOLOGÍA

- CONEXIÓN ELÉCTRICA ARMADURA A REALIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO
- TERMINALES A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO
- LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO
- LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN FASE DE MONTAJE DE ELECTRIFICACIÓN
- SA — SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

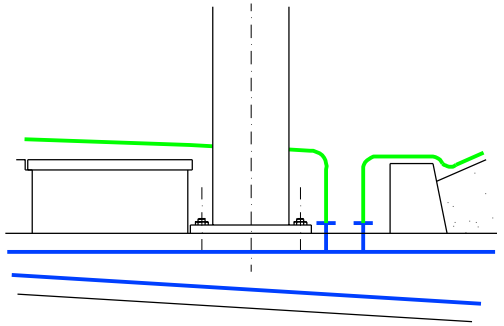


CORTE POR PILA

PUESTA A TIERRA EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL EN APOYO DE UN FUSTE Y ESTRIBOS



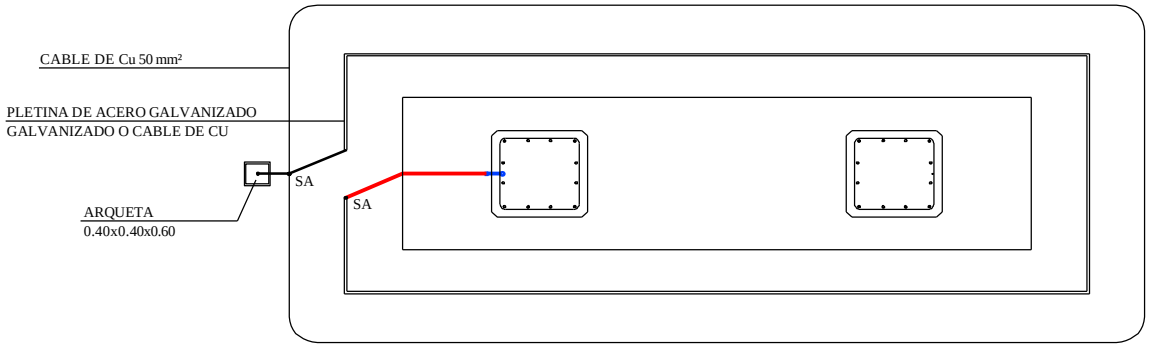
ALZADO



DETALLE A

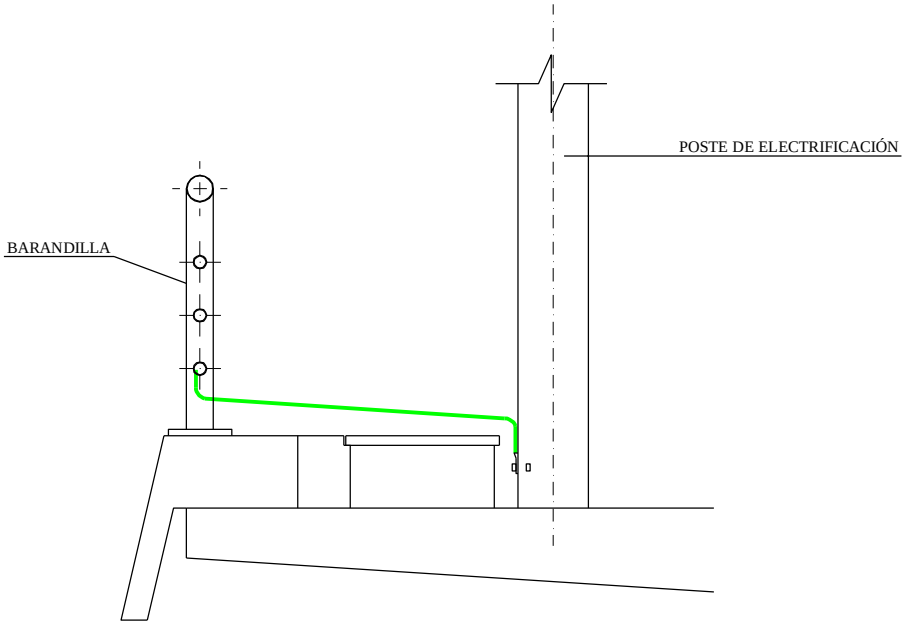
SIMBOLOGÍA

- CONEXIÓN ELÉCTRICA ARMADURA A REALIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO
- TERMINALES A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO
- LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO
- LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN FASE DE MONTAJE DE ELECTRIFICACIÓN
- SA — SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

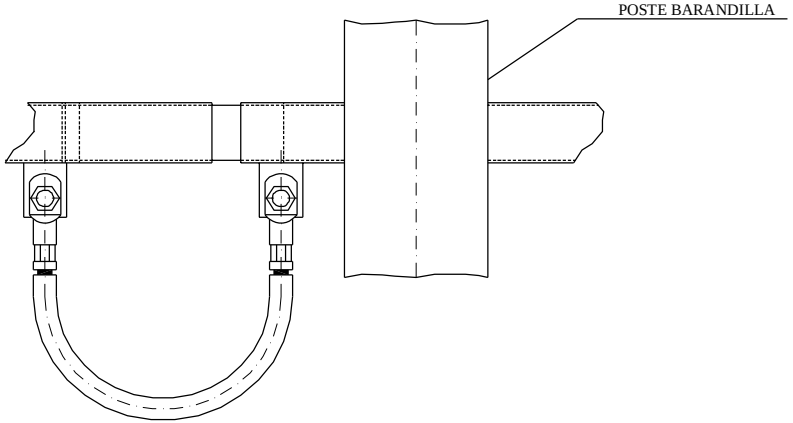


CORTE POR PILA

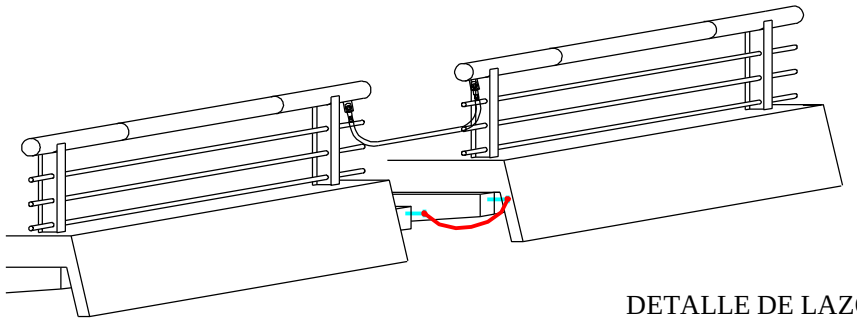
PUESTA A TIERRA EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL EN APOYO DE DOS FUSTES



DETALLE DE UNIÓN POSTE - BARANDILLA



UNIÓN ENTRE TRAMOS DE BARANDILLA



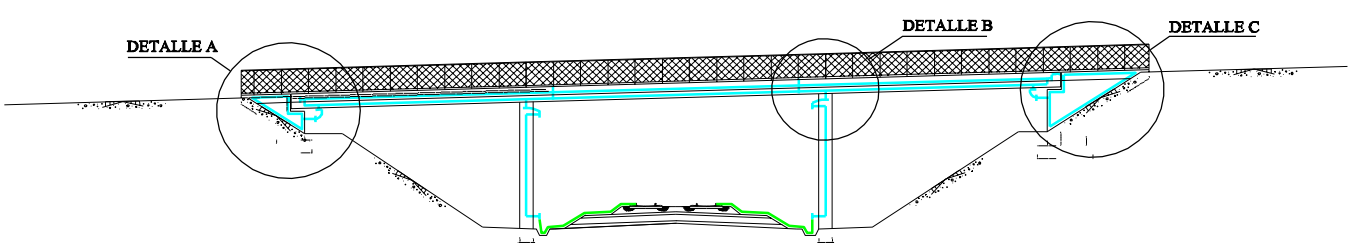
TERMINALES A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO

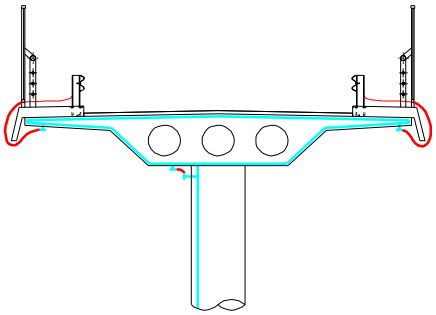
LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE O VIADUCTO

DETALLE DE LAZO DE CONEXIÓN EN JUNTA
DE DILATACIÓN DE TABLERO

PUESTA A TIERRA EN VIADUCTOS Y PUENTES PARA FERROCARRIL. DETALLES

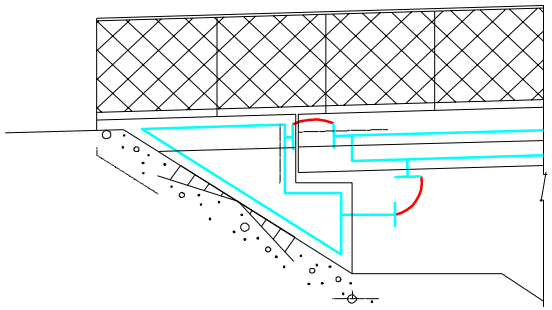
PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS METÁLICOS
Y ARMADURAS EN PASOS SUPERIORES



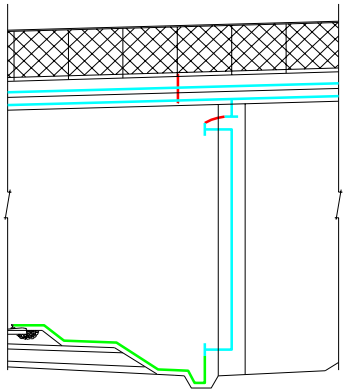


CONEXIÓN ELÉCTRICA ARMADURA A REALIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PASO ELEVADO.
TERMINALES A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PASO ELEVADO.
LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PASO ELEVADO.
CONEXIÓN ELÉCTRICA A MONTAR EN FASE DE MONTAJE DE CATENARIA.

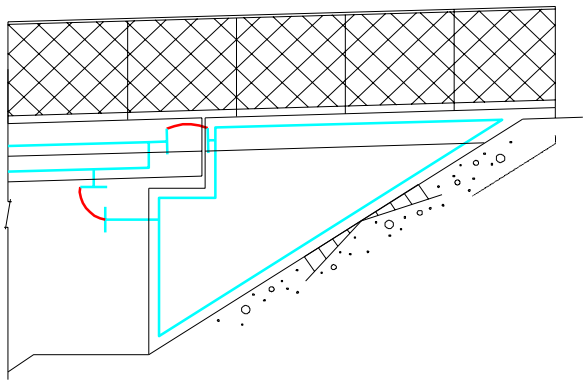
DETALLE A



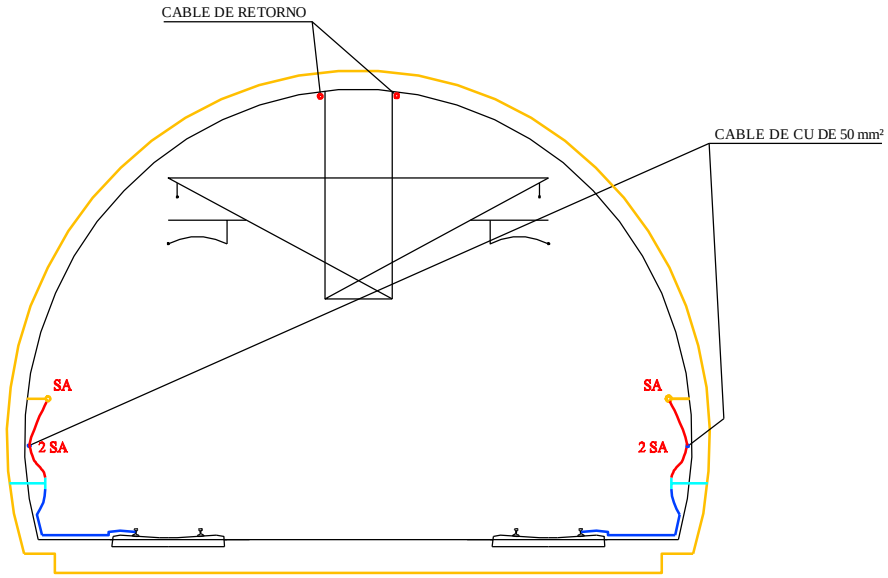
DETALLE B



DETALLE C



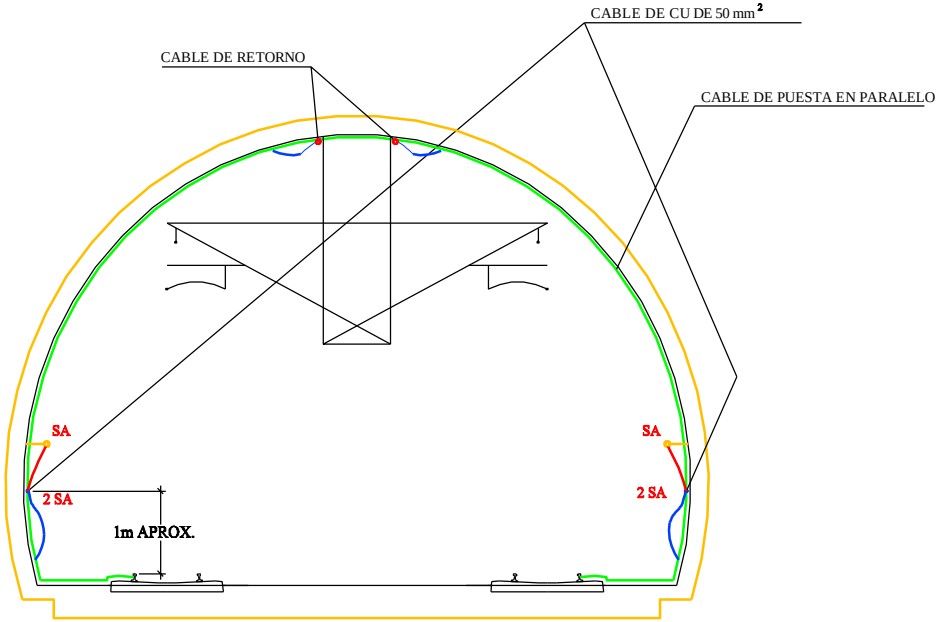
PUESTA A TIERRA EN PASOS SUPERIORES



CONEXIÓN ELÉCTRICA ARMADURA A REALIZAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.
TERMINALES A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.
LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.
CABLE A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.
PASAMANOS A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL (EN SU CASO)
LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN LA FASE DE MONTAJE DE CATENARIA.
CABLE DE RETORNO A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE CATENARIA
SA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

PUESTA A TIERRA DE ARMADURA Y ELEMENTOS METÁLICOS EN TÚNELES DE FERROCARRIL

MONTAJE CADA 50 m O CADA VANO DE CATENARIA



NOTA: ENTRADA, SALIDA Y CADA 450m PARA LONGITUDES MAYORES

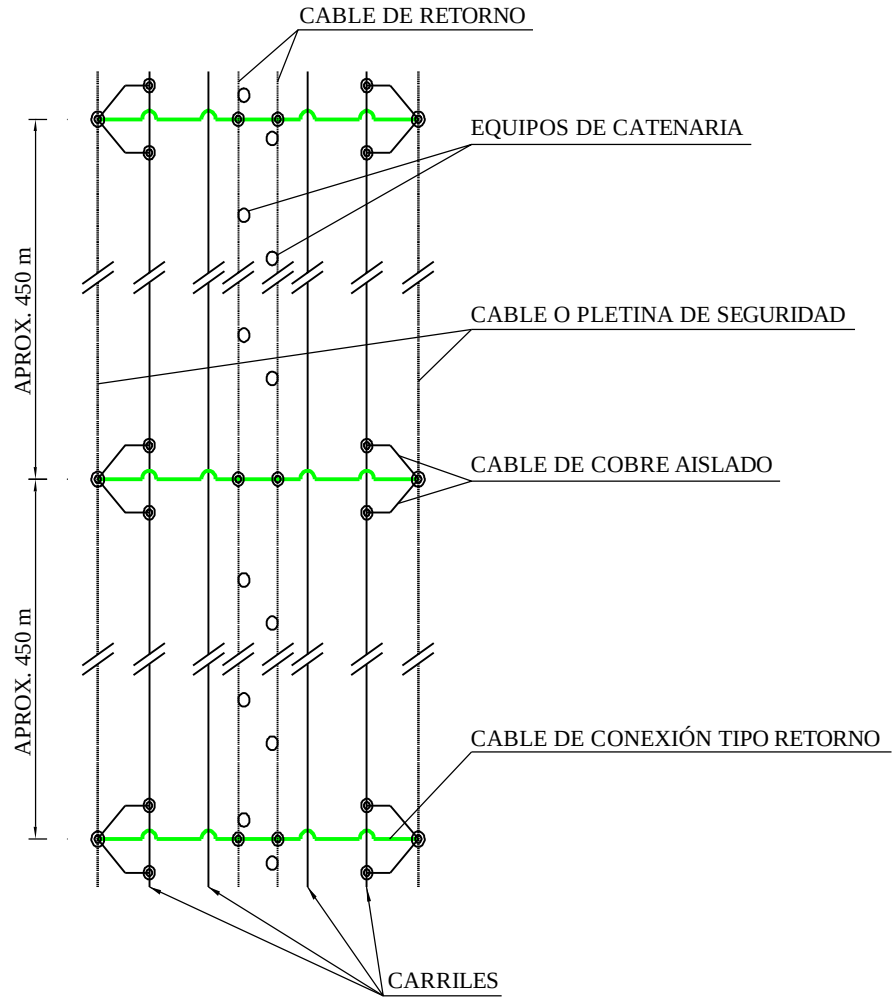
CONEXIÓN ELÉCTRICA ARMADURA A REALIZAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.
CABLE DE PUESTA EN PARALELO A MONTAR EN FASE DE MONTAJE DE ELECTRIFICACIÓN CADA 450m aprox.
LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.
CABLE A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.
PASAMANOS A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL (EN SU CASO)
LAZO DE CONEXIÓN A MONTAR EN LA FASE DE MONTAJE DE CATENARIA.
CABLE DE RETORNO A MONTAR EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE CATENARIA
SA SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

PUESTA A TIERRA DE ARMADURA Y ELEMENTOS METÁLICOS EN TÚNELES DE FERROCARRIL

MONTAJE CADA 450 m

PUESTA A TIERRA EN TÚNELES

PUESTA A TIERRA DE ARMADURA Y ELEMENTOS
METÁLICOS EN TÚNELES DE FERROCARRIL



PUESTA A TIERRA
EN TÚNELES

IGP-8.3

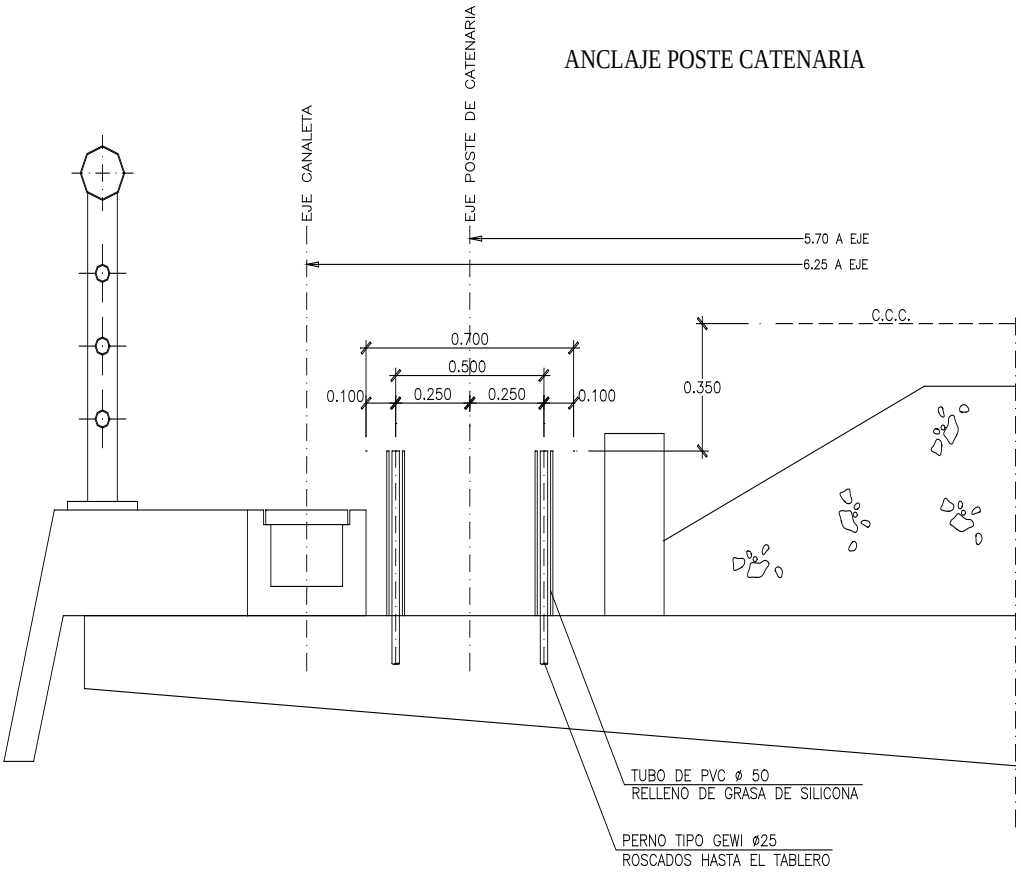
ANCLAJE DE LOS POSTES DE ELECTRIFICACIÓN EN VIADUCTOS

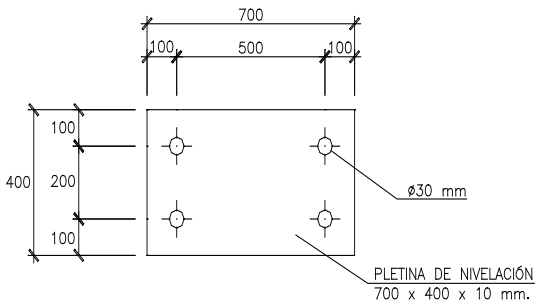
IGP-8.3 ANCLAJE DE LOS POSTES DE ELECTRIFICACIÓN EN VIADUCTOS

- Los proyectos de la plataforma de la línea de Alta Velocidad no incluyen la ejecución de las cimentaciones de los postes de electrificación. Sin embargo, es necesario tener en cuenta en el proyecto de los viaductos la posibilidad de que uno o más postes deban situarse en su día sobre el tablero de la estructura, siempre en la ubicación de alguna de las pilas de la misma.

- La posición de los postes en sentido transversal al tablero es conocida: 3,35 metros desde el eje del poste al de la vía más próxima, es decir 5,70 metros al eje de entrevías. Por consiguiente, para cada línea de apoyo y en esta posición, el proyectista de la estructura deberá determinar la armadura de refuerzo que eventualmente sea necesario disponer en el tablero, a fin de soportar los esfuerzos que, según cálculo, se transmiten en la base de los postes (en principio, puede suponerse un momento flector de 10.000 kg m y un esfuerzo cortante de 5.000 kg).

- En todo caso, en el punto de ubicación de los postes será necesario, al ejecutar el tablero de la estructura, dejar embebidos en el hormigón un conjunto de cuatro pernos de anclaje dispuestos mediante una plantilla en las posiciones que están indicadas en los esquemas adjuntos. Las características de este anclaje y las especificaciones para su ejecución figuran en el artículo G0314 del Pliego de Prescripciones Técnicas Tipo distribuido por el ADIF.





DETALLE PLETINA NIVELACIÓN

IGP-8.4

APARTADEROS (PAET), ESTACIONES, PUESTOS DE BANALIZACIÓN (PB), BIFURCACIONES Y PUESTOS DE CANTONAMIENTO (PCAS)/PUESTOS INTERMEDIOS DE CIRCUITOS DE VÍA (PICV)

IGP-8.4 APARTADEROS (PAET), ESTACIONES, PUESTOS DE BANALIZACIÓN (PB), BIFURCACIONES Y PUESTOS DE CANTONAMIENTO (PCAS)/PUESTOS INTERMEDIOS DE CIRCUITOS DE VÍA (PICV).

Apartaderos y estaciones

- Tanto los apartaderos como las estaciones se ubicarán siempre en alineación recta y se dispondrá pendiente longitudinal constante nunca superior a 2,5 milésimas en la zona entre desvíos de vía de apartado, es decir, en una longitud de 821 u 831 m según se trate de apartadero o estación respectivamente. Se debe evitar proyectarlos en túneles o viaductos, en tramos de grandes movimientos de tierras y en zonas de difícil acceso. Se definirá y valorará en cada caso el vial de acceso necesario.

- En todas aquellas nuevas líneas en las que se prevea tráfico mixto, las vías de apartado deberán garantizar la longitud necesaria para permitir el cruce o estacionamiento de trenes de, al menos, 750 metros de longitud.

- En el caso de los apartaderos, la longitud deseable de 821 m, antes señalada, podría reducirse teniendo en cuenta la posibilidad de emplear desvíos de 350/80, ya comercializados, para materializar la desviación a vías de apartado sin viajeros. En el caso de estaciones de viajeros, se recomienda mantener los actuales desvíos 350/100 por razones de confort (si bien en casos excepcionales podría emplearse el nuevo modelo 350/80).

- Las dimensiones de la plataforma necesaria para la ubicación de un apartadero o estación se deducen de las secciones y de los esquemas en planta adjuntos, en los que están indicadas las instalaciones que se describen a continuación.

- En lo que se refiere a las vías mango y la rasante a adoptar, la óptima sería una contrapendiente media de 3,0 milésimas. Excepcionalmente se puede admitir que esté en horizontal, pero nunca con bajada hacia la vía de apartado. El trazado de estas vías no tendrá impedimentos físicos (pilas, postes de electrificación, etc.) y no estarán electrificadas, siendo el entreeje con la vía de la bifurcación de 6,35 m en apartaderos y 7,35 en estaciones. Finalmente señalar

que en el caso de estaciones, dos de los mangos son largos y dos son cortos, tal y como se aprecia en el esquema correspondiente.

A. Paso inferior de viajeros

Para estaciones, la posición del paso inferior, en el caso de que éste se proyecte, tiene que estudiarse de forma individual en cada caso, en función de las condiciones del terreno, la ubicación del Edificio Técnico y la Estación, así como la concepción global del edificio de viajeros.

Las dimensiones interiores del paso inferior de viajeros, en el caso de estaciones de Alta Velocidad, deben ser de 8,00 m de ancho y 3,50 m de alto (cotas libres).

La cota superior de forjado inferior del paso debe ser la mínima imprescindible respecto a la c.c.c. al objeto de no incrementar los recorridos de los viajeros.

El paso inferior NO debe tener lucernarios en la entrevía para permitir la iluminación natural del mismo.

B. Andenes en estaciones

Para este caso, el proyecto de plataforma debe contemplar la construcción de los andenes de la estación, teniendo en cuenta lo siguiente:

Se dispondrán los muros de borde de andén, formados preferiblemente a base de piezas prefabricadas, a las cotas indicadas en el esquema correspondiente (altura de 76 cm, en lugar de los 55 cm en los PAET).

Los andenes se rellenarán con material seleccionado, adecuadamente extendido y compactado en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor para conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, y llegando hasta una altura inferior en 30 cm a la cota de cabeza del muro de borde de andén.

NO se proyectarán ni pavimento de acabado del andén, ni solera de hormigón situada por debajo de éste, ni canalización longitudinal para cables dispuesta a lo largo del andén; ni pieza de acabado de borde de

andén, ya que todos estos conceptos deberán ser objeto del posterior proyecto del edificio de viajeros de la estación.

Los andenes de la estación deberán estar comunicados entre sí por 3 canalizaciones formadas por 12 tubos de Ø 110 mm, situadas una en cada extremo de los andenes y otra en el centro. Estas canalizaciones terminarán dentro de los andenes en cámaras de registro tipo (E), las cuales no se unirán entre sí a su vez, ya que esto debe ser objeto del posterior proyecto del edificio de viajeros de la estación.

De igual forma se preverán, descentradas 35 m (70 m entre cruces) respecto al eje central de la explanación, dos canalizaciones de cruce de 20 conductos Ø110 comunicando ambos andenes. Estas canalizaciones incluirán las correspondientes cámaras de conexión cruce-canalización tanto con las canaletas de entrevía (arquetas 1,5x1,0 m y suficiente altura para no quedar enterradas por el balasto), como con las futuras canalizaciones a disponer a lo largo del andén (cámaras 2,0x1,5 m). Estas últimas a ejecutar en el futuro proyecto del edificio de viajeros.
De cada una de las dos cámaras de conexión cruce-canalización en andén partirán canalizaciones de 24 conductos para una y 48 conductos Ø110 mm para la otra con objeto de comunicar con el futuro edificio técnico. Dichas canalizaciones se prolongarán 3 m por detrás de los andenes.

En casos singulares donde exista o esté previsto ejecutar galería de servicio que sea útil para el tendido de cables no será necesario disponer estos dos cruces de vía de 20 tubos.

C. Andenes en apartaderos

Para el caso de apartaderos, el proyecto de plataforma debe contemplar la construcción de los andenes teniendo en cuenta lo siguiente:

Se dispondrán los muros de borde de andén y la pieza de acabado de borde del mismo, formados preferiblemente a base de piezas prefabricadas, a las cotas indicadas en el esquema correspondiente.

Se proyectarán el pavimento de acabado del andén, la solera de hormigón o capa de sustentación situada por debajo del pavimento de acabado, la pieza de acabado de borde de andén. A lo largo de cada andén, a ser posible adosada al muro de borde, se dispondrá una canaleta prefabricada de mayor sección (60 cm de anchura en lugar de los 40 cm habituales) para el tendido de cables entre las cámaras de registro tipo (E) situadas en cada extremo del andén, a las cuales acometerá también, por su cara opuesta, la canaleta de mayor sección procedente del trayecto.

Los andenes del PAET deberán estar comunicados entre sí por dos canalizaciones formadas por 20 tubos de Ø110 mm, situadas descentradas 35 m (70 m entre cruces) respecto al eje de la explanación prevista para el edificio técnico. Estas canalizaciones se conectarán con la canaleta de 60 cm que recorre cada andén a través de cámaras de dimensiones mínimas 2,0x1,5 m, así como con las canaletas de entrevía por medio de arquetas de dimensiones mínimas 1,5x1,0 m (y altura suficiente para no quedar enterradas con el balasto).
De cada una de las dos conexiones cruce-canaleta en andén partirán sendas canalizaciones de 24 conductos Ø110 mm con objeto de comunicar con el futuro edificio técnico. Dichas canalizaciones se prolongarán 3 m por detrás de los andenes.

En casos singulares donde exista o esté previsto ejecutar galería de servicio que sea útil para el tendido de cables no será necesario disponer estos dos cruces de vía.

D. A lo largo de la playa de vías del apartadero o estación se dará continuidad a la canaleta de mayor sección (anchura 60 cm) procedente del trayecto que se dispone entre los cruces extremos de 4 conductos Ø110 mm de entrada y salida de PAET y Estación. En apartadero por medio de canaleta en andén disponiendo las necesarias arquetas de transición que salven la diferencia de cota entre la canaleta de plataforma y la canaleta de andén. En Estación se dará continuidad a la canaleta de 60 cm de trayecto a través de canalizaciones que recorrerán los andenes de 24 conductos Ø110 mm con

cámaras intermedias cada 48 m. Cada cámara intermedia se conectará a la pared del andén a través de dos conductos transversales de 60 mm.

E. Cruzando bajo cada vía de apartado, en ambos extremos de la misma, se dispondrá una canalización de 4 conductos de Ø 110 mm, conectando la canaleta de mayor sección (60 cm) procedente del trayecto y arqueta tipo F con una arqueta similar tipo Trayecto situada en la zona de entrevías. Además, en la zona de entrevías, se dispondrá de una canaleta prefabricada de menor sección útil (de anchura 20 cm o similar) que se comunicará con la canaleta de 60 cm de trayecto a través de arqueta F y el cruce bajo vía de apartado de extremo de andén, y con las canalizaciones entre andenes a través de las arquetas 1,5x1,0 m correspondientes.

F. En zona de agujas, se dispondrá una canalización de 4 conductos de Ø 110 mm bajo las vías, entre arquetas (F) tipo Trayecto.

G. Zona para Edificio Técnico

Es necesario prever una zona de explanación de 2.975 m² preferiblemente a cota de plataforma para situar el futuro Edificio Técnico y resto de necesidades del mismo (ubicación de depósito de combustible, muelle de carga, aparcamientos, centro de transformación, etc.). En el caso de estación, no se definirá la ubicación del edificio de viajeros y sus instalaciones anexas, lo que se incluirá en el correspondiente proyecto de estación.

H. Acceso de vehículos

Desde el camino de servicio de la línea partirá, con pendiente o rampa no superior al 12%, el correspondiente camino de acceso a la explanación prevista para el Edificio Técnico.

La superficie necesaria para dar continuidad al camino de servicio no se contempla en la superficie de explanación indicada.

Puestos de Banalización

- Los PB se ubicarán en alzado con pendiente longitudinal constante y en planta atendiendo al siguiente esquema: 90 m de estabilización en ambos extremos,

415 m para cada uno de los aparatos de vía y 255 m (excepcionalmente reducible hasta 120 m) en la zona central que puede ir en curva, ascendiendo a un total de 1.265 m de longitud mínima. Se debe evitar proyectarlos en túneles o viaductos y en zonas de difícil acceso.

- Tanto para la longitud total en la que deben cumplirse estas limitaciones, y para la zona de explanación de 2.100 m^2 aproximadamente para futuro Edificio Técnico, se tendrá en cuenta el esquema de planta adjunto. En el mismo se han reflejado los cruces bajo vías, de 4 conductos de Ø 110 mm, en cada una de las zonas de agujas, desembocando en cada extremo en su correspondiente arqueta de trayecto, y dos cruces de 12 conductos del mismo diámetro situados simétricamente respecto al centro del PB a una distancia de 25 m (50 m entre cruces). Estos conductos parten de una arqueta tipo (G) y llegan a otra del tipo (H) o similar (2x1,5 m) que se comunicará con el Edificio Técnico mediante una canalización cuya ejecución corresponde a una fase posterior.
- Se preverá camino de acceso a la explanación correspondiente al Edificio Técnico del Puesto de Banalización con similares características a lo definido en el punto anterior para el caso de PAET y Estaciones.

Bifurcaciones

- Para la implantación del Edificio Técnico en bifurcaciones será necesario prever una superficie de explanación mínima de 2.100 m^2 preferiblemente a cota de plataforma con su correspondiente camino de acceso para vehículos. La superficie de explanación se situará lo más cercana posible a los desvíos de la bifurcación.

- A lo largo de la zona de agujas de la bifurcación así como en la zona correspondiente a la explanación del edificio técnico se instalará una canaleta de mayor sección útil (60 cm de anchura). El trazado de la canaleta deberá permitir dar continuidad en todos los casos a los tendidos de cables, tanto por vías generales como por las vías desviadas.

- Se preverán dos cruces de cables bajo vía formados por 12 conductos Ø110 mm cada uno, situados simétricamente respecto al eje central de la superficie reservada para implantar el edificio técnico a una distancia de 25 m (50 m entre

cruces). Cada cruce de vía contará con arquetas tipo H o similar de dimensiones 2x1,5 m en el lado más próximo al edificio y arquetas tipo G en el lado contrario.

- Se ubicará también un cruce de vías, entre arquetas tipo G, formado por 12 conductos Ø110 mm en la zona del talón de cada uno de los desvíos de la bifurcación con el fin de comunicar las canaletas de vía general con las canaletas de vías de la bifurcación.

Puestos de cantonamiento automático (PCAS) / Puestos intermedios de circuitos de vía (PICV)

- La ubicación de un PCA o un PICV responde a criterios de regulación de tráfico y condicionantes técnicos de equipamiento de instalaciones. La posición teórica de estos emplazamientos, donde será necesario prever explanación de 384 m² (32x12) preferiblemente a cota de plataforma, dependerá de la distancia (D) existente entre dependencias colaterales entendiendo como tales a los puestos de banalización, PAET o estaciones.

  Si 12<D<24 km, será necesario disponer una superficie de explanación a distancia D/2.

  Si 24<D<36 km, será necesario disponer dos superficies de explanación separadas D/3.

  La distancia máxima entre explanaciones contiguas no debe superar los 12 km.

- No obstante, la ubicación de las superficies de explanación necesarias deberá consultarse y contrastarse con la Dirección de Instalaciones de Control de tráfico.

- Para PCA se ubicarán dos cruces de vía de 12 conductos Ø110 descentrados 10 m (20 m entre cruces) respecto al eje central de la superficie reservada para la implantación de las casetas técnicas (un cruce centrado en el caso de PICV), en cuyo extremo más próximo a la explanación contará con arqueta tipo H o similar de dimensiones 2x1,5 m y arqueta tipo G en el lado contrario.

Nota.- El detalle de las canalizaciones, arquetas y cámaras representadas en los esquemas de planta adjuntos se encuentra en los planos incluidos en la Instrucción IGP-8.1 "Canaletas y Cruces para cables bajo las vías".

ÍNDICE DE PLANOS

1.- ESQUEMA DE APARTADERO.

2.- ESQUEMA DE ESTACIÓN.

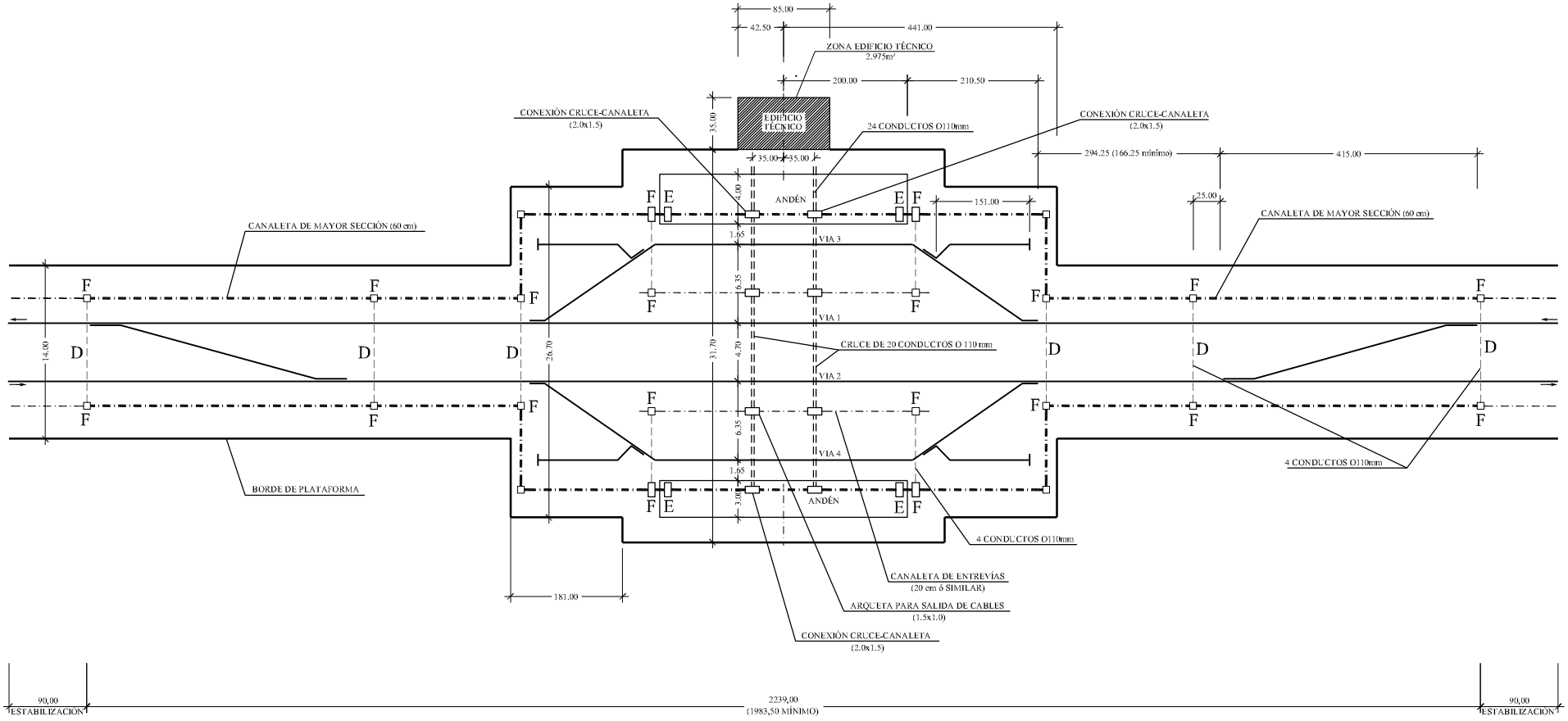
3.- ESQUEMA DE VÍAS DEL PUESTO DE BANALIZACIÓN (PB).

4.- ESQUEMA DE VÍAS BIFURCACIÓN.

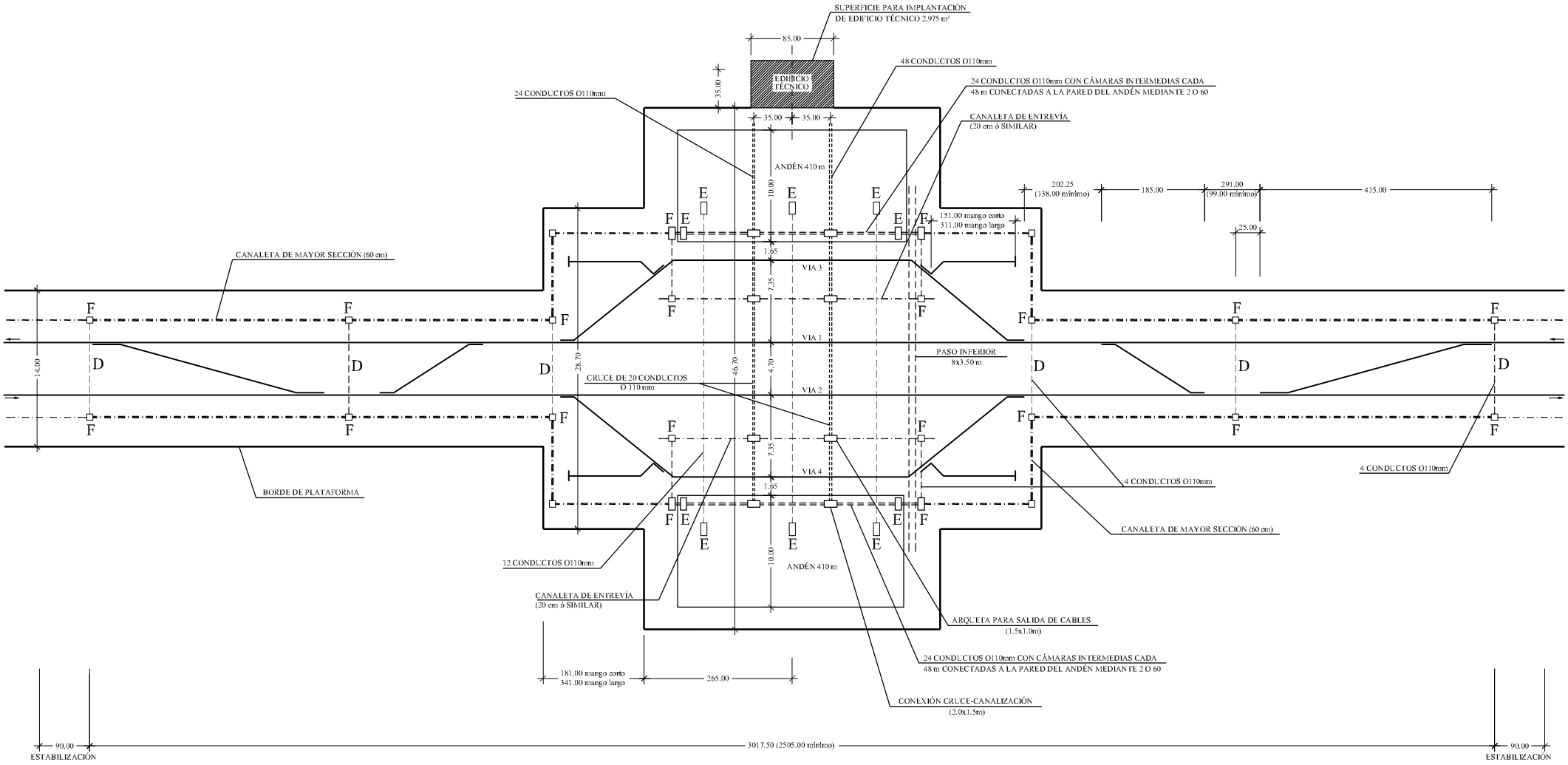
5.- ESQUEMA DE PCA/PICV
(PUESTO DE CANTONAMIENTO/PUESTO INTERMEDIO DE CIRCUITO DE VÍA).

6.- VÍAS GENERALES. SECCIÓN TIPO APARTADERO / ESTACIÓN.

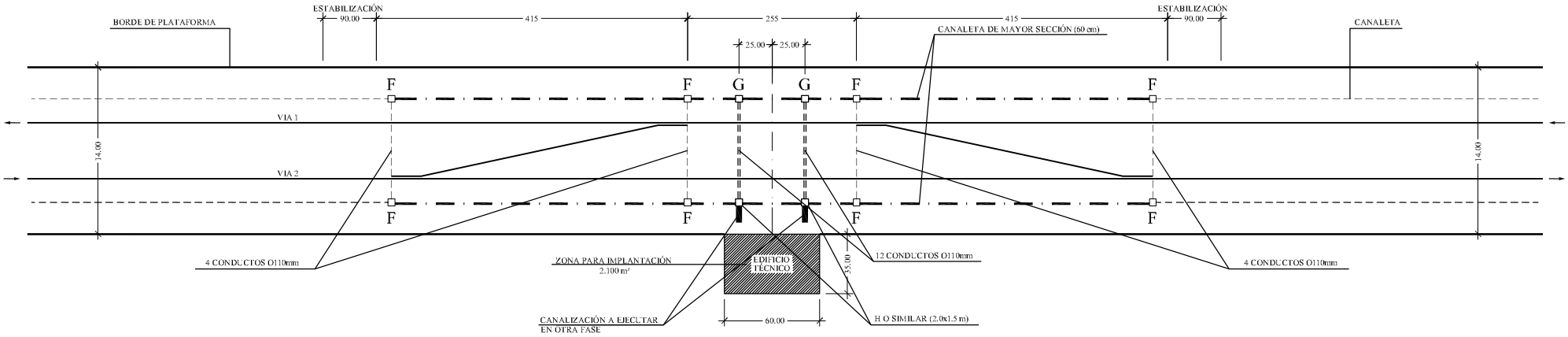
7.- VÍAS GENERALES – VÍAS MANGO. SECCIÓN TIPO.



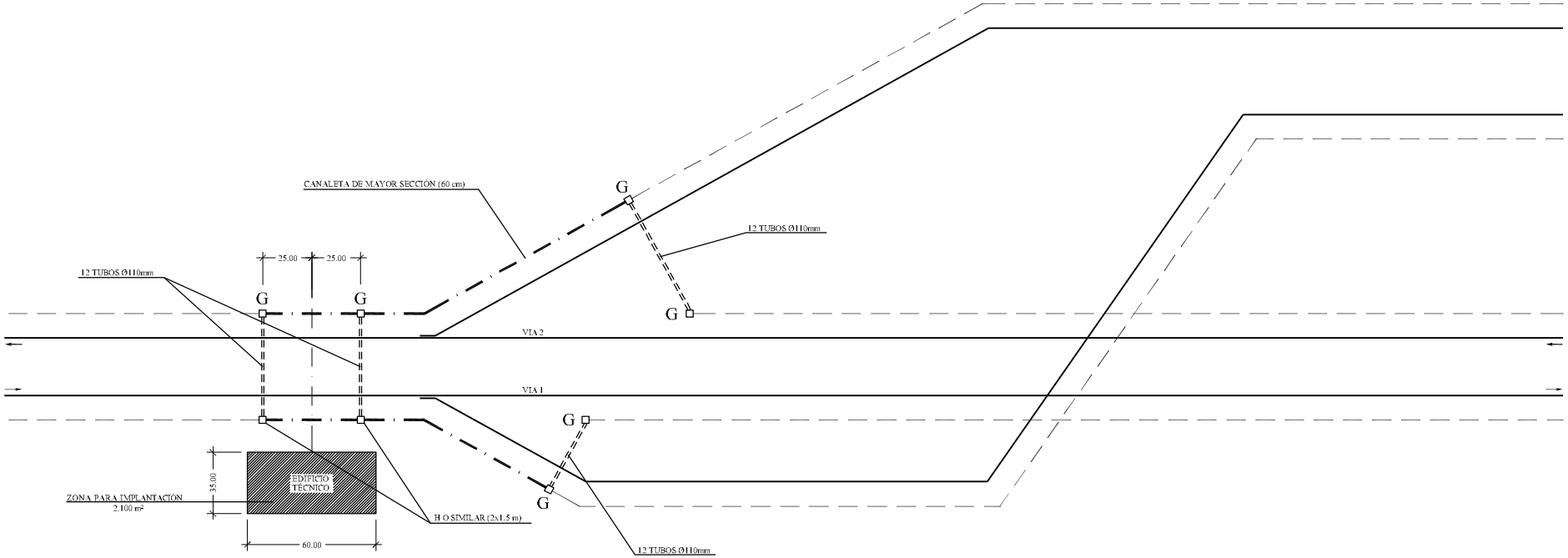
ESQUEMA DE APARTADERO



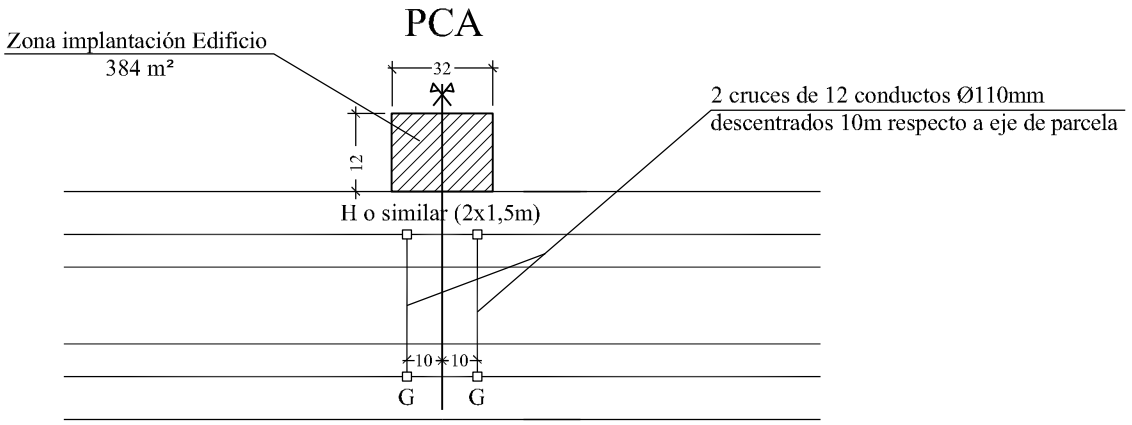
ESQUEMA DE ESTACIÓN

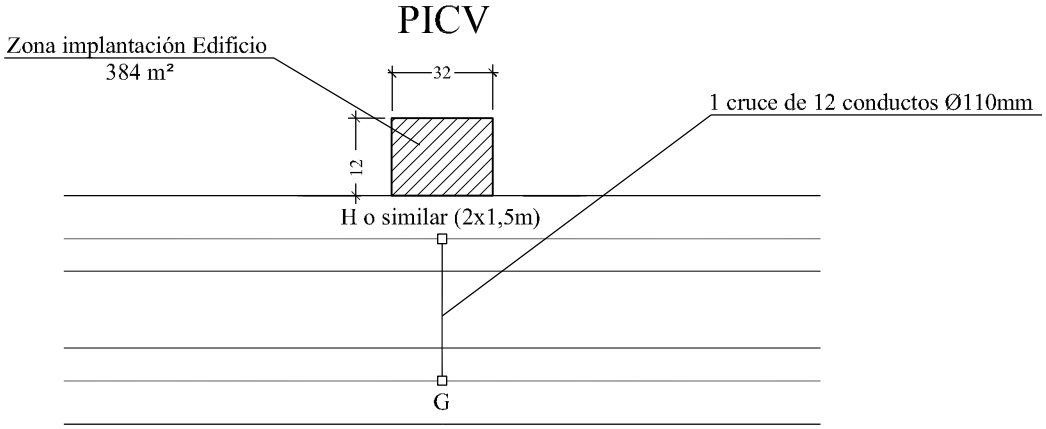


ESQUEMA DE VÍAS
DEL PUESTO DE BANALIZACIÓN (PB)
(DIMENSIONES MÍNIMAS DESEABLES)

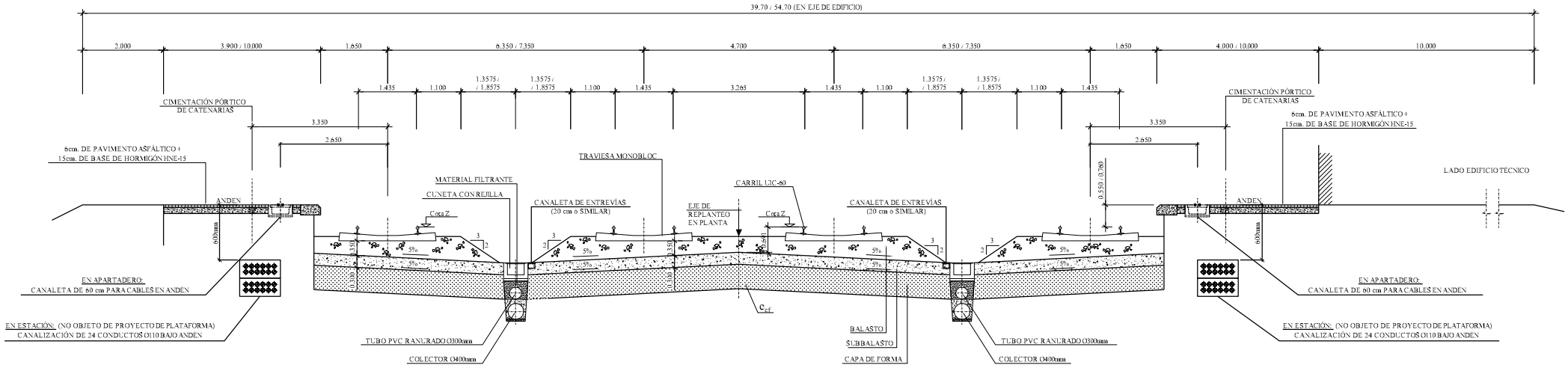


ESQUEMA DE VÍAS
BIFURCACIÓN
(DIMENSIONES MÍNIMAS DESEABLES)

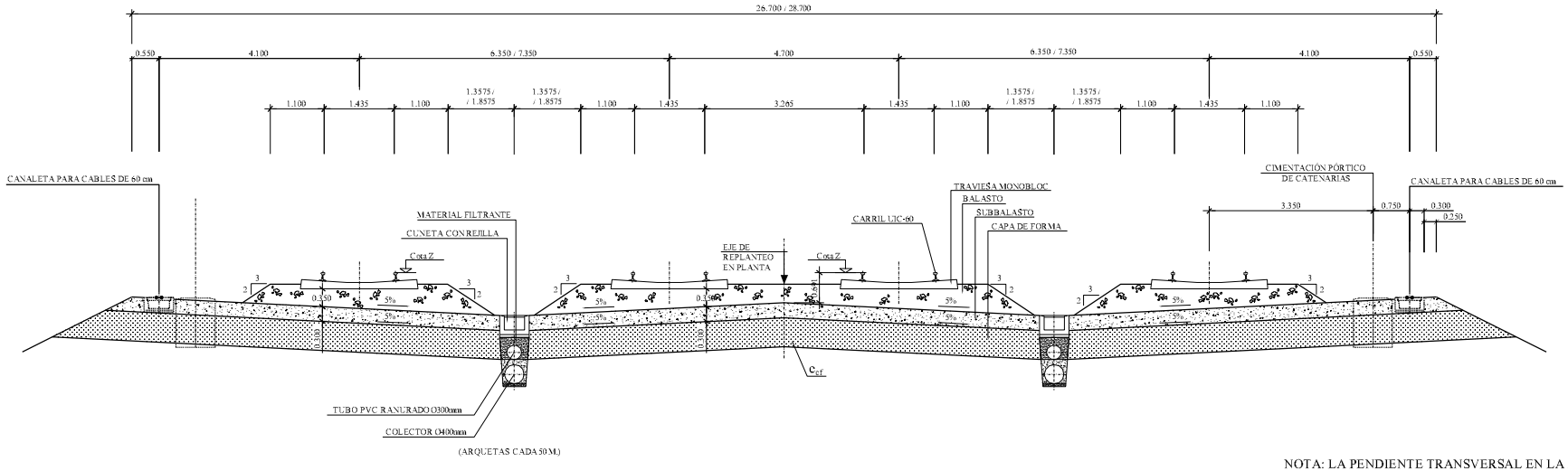




ESQUEMA DE PCA/PICV



VÍAS GENERALES - APARTADERO / ESTACIÓN
SECCIÓN TIPO APARTADERO / ESTACIÓN



NOTA: LA PENDIENTE TRANSVERSAL EN LA ZONA DE VÍAS MANGO SE ADAPTARÁ EN CADA CASO.

VÍAS MANGO - APARTADERO / ESTACIÓN
SECCIÓN TIPO APARTADERO / ESTACIÓN

IGP-9

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE OBRAS COMPLEMENTARIAS

INDICE

IGP-9.1 CAMINOS DE SERVICIO

IGP-9.2 CERRAMIENTO DE LA LÍNEA FERROVIARIA

IGP-9.1

CAMINOS DE SERVICIO

IGP-9.1 CAMINOS DE SERVICIO

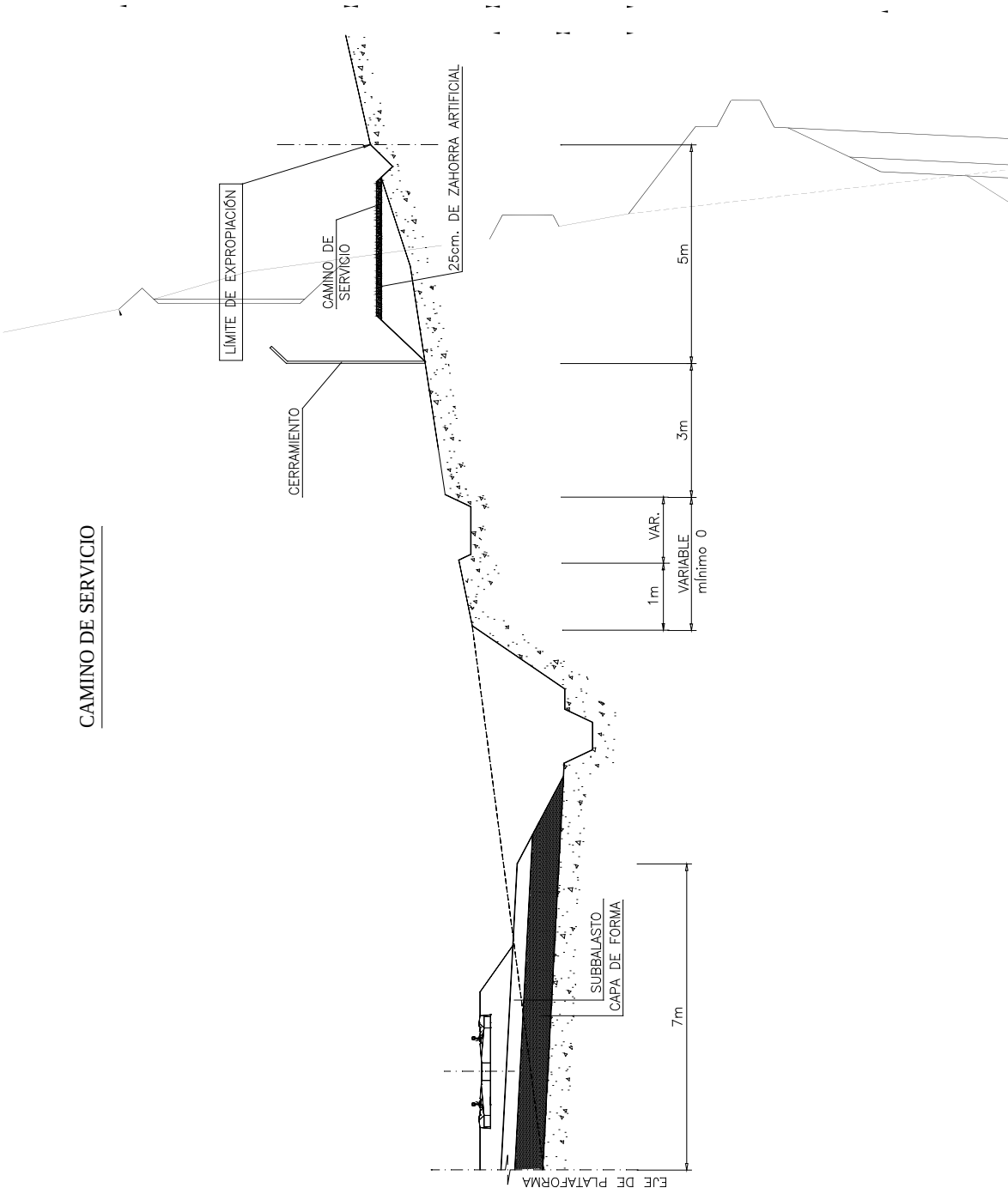
- Los proyectos de construcción deben incluir la definición de un *Camino de Servicio* a lo largo de la línea para facilitar el acceso a la misma por parte de los vehículos y personal de la explotación, a través de las puertas habilitadas en el cerramiento.

- Dentro de la franja de ocho (8) metros situada entre la arista del talud de la explanación (o el extremo de la cuneta de guarda, en su caso) y el límite de expropiación, se reservarán los cinco (5) metros exteriores para la plataforma del camino de servicio, disponiendo el cerramiento a los tres (3) metros del punto referido.

- El camino de servicio deberá existir a uno de los lados de la línea, exceptuando:
  - Los tramos en los que ya exista un camino de uso público que acompañe al trazado por fuera del límite de expropiación. En estos casos el cerramiento se sitúa sobre el límite de los ocho (8) metros antes aludido.
  - Los tramos en los que, por motivo de la reposición de servidumbres interceptadas por la línea, sea necesario proyectar un camino de enlace siguiendo el trazado. En estos tramos el cerramiento se sitúa a la distancia de tres (3) metros antes definida, y el camino de enlace en la franja exterior que corresponda ocupar, en función de las características de la reposición.
  - Los tramos con limitaciones topográficas, vaguadas o pendientes del terreno demasiado pronunciadas, que hagan impracticable el servicio del camino. En estos casos, el cerramiento se sitúa en el límite de los ocho (8) metros de expropiación.
  - Los tramos de la traza en túnel o viaducto. En estos tramos el cerramiento se sitúa siguiendo el límite de expropiación que se adopte en cada caso.

  En todo caso, deberán proyectarse caminos de servicio en los tramos donde haya que situar desvíos, a fin de facilitar su montaje y mantenimiento, en las proximidades de las embocaduras de túneles, para permitir el acceso a los mismos en emergencias; en la zona de estribos de viaductos, con objeto de facilitar el acceso a los mismos para operaciones de mantenimiento, y se continuará este camino de servicio hasta las pilas (a ser posible dentro de la banda de expropiación) siempre y cuando sea viable y se respeten los condicionados de las DIA al respecto.

- La ejecución del camino de servicio incluirá el desbroce y la excavación de la tierra vegetal en la franja de cinco (5) metros antes definida, la explanación y compactación de su plataforma , el afirmado en un ancho de 3,00 metros con 25 cm de zahorra artificial más un doble tratamiento superficial, así como el balizamiento y el perfilado de la cuneta y derrame de talud.


CAMINO DE SERVICIO
LÍMITE DE EXPROPIACIÓN
CAMINO DE SERVICIO
25cm. DE ZAHORRA ARTIFICIAL
CERRAMIENTO
5m
3m
VAR.
VARIABLE
mínimo 0
1m
SUBBALASTO
CAPA DE FORMA
7m
EJE DE PLATAFORMA

IGP-9.2

CERRAMIENTO DE LA LÍNEA FERROVIARIA

IGP-9.2 CERRAMIENTO DE LA LÍNEA FERROVIARIA

Cerramiento en zonas rurales

- El cerramiento definitivo estará constituido (a reserva de lo que prescriba la DIA en cada caso concreto, p.e. cerramiento cinegético progresivo) por un enrejado de dos metros (2 m) de altura mínima y postes tubulares de acero, formado por malla metálica de simple torsión de acero con triple galvanizado reforzado (mínimo 240 g/m^2), con alambre de diámetro 2,7 mm y resistencia de 50 kg/mm^2, formando rombos de 50 mm. Las mismas características mecánicas tendrán los tres alambres horizontales utilizados para tensar la malla, en la hilada superior, intermedia e inferior. Los tensores y grapas para el atirantado de la malla serán también de acero galvanizado reforzado.

- El replanteo del cerramiento debe realizarse de acuerdo con lo definido en los planos del Proyecto, tomando como referencia la arista exterior de la explanación en desmonte o terraplén, salvo cuando exista cuneta de guarda, en cuyo caso dicha referencia será el borde exterior de la cuneta.

  La distancia del cerramiento a dicha línea de referencia será de 3 metros, cuando haya que situar un camino de servicio o de reposición de servidumbre paralelo al trazado. En caso contrario, el cerramiento se colocará sobre la línea de expropiación.

  La forma y dimensiones de los postes y de la malla, así como los detalles de su colocación junto a las obras de paso, serán los definidos en los planos adjuntos.

- Se deben prever dos tipos de puertas: las de doble hoja (recogidas en los planos de esta Instrucción, a situar en el acceso desde caminos de servicio a PAET, PB, extremos de trincheras con bermas para limpieza mecanizada, la entrada en los extremos de las trincheras, túneles y viaductos) y otras de una sola hoja para paso peatonal y vehículos, a situar cada kilómetro aproximadamente. Todas ellas deberán estar asociadas a un camino de acceso y, cuando se trate de la puerta de doble hoja, el radio de giro mínimo del camino debe permitir el giro de camiones (zonas de PAET o PB por ejemplo). El terreno bajo las puertas en todo su giro se

rasanteará a fin de permitir el libre giro de las mismas. Deberá verificarse que, una vez superadas las puertas proyectadas en la zona de acceso, los vehículos de mantenimiento no encontrarán obstáculos (cunetas) para poder acceder a la plataforma. En el caso de que estos obstáculos existan deberán preverse elementos que permitan superarlos (por ejemplo mediante rejilla de tramex alineada con las puertas).

- El cerramiento de la línea también deberá contar con un acceso mediante puerta a una distancia no superior a 100 m de los pasos superiores. En zona de trinchera donde la puerta de acceso al paso superior queda a cota superior a la de la vía se garantizará el acceso peatonal desde la cota de la puerta hasta la cota de vía, preferiblemente mediante escalera hormigonada.

- Los postes serán de acero galvanizado por inmersión en caliente, con recubrimiento mínimo de 400 g/m^2, ambas caras, y tendrán un diámetro de 50 mm y un espesor de pared de 1,5 mm, e irán provistos de brazo inclinado para la colocación de tres cordones de alambre de espino de diámetro 1,7 mm también con galvanización reforzada (mínimo 240 g/m^2) y resistencia a la rotura de 90 kg/mm^2. Los postes se rematarán con tapón metálico indesmontable.

  Las distancias entre postes intermedios y entre los de tensión, serán respectivamente de 3,5 y 35,0 metros.

  La cimentación de los postes estará constituida por macizos de treinta por treinta (30 x 30) cm y cuarenta (40) cm de profundidad como dimensiones mínimas, y quedará totalmente enterrada. En los puntos donde se produzca un cambio de dirección del vallado, la cimentación del poste de tensión y los dos arriostramientos se ejecutará mediante una zapata corrida de 30 cm de anchura y 40 cm de profundidad siguiendo la alineación del vallado.

  La colocación del cerramiento en Pasos inferiores se realizará siguiendo el borde superior de las aletas y el dintel de la estructura, salvo en aquellos casos en los que esta disposición pudiera interferir en algún gálibo, en cuyo caso el cerramiento se instalará apoyado en la cara exterior de las aletas y con su misma altura. Si se opta por esta disposición, será necesario realizar un recrecido de las

aletas y el dintel en forma de peto y disponer una barandilla sobre el mismo para evitar la caída de objetos y/o personas.

- **Refuerzo y/o enterramiento del cerramiento en tramos específicos.**

  a) Zonas de fuertes vientos. La fuerza del viento, combinada con el arrastre y acumulación de matojos ligeros pero de espeso ramaje, actuando contra el cerramiento de malla metálica, ha provocado en algunos casos concretos (viento del cierzo y matojos de salsola kali, planta también conocida como "capitana" en Aragón) el derrumbe de tramos enteros del mismo, con arranque de algunos macizos de cimentación.

  Se hace, por tanto, necesario en el proyecto aplicar las siguientes instrucciones: a) determinar si existen zonas, orográficamente desfavorables, en las que sea previsible la concurrencia de fuertes vientos dominantes, transversales a la traza, junto con la presencia de plantas de características similares a la citada, cuyo arrastre y acumulación puedan producir empujes en dirección normal al cerramiento; b) en dichas zonas, diseñar y comprobar mediante cálculo la resistencia a flexión de los postes del cerramiento, reforzándolos mediante tornapuntas transversales inclinados, y la realización de una cimentación corrida a lo largo del tramo de tratamiento especial, a profundidad de 50 cm bajo el terreno.

  b) Zonas con acusada presencia de lagomorfos. El proyectista deberá analizar si en su tramo existen zonas donde, debido a la presencia de cultivos o monte bajo, se localice una acusada presencia de conejos, roedores medios o animales que puedan superar el cerramiento por su parte inferior y realizar sus madrigueras en los terraplenes de la línea. En estos casos, se deberá estudiar una solución como por ejemplo contemplar el enterramiento del cerramiento en la profundidad necesaria (40-50cm) que evite el acceso a los terraplenes de dichos animales, o incluso la disposición de una malla de protección en los taludes que se estime puedan verse afectados.

Cerramiento en zonas de carácter urbano

- El cerramiento definitivo estará constituido por una malla electro-soldada de acero con triple galvanizado reforzado (mínimo 240 g/m^2), montada sobre un bastidor con montantes encastrados en un murete de hormigón armado. Las

dimensiones y características de estos elementos se ajustarán en líneas generales a las que se describen en el plano tipo adjunto.

- La localización de los tramos en los que deberá instalarse este cerramiento, así como las características específicas del mismo, serán en cada caso definidas de acuerdo con la Dirección del proyecto.

Cerramiento Anti-intrusión de alta seguridad

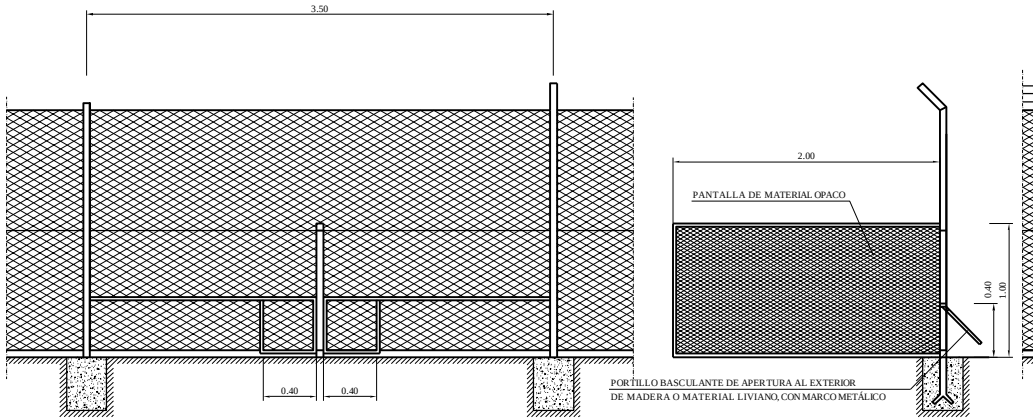
- El cerramiento anti-intrusión estará constituido por una serie de postes anclados al terreno, entre los cuales se montarán los respectivos módulos definidos por un marco con un entramado de alambre de acero. En este entramado de alambre de acero de los módulos se integra en posición horizontal una pareja de hilos conductores horizontales, que definen un presensorizado detector de corte de entramado. En su parte superior se dispondrá un sensorizado antisalto en toda su longitud.
- La localización de los tramos en los que deberá instalarse este cerramiento, serán en cada caso definidas de acuerdo con la Dirección del proyecto.

INDICE DE PLANOS

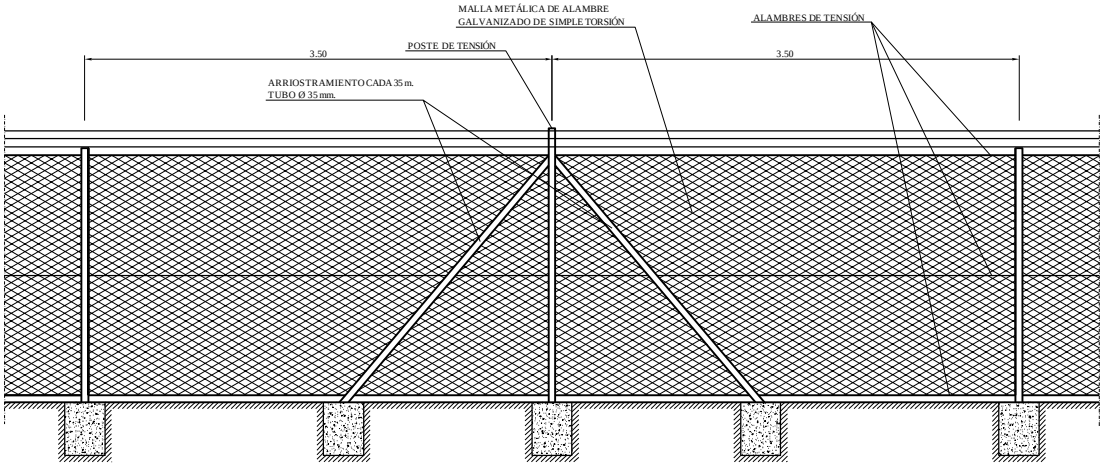
1.- OBRAS COMPLEMENTARIAS – CERRAMIENTO . DETALLES (1)

2.- OBRAS COMPLEMENTARIAS – CERRAMIENTO. DETALLES (2)

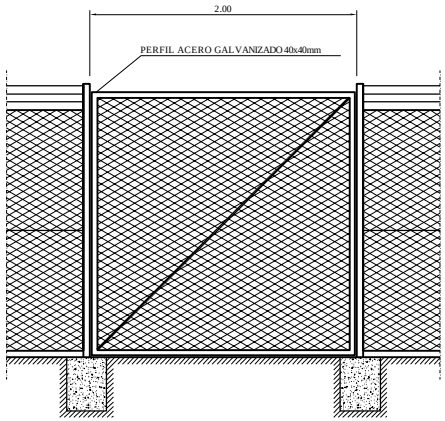
3.- OBRAS COMPLEMENTARIAS. CERRAMIENTO EN ZONAS URBANAS



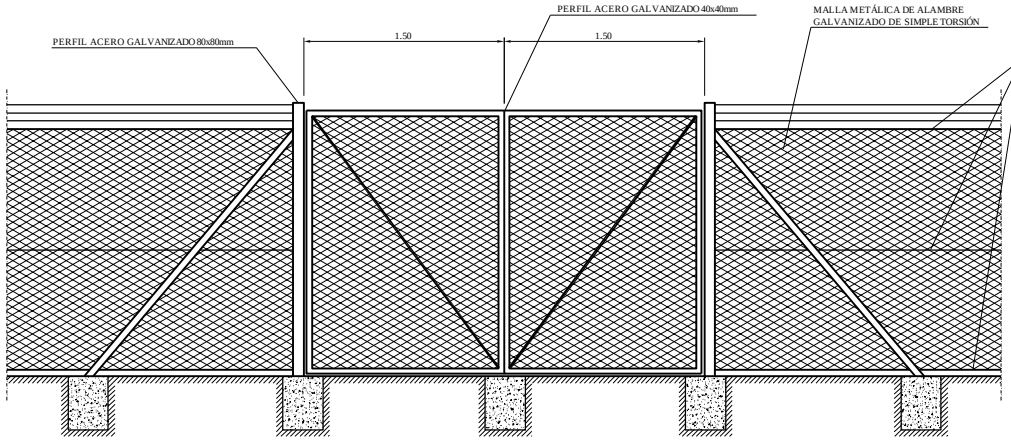
PORTILLO DE ESCAPE PARA FAUNA Y DETALLE



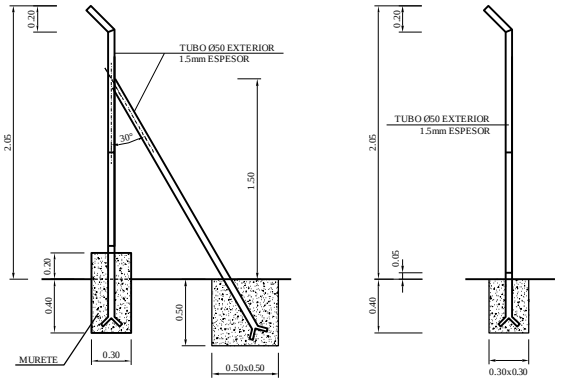
CERRAMIENTO EN ZONAS RURALES



PUERTA DE ACCESO PARA
CONSERVACIÓN (1 HOJA)



PUERTA DE ACCESO PARA
CONSERVACIÓN (2 HOJAS)



POSTE EN TRAMOS ESPECIALES
(VIENTO INTENSO Y MATOJOS)

NOTA :

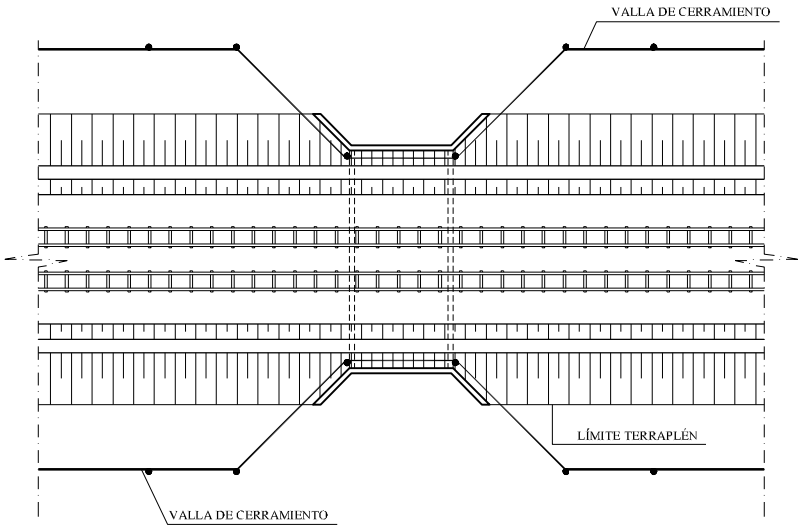
- LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LAS CIMENTACIONES SE CONSIDERAN MÍNIMAS

- EL HORMIGÓN EN MACIZOS SERA HM-20

OBRAS COMPLEMENTARIAS
CERRAMIENTO
DETALLES

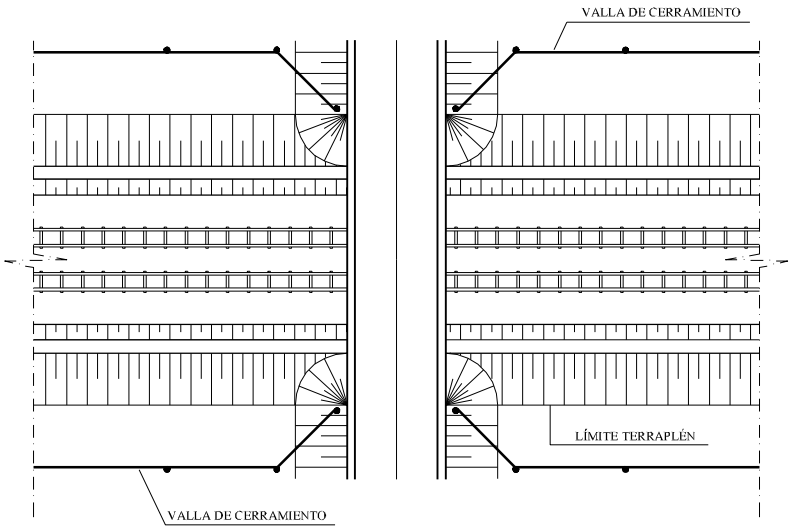
- LAS PUERTAS SE LOCALIZARÁN EN LOS PUNTOS INDICADOS EN PLANOS
- LAS PUERTAS IRÁN DOTADAS DE UN SISTEMA DE CERRADURA CON LLAVE UNIVERSAL

DETALLE COLOCACIÓN EN PASOS INFERIORES

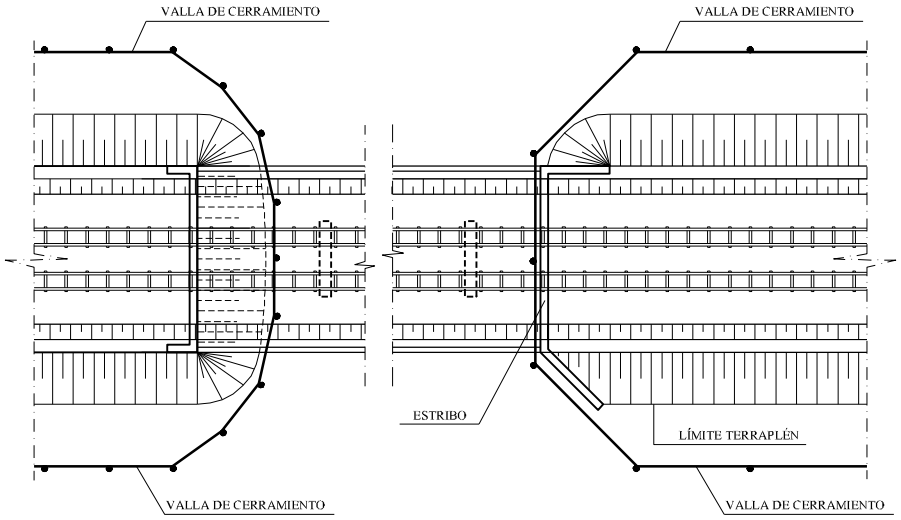


NOTA: En los casos en los que esta colocación del cerramiento interfiera con algún gálibo, se instalará apoyado en la cara exterior de las aletas y con su misma altura.

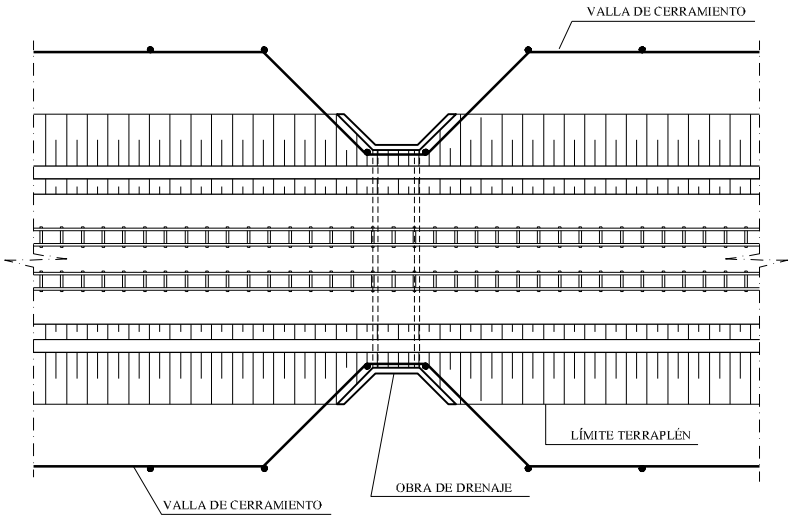
DETALLE COLOCACIÓN EN PASOS SUPERIORES



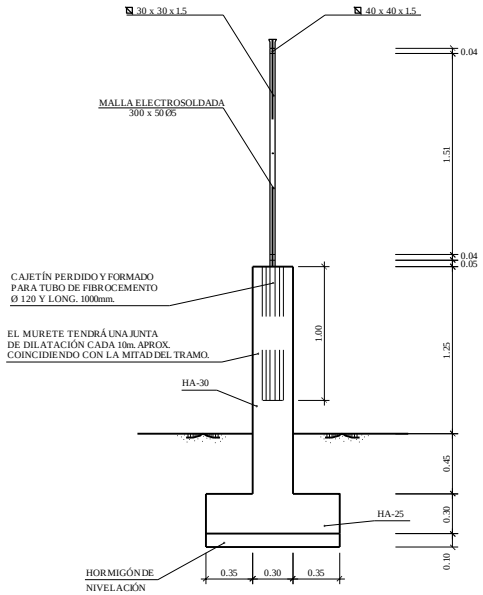
DETALLE COLOCACIÓN EN VIADUCTOS



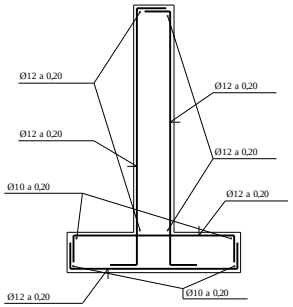
DETALLE COLOCACIÓN EN OBRAS DE DRENAJE



OBRAS COMPLEMENTARIAS
CERRAMIENTO
DETALLES

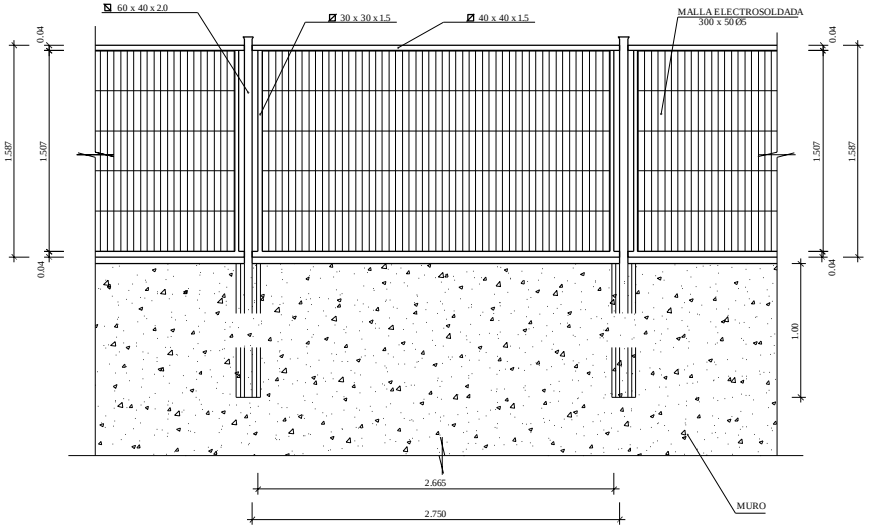


SECCION A-A



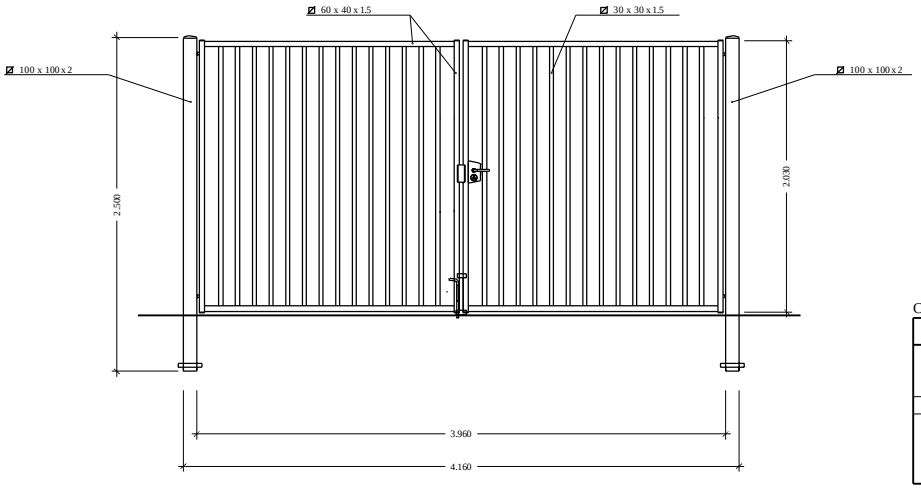
MURO
(ARMADURAS)

A

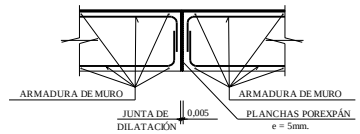


ALZADO

A



PUERTA DE CERRAMIENTO DE DOBLE HOJA (4x2m)
(14 BARROTES/HOJA)



DETALLE DE JUNTA EN MUROS

NOTAS :

-SE DISPONDRÁN PASATUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Ø300mm. CADA 25m. A COTA DE TERRENO PARA DRENAJE SUPERFICIAL. EN LOS PASATUBOS SE COLOCARÁ UNA MALLA ELECTROSOLDADA DE 40 x 40 x 3mm. PAR EVITAR LA ENTRADA DE ANIMALES.

-BAJO LA ZAPATA SE DISPONDRÁ DE UNA CAPA DE HORMIGÓN DE 0,10 m. HL-150

-LOS EMPALMES SE REALIZARÁN POR SOLAPO EN UNA LONGITUD MINIMA ACORDE CON LA INSTRUCCIÓN EHE.

-LOS RECUBRIMIENTOS SERÁN DE 3.5 cm. EN ALZADOS Y 4 cm. EN ZAPATAS.

CUADRO DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/P/20	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	
	CIMIENTOS	HA-25/P/20/IIa	INTENSO	γ_c =1,50
	ALZADOS	HA-30/P/20/IIb	INTENSO	γ_c =1,50
ACERO	PASIVAS	B-500-S	INTENSO	γ_s =1,15
EJECUCIÓN	CIMIENTOS	———	INTENSO	γ_g =1,35 γ_g* = γ_q=1.50
	ALZADOS	———	INTENSO	γ_g =1,35 γ_g* = γ_q=1.50

DOSIFICACIÓN DE HORMIGÓN

ELEMENTOS	TIPO	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO
CIMIENTOS	HA-25/P/20/IIa	0.60	275Kg/m3
ALZADOS	HA-30/P/20/IIb	0.55	300Kg/m3

OBRAS COMPLEMENTARIAS
CERRAMIENTOS EN ZONA URBANA
DETALLES

IGP-10

INSTRUCCIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE EXPROPIACIONES

ÍNDICE

IGP-10.1 CONTENIDO DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES

IGP-10.2 DATOS A INCLUIR EN LA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

IGP-10.3 CONFECCIÓN DE LOS PLANOS PARCELARIOS

IGP-10.4 DOCUMENTACIÓN ADICIONAL A ENTREGAR AL ÁREA DE EXPROPIACIONES Y ACTUACIÓN TERRITORIAL DEL ADIF

IGP-10.5 CRITERIOS SOBRE EL LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

IGP-10.6 MODELOS DE DOCUMENTOS NORMALIZADOS

IGP-10.7 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, MODIFICADOS Y COMPLEMENTARIOS

IGP-10.1

CONTENIDO DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES

IGP-10.1 CONTENIDO TIPO DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES

ÍNDICE DEL ANEJO

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

1.3. TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

1.4. AFECCIONES

1.5. EXPROPIACIÓN

1.6. IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

1.7. OCUPACIONES TEMPORALES

1.8. PLANOS PARCELARIOS

1.9. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

2. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

2.1. DETERMINACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

3. PLANOS

3.1. PLANO DE SITUACIÓN

3.2. PLANO DE CONJUNTO

3.3. PLANOS DE TRAZADO

3.4. ORTOFOTOPLANOS

3.5. PLANOS DE EXPROPIACIONES

4. FICHAS DE EDIFICACIONES AFECTADAS

1.- MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

La finalidad del presente Anejo es doble, en primer lugar ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que ineludiblemente debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación definitiva por el Ministerio de Fomento, de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por el Ministerio de Fomento, de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia.

Por consiguiente, dicho anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo.

1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

Se describirá sucintamente el trazado y los principales condicionantes para su encaje...

1.3 TERMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

Los terrenos afectados por el presente proyecto se refieren al tramo denominado ....., subtramo ..... Dichos terrenos pertenecen administrativamente a los municipios de ....., provincia/s de ....., Comunidad/es Autónoma/s de ..... El trazado se inicia en el punto kilométrico ..... y, tras un recorrido de ..... kilómetros, finaliza en el PK .....

TÉRMINO MUNICIPAL	COMUNIDAD AUTÓNOMA	P.K. ORIGEN/P.K. FINAL	HOJA ORIGEN/HOJA FINAL

1.4 AFECCIONES

Para la correcta ejecución de las Obras contenidas en el presente proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación propiamente dicha, la imposición de servidumbres y la ocupación temporal.

El proyectista debe identificar y dejar constancia de la posible existencia, junto a la franja de expropiación y/o servidumbre, de terrenos que estén sujetos a Reparcelación y Urbanización municipales, a fin de que el ADIF lo tenga en cuenta a los efectos procedentes.

En el presente Proyecto se considerarán las superficies sujetas a expropiación, imposición de servidumbres y ocupaciones temporales en Reposición de Servicios Afectados, tanto aéreos como soterrados. Se han definido unas afecciones, según criterios suministrados por las empresas titulares de las líneas de:

Líneas Eléctricas	BT / MT / AT / MAT			
	EXPROPIACIÓN Poste / Arqueta	SERVIDUMBRE	OCUPACIÓN TEMPORAL	
			POSTE	VANO
Aéreas	... x ...	... / ...	r= ...	... / ...
Soterradas	... x ...	... / ...	r= ...	... / ...

	RURAL/URBANIZADO		
	EXPROPIACIO N	SERVIDUMBRE	OCUPACIÓN TEMPORAL
Líneas de Teléfono, Telégrafo, Telecomunicaciones	... / ...	... / ...	... / ...
Líneas de Alumbrado	... / ...	... / ...	... / ...
Conducciones de Acometida y Gas	... / ...	... / ...	... / ...
Tuberías de Abastecimiento, Saneamiento y Riego	... / ...	... / ...	... / ...

En situaciones especiales de ...(*charcas, compensaciones de vías pecuarias...*) se han tomado los criterios de afección siguientes:

Las limitaciones impuestas por las servidumbres incluidas en proyecto son *(prohibición de: edificabilidad...; variación de rasante de terreno...; plantado de árboles...)* ... .

1.5 EXPROPIACIÓN

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la línea férrea, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras, en especial las contenidas en el título II de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario, relativa a las limitaciones a la propiedad y que se concretan con el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

La fijación de la línea perimetral de la expropiación con relación a la arista exterior de la explanación, queda estrictamente definida en los planos parcelarios.

En proyectos de PLATAFOMA, en general y como mínimo, se ha situado la línea de expropiación a 8 metros de la arista exterior de la explanación, en aquellos terrenos que ostentan la calificación de suelo rural.

En el suelo contiguo al ocupado por las líneas o infraestructuras ferroviarias y clasificado como suelo urbano consolidado (actualmente "urbanizado" según el RD Legislativo 2/2008 de 20 de junio) por el correspondiente planeamiento urbanístico, las distancias para la protección de la infraestructura ferroviaria serán de 5 metros para la zona de dominio público y de 8 m para la de protección, contados en todos los casos desde las aristas exteriores de explanación. Dichas distancias podrán ser reducidas por el Ministerio de Fomento siempre que se acredite la necesidad de la reducción y no se ocasione perjuicio a la regularidad, conservación y el libre tránsito del ferrocarril sin que, en ningún caso, la correspondiente a la zona de dominio de público pueda ser inferior a 2 metros.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros anteriormente expuestos afecta a una superficie de ..... m^2, de los cuales .....m^2 (%) corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y .....m^2 (%) como urbanizados.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en este subtramo se detalla por municipios en el siguiente cuadro de clases de suelo:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m^2	SUELO URBANIZADO m^2	TOTAL m^2

Del examen de este cuadro, se deduce que el suelo rural representa el ...% de la superficie afectada y el suelo urbanizado el ...%.

Debe significarse que existen edificaciones en suelo rural estando constituidas principalmente por viviendas o anejos rurales juntamente con instalaciones agropecuarias dedicadas a la estabulación de ganado.

1.6 IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre, concretándose las mencionadas imposiciones de servidumbre, mediante el oportuno grafiado con la trama correspondiente determinada para este fin, en los respectivos planos parcelarios que forman parte del Anejo de Expropiaciones para este proyecto.
En los planos parcelarios se indicará el motivo de la imposición de servidumbres.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie total de.....m^2 , con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m^2	SUELO URBANIZADO m^2	TOTAL m^2

1.7 OCUPACIONES TEMPORALES

Se definen de este modo aquellas franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar, para llevar a cabo, la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de ejecución de las mismas.

En los planos parcelarios de reposición de servicios se indicará el objeto de la ocupación y en la memoria se reflejará el tiempo de ocupación en aquellas parcelas con periodos de ocupación diferentes a los estimados para la ejecución de las obras.

Dichas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, principalmente para instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las Obras contempladas o definidas en el presente Proyecto.

Se ocupan .....m^2 de Ocupación Temporal con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m^2	SUELO URBANIZADO m^2	TOTAL m^2

1.8 PLANOS PARCELARIOS

El presente Anejo de Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualesquiera que sea su forma de afección.

Cada uno de los planos contiene croquis reducido del plano guía, indicándose claramente el número de hoja al que pertenece, el nombre del Término/s Municipal/es que comprende y el norte geográfico.

Los referidos planos parcelarios se han confeccionado sobre la base cartográfica realizada ex-profeso para la redacción del presente proyecto, habiéndose realizado la correspondiente identificación catastral de las parcelas afectadas y sus propietarios con la ayuda de los planos catastrales de rústica y urbana de los Centros de Gestión Catastral o de la Oficina Virtual de Catastro del Mº de Economía y Hacienda, de las informaciones recabadas y facilitadas por los Ayuntamientos afectados y por último de los trabajos y apoyos de campo realizados por el equipo de la empresa consultora contratada al efecto.

Los planos parcelarios se han confeccionado a escala 1:500, 1:1.000 ó 1:2000 (Original A1), suficiente como para permitir identificar la posición de las parcelas en el terreno y efectuar mediciones fiables tanto de la longitud de linderos o distancias como de la superficie de las parcelas.

Las parcelas se identifican con la letra asignada a la L.A.V., su número de orden (compuesto por los dos dígitos de su código provincial, los cuatro dígitos de su código municipal INE o tres dígitos del código GIS y los cuatro dígitos del número de las afectadas dentro de cada municipio), polígono, parcela y referencia catastral en su caso.
Se han delimitado con manchas de color los diversos tipos de afección: la expropiación de color amarillo, la imposición de servidumbres de color azul y las ocupaciones temporales de color naranja, Las edificaciones afectadas se han marcado con mancha de color rojo. Dichos colores no ocultan los detalles topográficos ni de representación de la obra (eje, desmontes, terraplenes, etc..)

En general las parcelas catastrales se han delimitado en toda su extensión, incluso las subparcelas de cultivo, delimitadas a su vez por líneas más delgadas discontinuas, al objeto que, del examen del plano, se pueda deducir el tipo y la forma de afección en relación al resto de parcela no afectada.

Coordinación con los datos de parcelas de otros subtramos: al autor de cada proyecto corresponde coordinar los datos de número de orden e identificación de sus parcelas, con los datos incorporados a proyectos ya redactados o en fase de redacción de otros proyectos o subtramos de la misma línea.

1.9 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1.9.1. Metodología

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en especial la contenida en el RD legislativo 2/2008, de 20 de junio y el RD 1492/2011, de 24 de octubre, así como lo contenido en la Ley de Expropiación forzosa.

- En cuanto al vuelo y demás instalaciones afectadas:
  Las plantaciones y sembrados preexistentes, así como las indemnizaciones por razón de arrendamientos rústicos u otros derechos, se tasarán con arreglo a los criterios de las Leyes de Expropiación Forzosa y de Arrendamientos Rústicos.
  Las edificaciones, construcciones e instalaciones, cuando deban valorarse con independencia del suelo, se tasarán por el método de coste de reposición según su estado y antigüedad en el momento al que deba entenderse referida la valoración.
  Las indemnizaciones a favor de los arrendatarios rústicos y urbanos se fijarán de acuerdo con lo previsto en la Ley de Expropiación Forzosa y las normas de la legislación de Arrendamientos.

- En cuanto a las servidumbres:
  Se valoran en función del tipo de gravamen o grado de limitación del pleno dominio impuesto sobre el bien o parcela afectada. En general se valora teniendo en cuenta la diferencia entre el valor en venta que poseía la parcela inicialmente

a la imposición de la servidumbre y el valor en venta que poseerá como consecuencia de la carga o gravamen que se pretende imponer.

En el caso de terrenos incluidos en un suelo rural, se estima esta diferencia en un 50% del valor de los terrenos afectados, siendo necesario analizar cada caso en función del perjuicio que se realiza a la parcela, pudiendo variar de 10 al 100%. Al valor calculado por servidumbre del suelo se le añade el 100% del valor del vuelo que vaya a ser afectado.
En el caso de terrenos incluidos en Suelo Urbanizado, se estima esta diferencia en un 5%–10% del valor de los terrenos afectados.

- En cuanto a las ocupaciones temporales:
  Su tasación se ha realizado de conformidad con lo que establece la vigente Ley de Expropiación Forzosa, es decir "... Se referirán siempre a la apreciación de los rendimientos que el propietario haya dejado de percibir por las rentas vencidas durante la ocupación, sumando, además los perjuicios estimados que se causen a la finca o los gastos que supongan restituirla a su estado primitivo...", obviamente con la salvedad de que los perjuicios irrogados en ningún caso puedan ser superiores al valor del bien, en cuyo caso se optará por su expropiación.

  Teniendo en cuenta la duración prevista de las obras, se ha estimado que la indemnización correspondiente a la ocupación temporal de los terrenos incluidos en Suelo rural se debe valorar en el 10% del valor del terreno afectado por cada año de ocupación del mismo. Al valor calculado por ocupación del suelo se le añade el 100% del valor del vuelo existente.

  En el caso de terrenos incluidos en Suelo Urbanizado, se estima en un 2% del valor de los terrenos ocupados temporalmente, que equivale al establecido por la Ley de Impuestos Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados para la valoración de usufructos temporales

1.9.2. Precios unitarios

De la aplicación de los criterios anteriormente señalados se han obtenido los valores unitarios que deben adoptarse para la tasación de los bienes y derechos afectados con motivo de la ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto.

2. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

2.1 DETERMINACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A los efectos que establece el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16/12/54 y concordantes con su Reglamento de 26/4/57. Se ha elaborado la preceptiva relación concreta e individualizada, en la que se describen, todos los aspectos materiales y jurídicos, de los bienes o derechos que se consideran de necesaria expropiación.

Dicha Relación de Bienes y Derechos afectados comprende, de forma ordenada y a modo de resumen, todas las fincas o parcelas catastrales afectadas, indicando las superficies objeto de expropiación, imposición de servidumbres u ocupación temporal, con expresión de los siguientes datos:

- Número de orden en el expediente expropiatorio y número del plano parcelario del proyecto en el que se encuentra la finca.
- Identificación catastral del polígono y parcela.
- Nombre y domicilio del propietario del bien afectado sin NIF´s.
- Cultivadores, aparceros, arrendatarios e inquilinos, con nombre y domicilio de los mismos.
- Extensión o superficie de la finca completa y de la parte de la misma que sea objeto de expropiación, imposición de servidumbres u ocupación temporal incluyendo todos los bienes y derechos que sean indemnizables.
- Régimen urbanístico del suelo y calificación según cultivos, en su caso.

Toda la información necesaria para la preparación de la referida relación se ha obtenido a través de los Centros de Gestión Catastral o de la Oficina Virtual de Catastro del Mº de Economía y Hacienda, así como de la inspección directa de los terrenos.

Se han tenido en cuenta y por consiguiente reseñado, en la relación de bienes o derechos afectados, aquellas parcelas o derechos pertenecientes al Estado, Comunidad Autónoma, Provincia, Municipio o cualquier otro Organismo o Empresa Pública (ADIF, Confederaciones hidrográficas, Autopistas, caminos públicos municipales, etc..), que dada su naturaleza jurídica de bien público , gozan de la condición de utilidad pública y en consecuencia no deben ser expropiados, a menos que ex-profeso se declarase la prevalencia de la utilidad pública. No obstante dicha inclusión se considera necesaria puesto que en cada caso, previa declaración de compatibilidad, se tendrá que armonizar y acometer, en su caso, la reposición del servicio o finalidad pública y establecimiento de las condiciones técnicas que comporta dicha restitución.

En lo que respecta a concesiones mineras afectadas por el trazado, se recabará su identificación y datos de la concesión o autorización de explotación por parte de los Servicios de las Consejerías de Industria de las Comunidades Autónomas que atraviese el proyecto, a fin de incluirlas en la relación de Bienes y Derechos afectados si procede. La información correspondiente a dichas concesiones en cuanto a los recursos pendientes de explotación en las mismas será la base de su valoración. Cada concesión afectada tendrá un solo número de orden.

3. PLANOS

3.1 PLANO DE SITUACIÓN escala 1:50.000 ó 1:25.000

3.2 PLANO DE CONJUNTO (planta y perfil longitudinal) escala H 1:5.000 y V 1:500

3.3 PLANOS DE TRAZADO

3.4 ORTOFOTOPLANOS con la traza superpuesta, sin sombreados 1:500, 1:1.000 ó 1:2.000

3.5 PLANOS DE EXPROPIACIONES escala 1:500, 1:1.000 ó 1:2.000 (Original A1), según se define en el apartado 1.8 de la presente Memoria.

4. FICHAS EDIFICACIONES AFECTADAS

El último apartado contiene una ficha por cada edificación afectada, previamente identificada en los planos de expropiaciones sombreado en rojo.
La ficha debe contener la referencia catastral o identificación parcelaria, los datos del titular, características de la edificación y su estado, uso, descripción constructiva, croquis de la planta, fotografías representativas y actuales con indicación del p.k. de situación.

Seguidamente y a modo de inventario se relacionan todas las edificaciones afectadas con expresión del P.K., finca a la que pertenecen, término municipal donde radican, tipo o clase de edificación, su superficie y el número de foto/s que a modo de reportaje fotográfico se adjunta como anexo al final de la presente Memoria.

RELACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES AFECTADAS

FINCA Nº	P.K.	MUNICIPIO	SUPERFICIE m^2	Nº DE FOTO	TIPO DE CONSTRUCCIÓN

IGP-10.2

DATOS A INCLUIR EN LA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

IGP-10.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

La Relación de Bienes y Derechos (RBD) afectados debe reunir la información relativa a cada una de las parcelas a expropiar, de acuerdo con unos criterios normalizados que se resumen a continuación:

Número de Orden:

Compuesto por la letra mayúscula que define la LAV, guión, dos dígitos correspondientes a la provincia de que se trate seguidos de un punto y de los cuatro dígitos correspondientes al municipio afectado seguidos de un guión y de cuatro dígitos que indican el número de orden de las fincas afectadas en el municipio (X-00.0000-0000).

Los primeros 6 dígitos se obtienen del CÓDIGO INE (Instituto Nacional de Estadística), que garantiza un código único y distinto para todos los municipios del Estado.

Inicialmente los dígitos del término municipal se formaron en base a códigos GIS por ello cuando se redacte un proyecto en un término municipal ya afectado anteriormente se debe consultar con la coordinadora el código dado de alta en GEE.

Para la numeración de las fincas afectadas en cada municipio seguirán las siguientes normas:

- Si el proyecto se inicia justo en el límite del término municipal y no se ha afectado el municipio en proyectos anteriores la numeración de las fincas afectadas se iniciará con 0001 de manera creciente.

- En el caso más frecuente en que el proyecto se inicia en un punto interior del término municipal, el consultor debe ponerse en contacto con la Consultora que tiene a su cargo el tramo anterior a fin de recabar de la misma, el número de fincas afectadas en dicho término municipal.

En el caso que el número sea inferior a 100, la numeración se iniciará en el número 0101, si en el tramo anterior se han afectado entre 100 y 200 fincas, la numeración se iniciará en el 0201 y así sucesivamente.

Es muy frecuente que el proyecto se inicie y acabe en un punto que deja una o varias parcelas catastrales afectadas parcialmente. En estos casos el consultor anterior señalará la finca con el número de orden que le corresponda y el consultor posterior señalará la parte de finca/s con la/s que inicia su proyecto con el mismo número que tienen en el proyecto anterior al que se añade C00 (primera afección complementaria a la que seguirán C01, C02…) en futuras afecciones, a fin de que en la base de datos no figuren con numeración distinta partes de una misma finca.

El consultor posterior tiene el deber de emitir el Acta de Conexión a fin de que se estudie correctamente la unión entre tramos la cual se incluirá en la "Carta de Envío".

En fincas con división horizontal se relacionarán todos los propietarios, cada uno en una fila, incluyendo los 20 dígitos de sus referencias catastrales mientras que en el plano se ubicará únicamente un cajetín con un nº de orden que represente todas las fincas afectadas (X-00.0000-**0001-0020)** y en la parte inferior los 14 dígitos comunes a todas estas fincas.

En fincas diseminadas, es decir, fincas urbanizadas dentro de fincas rurales que se identifican únicamente con 14 dígitos de referencia catastral, el nº de orden tendrá un nº de finca propio y la referencia catastral incluirá entre paréntesis el polígono y la parcela de la finca en rural a la que pertenecen (YYYYYYYYYYYYYY (AAA/BB)).

Polígono y Parcela Catastrales:

Estas columnas se rellenarán con los números de polígono y parcela, sin ceros a la izquierda, que figuren en el Catastro de Rústica o los 20 dígitos de la referencia catastral si se trata de fincas urbanas.

En el caso de descuentos catastrales se indicará su número de parcela en la casilla correspondiente. Nunca se dejará en blanco esta casilla. En el caso de que en el Catastro una parcela no estuviese numerada, se pondrá s/n.

Titular Catastral:

Dato imprescindible a reseñar para el caso de desconocidos o incomparecientes cuya tramitación se seguirá a nombre del titular catastral. No puede incluir datos de documentos NIF.

En fincas donde en el certificado catastral aparezca: "SIN IDENTIFICACIÓN DEL INMUEBLE", "EN INVESTIGACIÓN", "DETALLES TOPOGRÁFICOS", "SIN DATOS"... se considerarán "DESCONOCIDAS".

Titulares Actuales y Domicilios:

En las fincas ya afectadas solicitar la base de datos a la empresa Coordinadora. Datos de vital importancia ya que el trámite expropiatorio debe llevarse a cabo con el titular actual de la finca al que hay que citar mediante convocatoria dirigida a su domicilio. Asimismo deberán relacionarse los cultivadores, aparceros, arrendatarios e inquilinos con el domicilio de los mismos. No puede incluir datos de documentos NIF, por tratarse de información que la Ley de Protección de Datos no permite.

Superficie Catastral:

Dato necesario para el cálculo del Depósito Previo a la Ocupación, no debe omitirse nunca. La superficie debe ser en m^2, con números enteros y sin separación de miles.

Subparcelas:

En esta columna se señalarán las distintas subparcelas afectadas (a,b), con su correspondiente superficie.

Calificación fiscal:

Correspondiente a cada parcela o subparcela afectada, se indicaran los aprovechamientos e intensidades productivas que figuran en la ficha catastral: "Tipo Cultivo"–"Intensidad Productiva (CR-05).

Aprovechamiento:

Se indicará el aprovechamiento actual dominante en la parcela o subparcela afectada.

Expropiación, Imposición de Servidumbre. Ocupación temporal:

Se colocarán en cada columna las afecciones correspondientes a cada parcela o subparcela expresadas en m^2, sin decimales y sin separación de miles.

Total:

Se expresará la cantidad que sume la totalidad de las afecciones de la parcela en m2, sin decimales y sin separación de miles.

La superficie total nunca puede ser superior a la superficie catastral, en caso de superarla se igualará a esta y se incluirá una columna de "Observaciones", no imprimible, donde se explicará la incidencia.

Régimen Urbanístico:

Se indicará la naturaleza urbanística de la finca que quedará englobada en una de las dos calificaciones: Rural o Urbanizado.

Número de plano parcelario:

En esta última columna se indicará el número de plano parcelario del proyecto en el que se encuentra la finca a fin de facilitar su rápida localización.

IGP-10.3

CONFECCIÓN DE LOS PLANOS PARCELARIOS

IGP-10.3 DELINEACIÓN PLANOS

El conjunto de planos que debe incluir un anejo de expropiaciones estará formado por:

- **Plano de situación** (1:50.000 ó 1:25.000)
- **Planos de conjunto planta y perfil longitudinal** (1:5.000)
- **Planos de trazado**
- **Ortofotoplanos** con la traza superpuesta, sin sombreados (1:500, 1:1.000 ó 1:2.000)
- **Planos de expropiaciones** (1:500, 1:1.000 ó 1:2.000)

Los Planos Parcelarios deben confeccionarse siguiendo determinados criterios normalizados que se resumen a continuación:

- Se utilizará al máximo el espacio disponible de la hoja DIN-A3, minimizando los márgenes.

- Se indicará de forma clara en la parte superior de cada hoja el **término municipal** y el **norte geográfico.** Esta información no se incluirá en el espacio "papel" del archivo DWG.

- Todos los planos deben contener la **leyenda explicativa** y el **plano guía** indicándose claramente el **número de hoja** al que pertenece.

- Los planos de expropiación se confeccionarán a **escala 1:500, 1: 1.000** ó **1: 2.000** (Original A1), suficiente como para permitir identificar la posición de las parcelas en el terreno y efectuar mediciones fiables tanto de la longitud de linderos o distancias como de la superficie de las parcelas.

- Para facilitar el ajuste con otras cartografías de ADIF y los procesos de transformación necesarios, en la carátula del DVD se indicará de forma clara el Sistema Geodésico de Referencia ED50 o ETRS89 (sistema adoptado por ADIF actualmente).

- Se deberán reseñar las masas forestales árboles diseminados singulares, edificaciones, caminos etc., que están cartografiados y rotular toda la toponimia disponible.

- En los recintos correspondientes a ciudades se incorporará la **trama urbana** como base cartográfica.

- Se numerarán como una finca más, los caminos, carreteras, canales, ríos, etc., así como las concesiones mineras (cuyos límites se marcarán sobre los planos parcelarios mediante una fina trama).

- Los **límites de las parcelas** afectadas se determinarán en base a la parcelación catastral vigente, el reconocimiento de la traza y la fotointerpretación de las fotografías aéreas.

- La **identificación** de fincas en planos de **suelo rural** se realiza mediante un cajetín subdividido en dos partes; en la parte superior contendrá el número de orden completo y en la parte inferior subdividida nuevamente en dos partes, a la izquierda el número de polígono y a la derecha el número de parcela.

- En **suelo urbano** la **identificación** parcelaria se designará mediante los veinte dígitos de la referencia catastral contenidos en una única casilla inferior que sustituirá las casillas de polígono y parcela.

- Se identificarán tanto las parcelas afectadas como las contiguas no afectadas (éstas únicamente el polígono y la parcela), los cajetines de identificación de las parcelas se colocarán (dentro o fuera) de manera que no interfieran los límites de las parcelas y sean legibles.

- Cuando una parcela vea aumentada su superficie de afectación se señalará como **complementaria** aumentando –C00 al número de orden y así sucesivamente (-C01, -C02...). En el caso de existir fincas complementarias también se identificarán en los planos.

- Las hojas contendrán la **base topográfica** (plumilla 252) y el **diseño de la obra** (plumilla 250) en líneas suaves para que destaquen claramente las parcelas y subparcelas afectadas, finalidad principal de los planos parcelarios de expropiación.

- Rellenar en planos la totalidad de las **edificaciones afectadas** mediante sombreado rojo (color 12) esté o no registrada en catastro. Dichos colores no ocultan los detalles topográficos ni de representación de la obra (ejes, desmontes, terraplenes, cartográfico, etc...)

- El **eje de la traza** irá delineado en color rojo y se imprimirá en plumilla negra espesor 0,4mm, representando claramente los puntos kilométricos por hectómetros (P.K.).

- La **denominación del archivo de planos** incluirán una palabra representativa y acorde con la información que contengan para una rápida localización (p.ej. planos de expropiación: Expro...).

- El archivo de dibujo se presentará en un **único archivo**, en extensión .dwg y .pdf, que contendrá en plano "modelo" la totalidad del tramo y se crearán "ventanas gráficas de presentación" para imprimir las diferentes hojas de DIN A-3.

- Se incluirá un archivo extensión .txt donde se relacionen las provincias y los términos incluidos en el anejo.

- El archivo principal se trabajará con **referencias externas,** enlazadas mediante **rutas relativas** para que así no se pierda la ruta, ubicadas en una subcarpeta denominada "REF EXT".

- Respecto a la **estructura de las capas**, se integrará en una única capa las parcelas y en otra la cartografía base pudiendo dividir esta en varios archivos siempre denominadas con la palabra "Cartografía" (p. ej.: "Cartografía texto.dwg", "Cartografía curvas de nivel.dwg", "Cartografía edificaciones.dwg"...). Así mismo, la leyenda deberá estar asociada a su capa correspondiente.

- Las afecciones (expropiación, servidumbre y ocupación temporal) se señalarán con manchas de colores **transparentes**. La designación de plumillas para las superficies y dominios afectados serán:

  - **PROYECTOS BÁSICOS (ver plano PROYECTO BÁSICO):**

    - Expropiación: amarillo 50 LUM60, límite dominio 58 LUM15
    - Servidumbre: azul 130 LUM60, límite dominio 138LUM15
    - Ocupación Temporal: naranja 30 LUM70, límite dominio 38 LUM15

  - **PROYECTOS CONSTRUCTIVOS (ver plano PROYECTO CONSTRUCTIVO IGP 10.6):**

    - Expropiación: amarillo 54, límite dominio 58 LUM15
    - Servidumbre: azul 134, límite dominio 138LUM15
    - Ocupación Temporal: **naranja 32, límite dominio 38 LUM15**

  - **EN PROYECTOS MODIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN ADICIONAL (ver plano PROYECTO MODIFICADO IGP 10.6):**

    - **PROYECTOS ANTERIORES:**

      - Expropiación: gris 254, límite dominio 252
      - Servidumbre: gris 250, límite dominio 250
      - Ocupación Temporal: gris 252, límite dominio 250

    - **PROYECTOS MODIFICADO O DOCUMENTACIÓN ADICIONAL:**

      - Expropiación: amarillo 50 LUM60, límite dominio 58 LUM15
      - Servidumbre: azul 130 LUM60, límite dominio 138LUM15
      - Ocupación Temporal: naranja 30 LUM70, límite dominio 38 LUM15

- Asignación del tipo de línea a los límites:

  - Límites de parcelas catastrales: línea continua negra grosor 0,6 mm.
  - Límites de las subparcelas: línea discontinua negra grosor 0,4 mm.
  - Límite de polígonos: línea discontinua azul grosor 0,6 mm.
  - Límite entre municipios:– – + – – + – – color negro.
  - Límites entre provincias: – + – + – color negro.

- A fin de poderlo incorporar al Sistema de Información Geográfica del ADIF, la representación de las entidades superficiales realizada mediante polilíneas cerradas independientes reunirá los siguientes requisitos:

  - Se ubicarán dentro de la carpeta de REF EXT creando una carpeta denominada "SUPERFICIES" que contendrá los **contornos cerrados por parcelas**:

    - Expropiación: amarillo.
    - Servidumbre : azul
    - Ocupación Temporal: naranja
    - Restos de parcelas no afectadas: verde

  - El punto inicial del contorno será igual al punto final.

  - Las coordenadas han de ser consecutivas, sin saltos, y estarán ordenadas (sin cortarse consigo mismas ni dar vueltas).

  - Cada elemento ha de tener una única geometría (polilínea cerrada) aunque compartan lados.

  - No servirán como contornos elementos de otra capa.

  - La polilínea cerrada del límite general de domino de expropiación, capa que no se imprime, irá delineada en color magenta.

- Identificar mediante cajetines explicativos el uso de las ocupaciones temporales, servidumbres y expropiaciones ("LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA y/o ENTERRADA", "PRÉSTAMOS", "VERTEDEROS", "ZONA DE ACOPIO"...).

IGP-10.4

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL A ENTREGAR AL ÁREA DE EXPROPIACIONES Y ACTUACIÓN TERRITORIAL

IGP-10.4 DOCUMENTACIÓN ADICIONAL A ENTREGAR AL ÁREA DE EXPROPIACIONES Y ACTUACIÓN TERRITORIAL

La documentación adicional que aquí se describe debe entregarse en cajas rígidas apilables para formato DIN-A3 dispuestas verticalmente, con dispositivo de cierre en la parte superior interna. La cara interior de la tapa llevará el índice global de los documentos, sombreándose los que figuren en cada una de las cajas, si hubiese más de una.

RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN ADICIONAL AL PROYECTO A ENTREGAR A LA DIRECCIÓN DE EXRPOPIACIONES
PARA PROYECTOS BÁSICOS Y CONSTRUCTIVOS PARA ANCHO UIC Y CONVENCIONAL (TODOS LOS DOCUMENTOS)
**PARA PROYECTOS MODIFICADOS Y COMPLEMENTARIOS PARA ANCHO UIC Y CONVENCIONAL

DOCUMENTO	Nº EJEMPLARES	CONTENIDO DEL DOCUMENTO	DESTINO
E-1	6	Anejo de Expropiaciones (Memoria, Relación de bienes y derechos , Parcelario y Fichas Edificaciones Afectadas).	1 para Ministerio de Fomento 2 para Subdelegación del Gobierno 3 para Dirección de Expropiaciones
ANEXO E-1	3	Anexo al anejo de Expropiaciones	Dirección de Expropiaciones
E-2	1 X TM	Anejo de expropiaciones reducido por Términos Municipales	Para exp. Pública en Ayuntamientos
E-3	1	Separata de Valoración — No se requiere **	Dirección de Expropiaciones
E-4	1	Fichas datos fincas por municipios — Solo fincas nuevas o reparceladas en **	Dirección de Expropiaciones
E-5	1 CD	Relación de Bienes y derechos formato DIN A-4	Dirección de Expropiaciones
E-6	2	Planos de Catastro con Límites de afección marcados	Dirección de Expropiaciones
E-7	1 + 1CD	Reseña de bases de replanteo (papel, CD y planos) Coordenadas límite afecciones (papel, CD y planos)	Dirección de Expropiaciones
E-8	2	Planta situación E: 1:50.000 Plano Conjunto Planta y Perfil longitudinal Planos Reposición caminos, riegos, etc,... Planta — Solo si afectan servicios en ** Perfil longitudinal Perfiles transversales Secciones tipo	Dirección de Expropiaciones
E-9	1 X TM	Lo mismo que E-8 reducido por Términos Municipales — Solo si afectan servicios en **	Para exp. Pública en Ayuntamientos
E-10	Incluido en E-11	Soporte fotográfico — Solo fincas nuevas o reparceladas en **	Dirección de Expropiaciones
E-11	7CD	Soporte informático de la documentación aportada	Dirección de Expropiaciones
E-12	2	Certificados catastrales descriptivos y gráficos DINA-4 (original y copia)	Dirección de Expropiaciones
E-13	3	Documentación Específica correspondiente a concesiones mineras, zonas urbanas o urbanizables afectadas	Dirección de Expropiaciones

La documentación incluirá una copia de la Aprobación del Proyecto por el órgano competente y en los proyectos de ancho convencional también incluirá la asignación del número de crédito.

Los documentos se imprimirán a doble cara excepto planos teniendo en cuenta el formato de entrega según la tabla anterior, encuadernados independientemente bien con espiral y tapa blanda, bien tapa dura.

A continuación se describe las características de los documentos E-1 a E-13.

DOCUMENTO E-1 ANEJO DE EXPROPIACIONES (modelo A página 7/7)

Se trata del Anejo de Expropiaciones que forma parte del Proyecto, cuyo contenido se describe en la Instrucción IGP-10.1 CONTENIDO TIPO DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES.

DOCUMENTO ANEXO E-1 ANEXO AL ANEJO DE EXPROPIACIONES.

Documento cuyo contenido se describe en la instrucción IGP 10.7 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, MODIFICADOS O COMPLEMENTARIOS Y ANEXO DE EXPROPIACIONES.

DOCUMENTO E-2 – ANEJO DE EXPROPIACIONES REDUCIDO POR MUNICIPIOS

Procede del documento E-1 del que se conserva su memoria íntegra adjuntándose la relación de bienes y derechos afectados, y los planos correspondientes al término municipal de que se trate.

DOCUMENTO E-3 – VALORACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Contendrá la valoración completa de todos los elementos afectados, incluidas las concesiones mineras si las hubiese. La valoración individualizada de los bienes y derechos afectados vendrá precedida de los criterios utilizados.

Si se utilizan Justiprecios por Mutuo Acuerdo obtenidos de distintas Administraciones Resoluciones del Jurado Provincial de Expropiación o datos de compraventas todos ellos representativos y recientes, se acompañarán en este anejo.

DOCUMENTO E-4 – FICHAS DE DATOS DE FINCAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En los datos del titular actual se deberán reseñar con sus domicilios todos los titulares de derechos viales sobre la parcela, arrendatarios, aparceros, inquilinos, usufructuarios, censatarios, etc..., no descuidando los titulares de posibles concesiones mineras.

El apartado de bienes afectados se refiere naturalmente a los aprovechamientos existentes en la actualidad que puedan o no coincidir con los que figuran catastrados.

El plano de situación reproducirá una parte del plano parcelario señalado con mancha de color distinto la parcela de que se trate. También puede remarcarse el cartel que incluye la referencia de la finca.

Siempre se incluirá como mínimo una foto general de la finca centrada sobre el eje de la obra. Si existe más de un aprovechamiento significativo se tomarán fotografías adicionales que se incorporarán a siguientes hojas de la ficha.

Las fichas de los servicios afectados se recopilarán tomándolas del Anejo de Reposiciones del proyecto.

DOCUMENTO E-5 – RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS FORMATO DIN-A4-BOE (modelo B pg. 7/7)

La Relación de Bienes y Derechos afectados se presentará en la versión exigida actualmente por el BOE: en formato de texto tipo "Oración".

Las superficies se medirán en metros cuadrados, con números enteros sin puntos de miles. La unidad de expropiación en este documento es la **parcela**. El documento digital se presentará en formato abierto Excel y/o Access.

DOCUMENTO E-6 – PLANOS DEL CATASTRO CON LOS LÍMITES DE LAS AFECCIONES MARCADAS

Para cumplimentar este documento hay que adquirir en los correspondientes Centros de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria: la Pañoleta de los Términos Municipales afectados y los Planos de los Polígonos afectados.

Sobre los planos de polígonos afectados, en su tamaño original, sin ningún tipo de reducción, se señalarán los límites de todas las afecciones, cuidando especialmente de que puedan leerse sin dificultad los números de las parcelas después de realizada dicha operación.

Los planos resultantes se plegarán y colocarán en bolsas tamaño DIN-A3 ordenador por términos municipales.

DOCUMENTO E-7 – RESEÑA DE LAS BASES DE REPLANTEO Y COORDENADAS DE LOS LÍMITES DE LAS AFECCIONES

Estos datos permitirán el replanteo y estaquillado de los límites de las afecciones que se realiza antes del levantamiento de las Actas Previas a la Ocupación con la finalidad de que los afectados puedan conocer su exacto alcance.

La Reseña de las Bases de Replanteo deberán recopilarse tomándolas del Proyecto y las Coordenadas de los límites de las afecciones se presentarán sobre los Planos parcelarios del Anejo de Expropiaciones en las que señalarán y numerarán los puntos convenientes para efectuar un estaquillado que cumpla su cometido.

En las alineaciones rectas no se sobrepasarán los 50 m entre estacas en ningún caso. Además, se pondrán siempre estacas en la intersección de la línea de expropiación con las lindes. La numeración del estaquillado se replanteará correlativa a origen en cada hoja.

DOCUMENTO E-8 – DEFINICIÓN DEL TRAZADO Y REPOSICIONES

Este documento se confeccionará recopilando los siguientes planos del Proyecto.

- Planos de reposición de red viaria; carreteras, caminos así como de todo tipo de servicios afectados (riegos, abastecimientos, saneamientos, líneas eléctricas, telefónicas, gasoductos, etilenoductos, etc...).

De cada una de las reposiciones se adjuntarán planos de planta, con la situación actual del servicio y la futura reposición con perfil longitudinal y perfiles transversales y secciones tipo.

DOCUMENTO E-9 – DEFINICIÓN DEL TRAZADO Y REPOSICIONES POR MUNICIPIOS

En el mismo documento E-8 reducido a los documentos que corresponden a cada término municipal afectado.

DOCUMENTO E-10 – SOPORTE FOTOGRÁFICO

Todas las fotos incluidas en los documentos E-1 y E-4 deberán presentarse en formato digital.

DOCUMENTO E-11 – SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

Todos los documentos E-1 a E-13 ambos inclusive se incluirán en soporte informático en abierto y en versión imprimible (.pdf) con las siguientes especificaciones:

Los Documentos E-5 y E-7 por su especificidad al tener que ser entregados al BOE y al equipo topográfico que efectúe el replanteo, se entregará una copia de cada uno en digital por separado.

La información gráfica deberá entregarse en formato CAD que permita su fácil apertura y manipulación a fin de incorporar restos expropiados y demás variaciones de los límites de las afectaciones.

DOCUMENTO E-12 – CERTIFICADOS CATASTRALES DESCRIPTIVOS Y GRÁFICOS

Para la inscripción en el Registro de la Propiedad de las fincas expropiadas es necesario disponer de los correspondientes certificados catastrales individuales literales y gráficos de todas las fincas afectadas en el proyecto inicial.

En proyectos siguientes se entregarán los certificados catastrales de las nuevas fincas afectas y de aquellas complementarias que hayan sufrido reparcelaciones, segregaciones o cambios en la superficie catastral debido a la inclusión de la plataforma en catastro.

En papel se entregarán en formato DIN A-4.

ADIF dispone de puntos de acceso al Catastro Virtual para que los consultores puedan obtener gratuitamente los certificados.

DOCUMENTO E-13 – DOCUMENTACIÓN ESPECIAL

Cuando se genere documentación específica correspondiente a concesiones mineras, zonas urbanas o urbanizables afectadas por planes urbanísticos esta se agrupará en este último documento.

MODELO A: DOCUMENTO E-1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS

RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PROYECTO:

MUNICIPIO:

Nº DE ORDEN	POLÍGONO	PARCELA	TITULAR ACTUAL. NOMBRE Y DOMICILIO	TITULAR CATASTRAL. NOMBRE Y DOMICILIO	SUPERFICIE CATASTRAL m2	AFECCIONES (m2)							NATURALEZA	Nº DE HOJA PLANO DE EXPROPIACIÓN
						SUB	CALIFICACIÓN FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	EXPROPIACIÓN	IMPOSICIÓN SERVIDUMBRE	OCUPACIÓN TEMPORAL	TOTAL		
D-46.0771-0011-C00	5	376	Ayuntamiento de Buñol Cl Cid, 20 46360 - Buñol, Valencia	Ayuntamiento de Buñol Cl Cid, 20 46360 - Buñol, Valencia	197862		MT-00	Matorral	2623	0	0	2623	Rural	6 de 13
D-46.0771-0101	2	3	Sanz Martí, Rosa Mª C/ María Guadalupe, 26 2º3 50003 Zaragoza	Perez Martí, Elena Ps Maria Agustin 4 , Esc 3 3º1ª 50003 Zaragoza	24449	a=10060	CR-03	Cultivo Regadío	779	-	-	1406	Rural	E-01-7 y 8
						c=5527	E-00	Pastos	-	276	-		Rural	E-01-7 y 8
						d=597	CR-03	Cultivo Regadío	326	-	25		Rural	E-01-7 y 8
D-46.0771-0102	6057037BG7365N0001SY		Monclús Rodriguez, Roberto C/ Los Tilos, 4, Esc 1, 1º-1; Binéfar - 22500 (Huesca)	Monclús Rodriguez, Roberto C/ Los Tilos, 4, Esc 1, 1º-1; Binéfar - 22500 (Huesca)	1000	-	-	Suelo sin edificar	450	-	-	450	Urbanizado	E-01-7 y 8

MODELO B: DOCUMENTO E-5 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS FORMATO DIN A-4 BOE

RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

MINISTERIO DE FOMENTO

PROVINCIA:

TÉRMINO MUNICIPAL:

PROYECTO	TRAMO	SUBTRAMO	NORDEN	POLIGONO / REF_CAT	PARCELA	TIT_ACT	TIT_ACT_DOM	TIT_ACT_LOC	TIT_CAS	RBD_MUN	RBD_PROV	SUPERFICIE	SE	SS	SO	NATURALEZA
Proyecto Complementario del Proyecto Constructivo de Plataforma del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad de Levante. Madrid - Castilla la Mancha - Comunidad Valenciana - Región de Murcia.	Tramo: Sant Antonio de Requena - Requena. Provincia de Valencia.		D-46.2135-0095-C01	40	194	Hernández Pérez Mª Dolores	C/ Tres Forques 113	46006 Requena Valencia	Hernández Pérez, Mª Dolores	Requena	Valencia	2285	398	0	0	Rural
Proyecto Complementario del Proyecto Constructivo de Plataforma del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad de Levante. Madrid - Castilla la Mancha - Comunidad Valenciana - Región de Murcia.	Tramo: Sant Antonio de Requena - Requena. Provincia de Valencia.		D-46.2135-0025-C00	46215A040001940000QG		González Rodriguez Carlos	Av Diagonal 124	46006 Requena Valencia	González Rodriguez, Carlos	Requena	Valencia	250	250	0	0	Urbanizado
OBLIGATORIO	OBLIGATORIO		OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIG.	OBLIGATORIO, de no conocerse: "DESCONOCIDO".			OBLIGATORIO, de no conocerse: "DESCONOCIDO".	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO	OBLIG o "0"	OBLIG o "0"	OBLIG o "0"	OBLIGATORIO

PD. Todos los campos marcados con gris son obligatorios, no se admitirán fincas sin estos datos.
PD2. En caso de conocerse sólo el titular catastral, deberá rellenarse con los mismos datos el campo TIT_ACT

IGP-10.5

CRITERIOS SOBRE EL LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

IGP-10.5 CRITERIOS SOBRE EL LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

EN LOS TRAMOS DE PLATAFORMA EN TIERRAS

El límite de expropiación se sitúa a 8,00 metros desde el borde de la explanación (arista de talud de desmonte o terraplén) o desde el borde exterior de la cuneta de guarda cuando ésta exista.

En los tramos en que se proyecte un vial de enlace para reposición de servidumbres, paralelo a la traza, la expropiación se extiende hasta 1,00 metro desde el borde de la explanación prevista para el vial.

EN LOS TRAMOS DE PLATAFORMA EN VIADUCTOS

El límite de expropiación se sitúa a 8,00 metros (como los tramos de plataforma) desde la línea de proyección vertical del borde del viaducto sobre el terreno. Alternativamente y previo informe del Ayuntamiento correspondiente, en suelo urbanizado se podrá reducir hasta los 2,00 metros.

Además, se conceptuarán como zonas de ocupación temporal:

- Una zona auxiliar para trabajo y acopio de materiales durante la construcción.
- Los caminos de acceso de la maquinaria y equipos a la zona de trabajo.
- Una amplia zona en cada estribo para permitir el acceso de maquinaria y equipos durante la construcción

EN LOS TERRAPLENES DE ACCESO A LOS PASOS SUPERIORES

El límite de expropiación se sitúa a 3,00 metros del borde de la explanación (pie de talud) o cuneta de guarda en su caso.

EN TÚNELES

Túnel en mina

- Se expropiará en las zonas de los emboquilles hasta que haya una cota roja suficiente para que no se limiten los aprovechamientos existentes sobre el túnel.

- Si en un futuro se quieren solicitar nuevos aprovechamientos (plantaciones, pozos, construcciones, etc.), deberán solicitar los correspondientes permisos a las Administraciones competentes.

Túnel artificial

- Para la excavación previa se realizará una ocupación temporal, con reversión de los terrenos al propietario a la finalización de la obra.
- Se podrá delimitar una zona de servidumbre con el criterio de la proyección vertical de la anchura de la base de excavación del túnel, limitando los aprovechamientos futuros, o incluso, si se considera necesario, realizar la expropiación de los terrenos.
- En todo caso, en su reposición se respetará la cota del terreno original.

EN PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

Para la expropiación de los préstamos y vertederos se seguirá en cada caso los criterios que marque la Dirección del contrato.

El límite de expropiación vendrá definido por la superficie estricta a utilizar para el vertedero. Incluso cuando se pueda acceder a él a través de un vial público existente, y en previsión de posibles dificultades para su utilización por la maquinaria, se proyectará la ocupación temporal de un acceso propio para la obra en el caso de caminos de titularidad pública, expropiación los de titularidad privada.

EN DELINEACIÓN DE PLANOS:

Comprobar el enrasado de las nuevas afecciones con las existentes conectando unas con otras, para evitar zonas sin acceso.

Estudiar la conexión a zonas de acopio, instalaciones, etc... creando o adecuando el acceso que no esté previsto a través de la propia traza.

Prever los accesos a todas las fincas.

Evitar en lo posible, tanto en ocupaciones temporales de acopio como en apoyos de tendidos eléctricos y canalizaciones, líneas directas de manera que no se afecten fincas en superficies menores al 10% de dicha ocupación temporal.

No se pueden afectar edificaciones en ocupaciones temporales.

Los préstamos y vertederos deben evitar su ubicación en las cuadriculas definidas para las concesiones mineras.

EN CHARCAS:

La reposición de charcas de interés faunístico, su acceso, si existe observatorio, y la reposición de abrevaderos de ganado situados en vías pecuarias, afectados por la traza se expropian.

EN REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS:

A modo de ejemplo se incluyen los criterios de Iberdrola para Líneas Eléctricas:

<u>BT</u>

- Expropiación:

  Área asociada a apoyos y/o arquetas, definida por la ocupación en planta de la cimentación incrementada en 1 m a cada lado.

- Servidumbre:

Bandas de 2 m a cada lado del eje de conducción de las mismas.

- Ocupación Temporal:

2 m a cada lado del eje de conducción aérea y/o bandas de 4 m a cada lado del eje de conducción enterrada.

Área circular de 5 m centrada en los apoyos y/o área circular de 8 m centrada en arquetas.

Pistas de acceso a apoyos para la ejecución de desvíos.

MT y AT

- Expropiación:

Área asociada a apoyos, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.

- Servidumbre:

Bandas de 10 m a cada lado del eje de conducción de las mismas.

- Ocupación Temporal:

10 m a cada lado del eje de conducción aérea y/o 15 m a cada lado del eje de conducción enterrada.

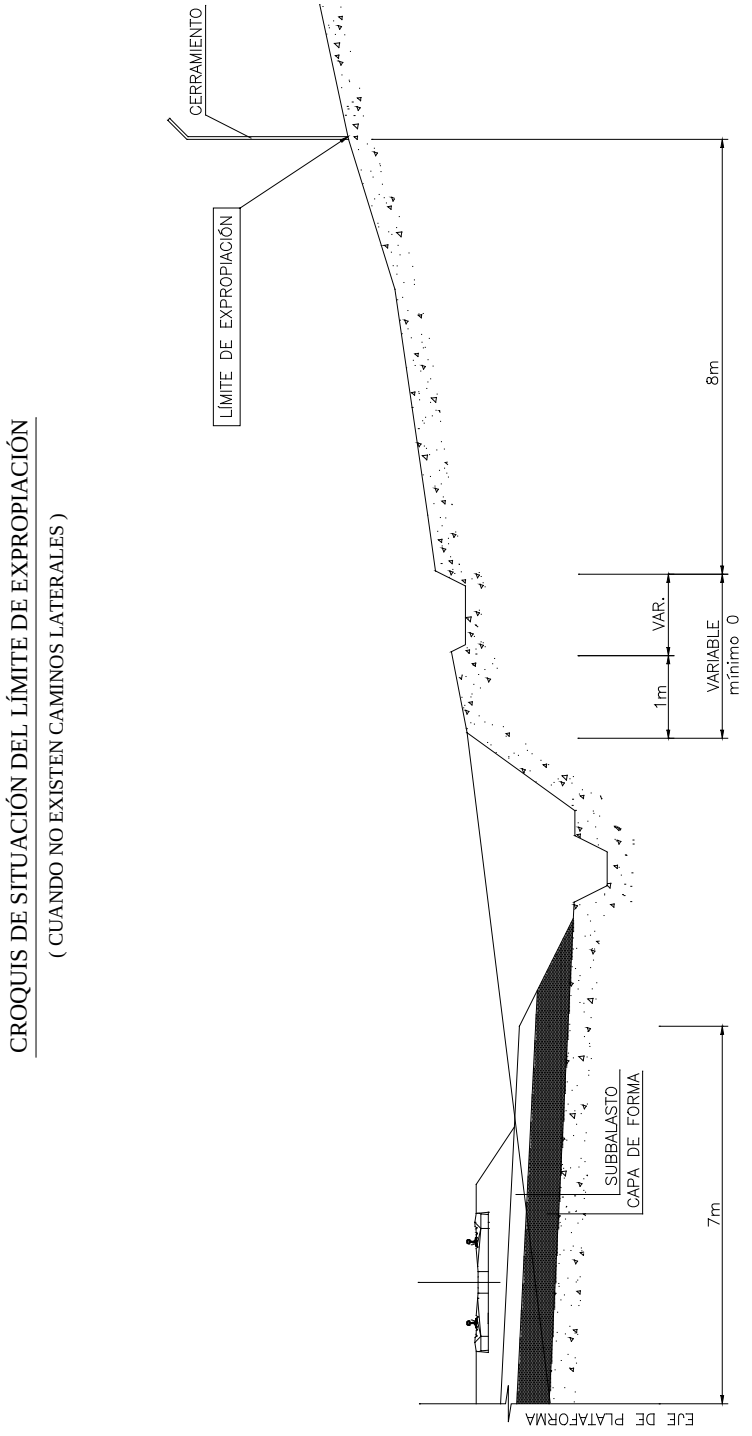
Área circular de 10 m centrada en los apoyos y/o área circular de 15 m centrada en las arquetas.

Pistas de acceso a apoyos para la ejecución de desvíos.

El criterio sobre la cimentación para BT y MT, puede bastar con una superficie de 4x4m2, ó 5x5m2, para una línea de AT que puede requerir una superficie de 10x10m2, o mayor incluso. De cualquier modo, no se puede establecer un criterio concreto que abarque todos los casos. Es lo mismo que la banda rectangular asociada a la servidumbre, es una estimación justificada, pero la reposición real que realizan las compañías tiene en cuenta condicionantes como el arbolado, el viento, longitud del vano, etc., y en realidad resulta una superficie curva de apoyo a apoyo que calcula la compañía.

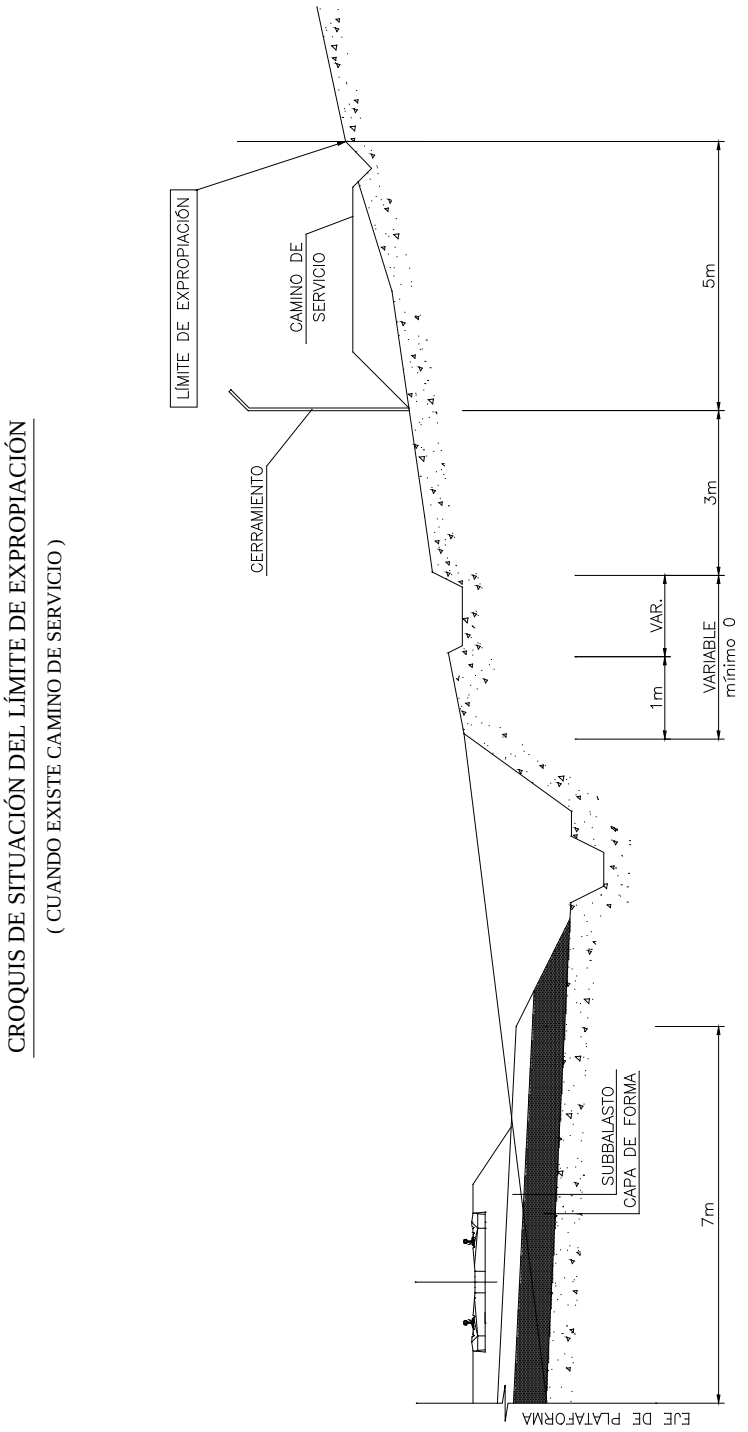
CROQUIS DE SITUACIÓN DEL LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

(Cuando no existen caminos laterales)



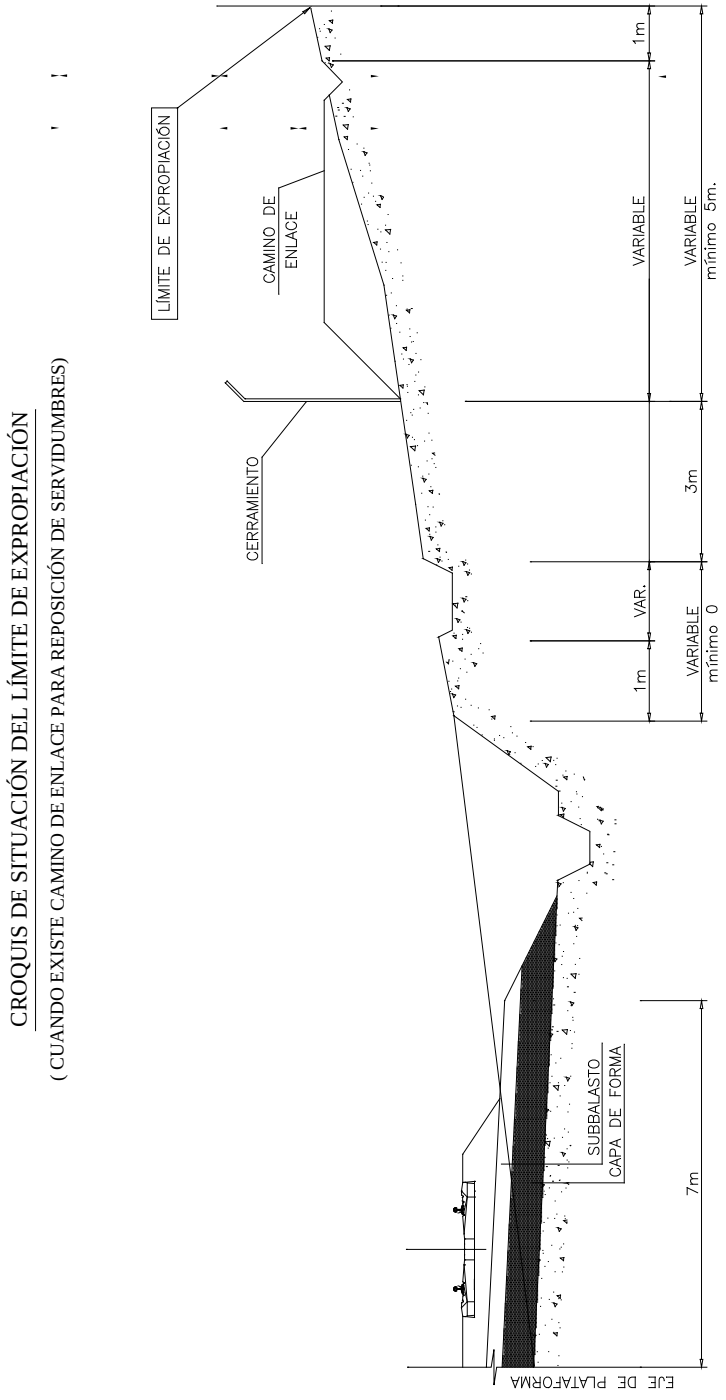
CROQUIS DE SITUACIÓN DEL LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

(Cuando existe camino de servicio)



CROQUIS DE SITUACIÓN DEL LÍMITE DE EXPROPIACIÓN

(Cuando existe camino de enlace para reposición de servidumbres)

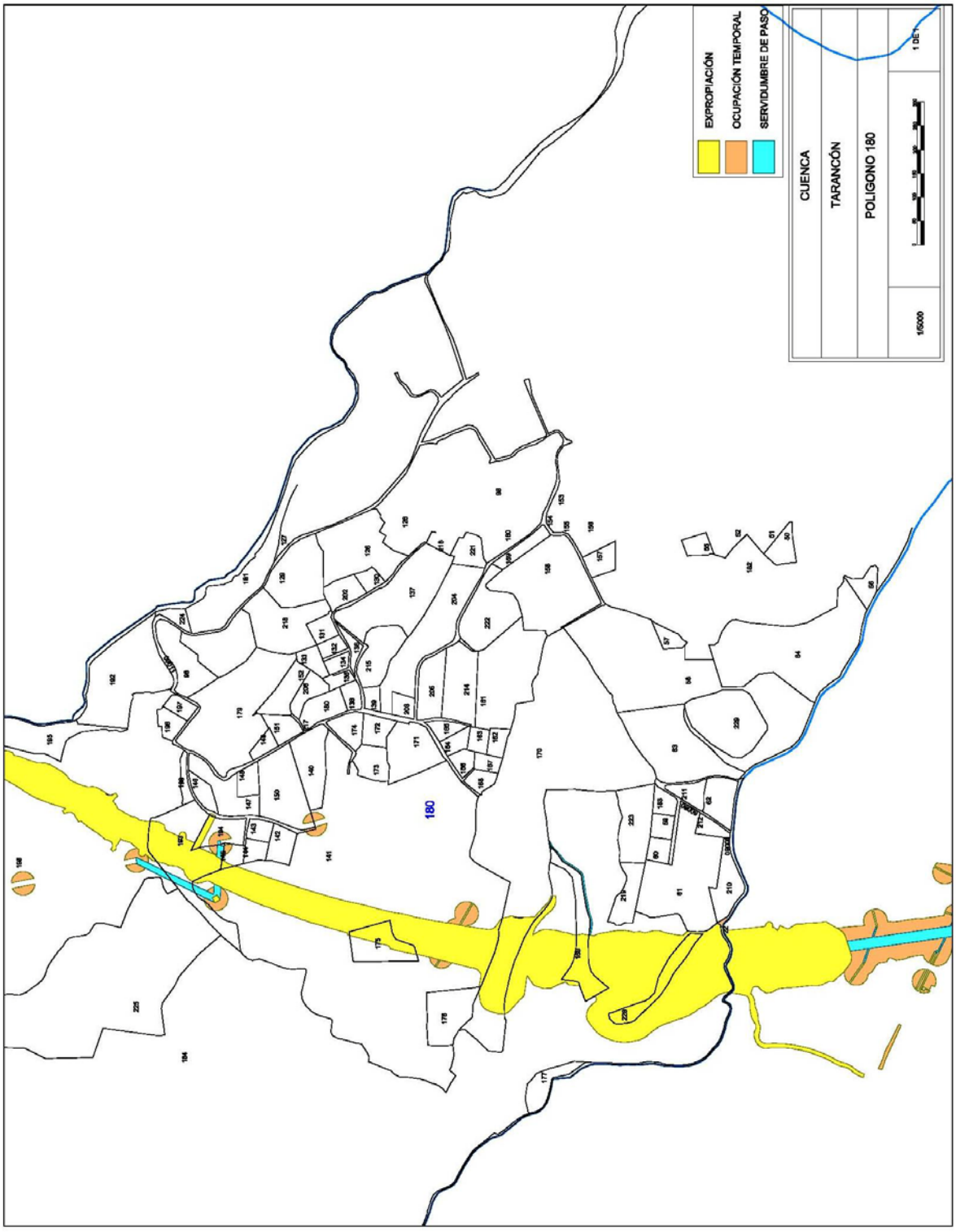


IGP-10.6

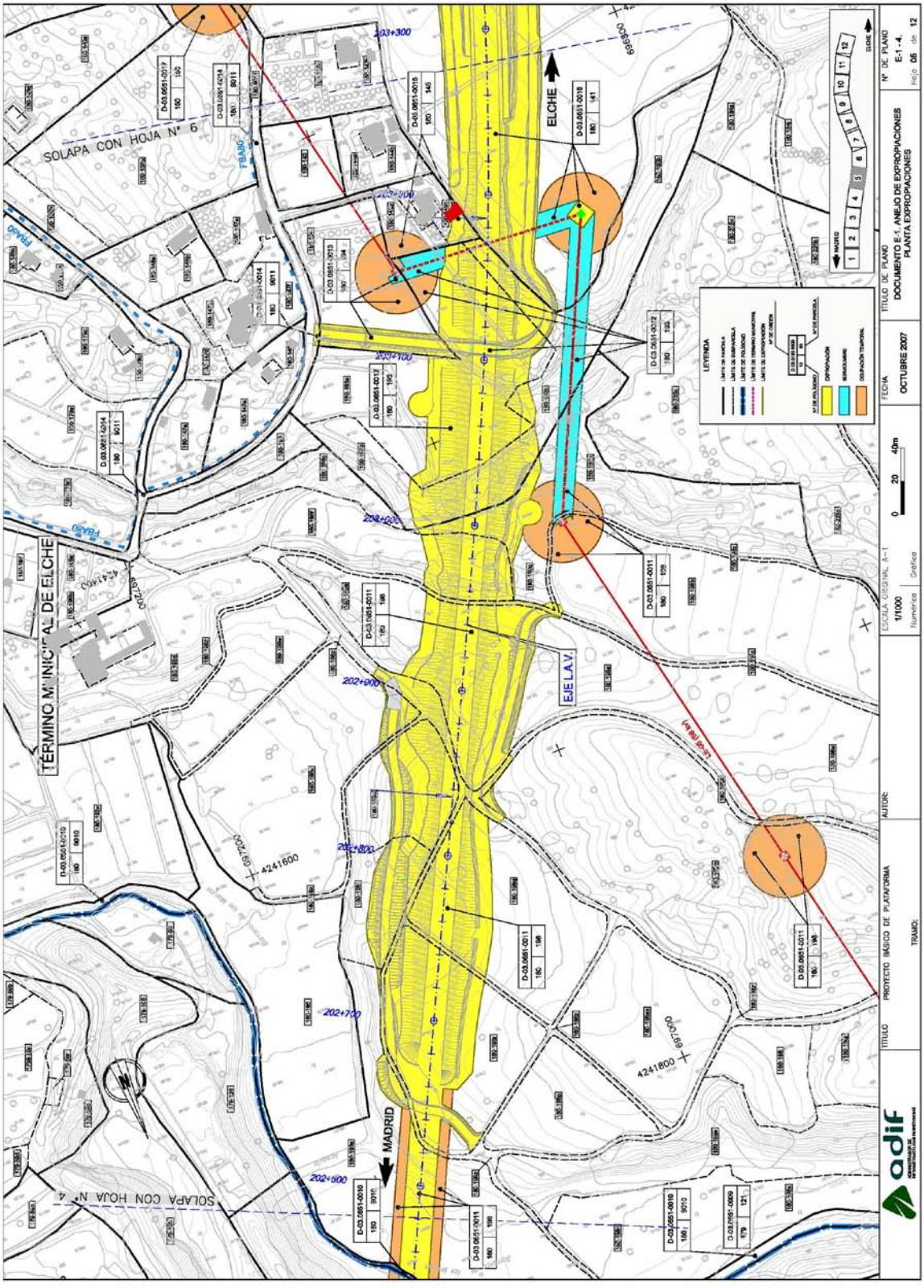
MODELOS DE DOCUMENTOS NORMALIZADOS

IGP-10.6. MODELOS DE DOCUMENTOS NORMALIZADOS

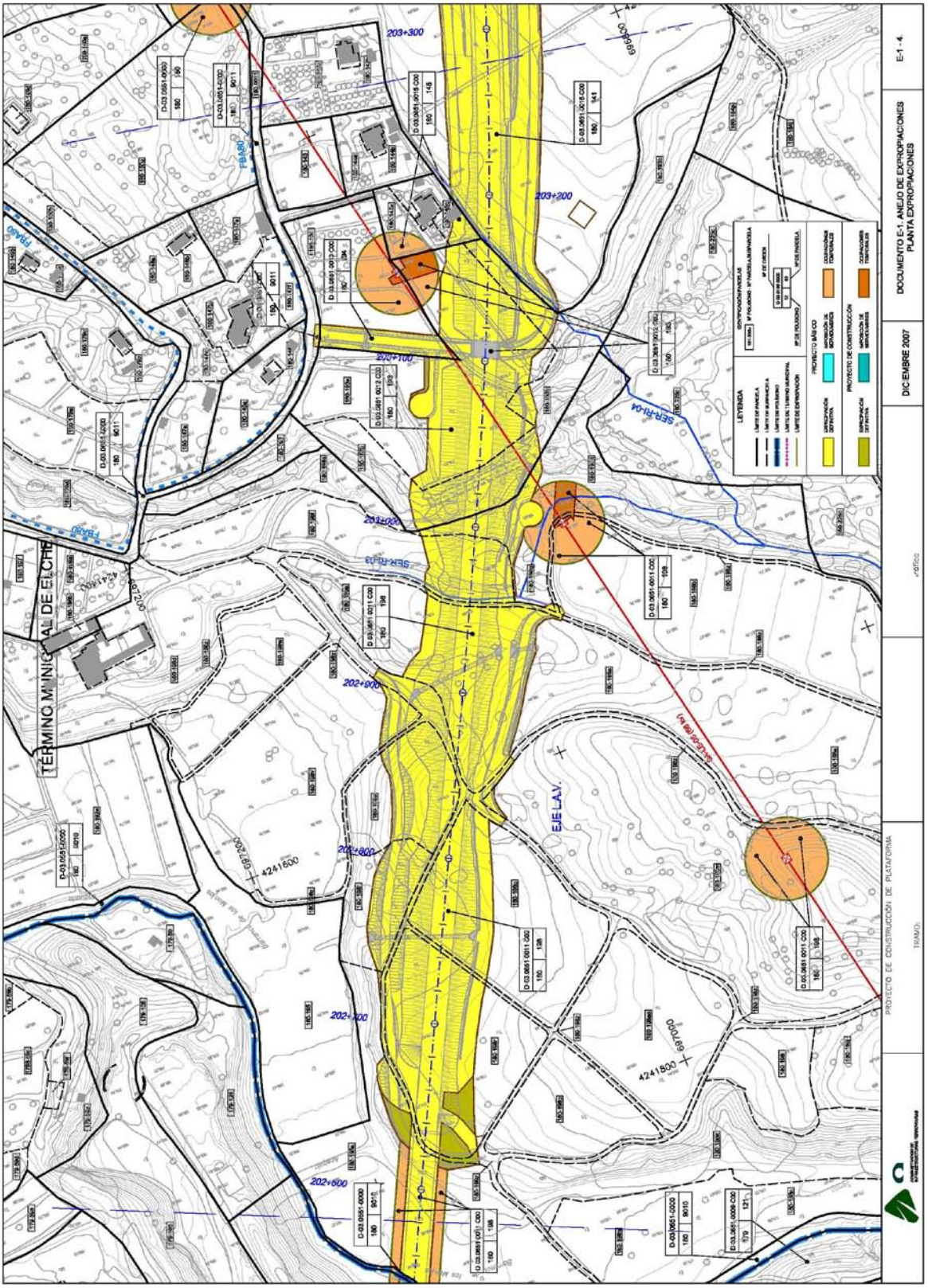
MODELO DE PLANO CATASTRAL



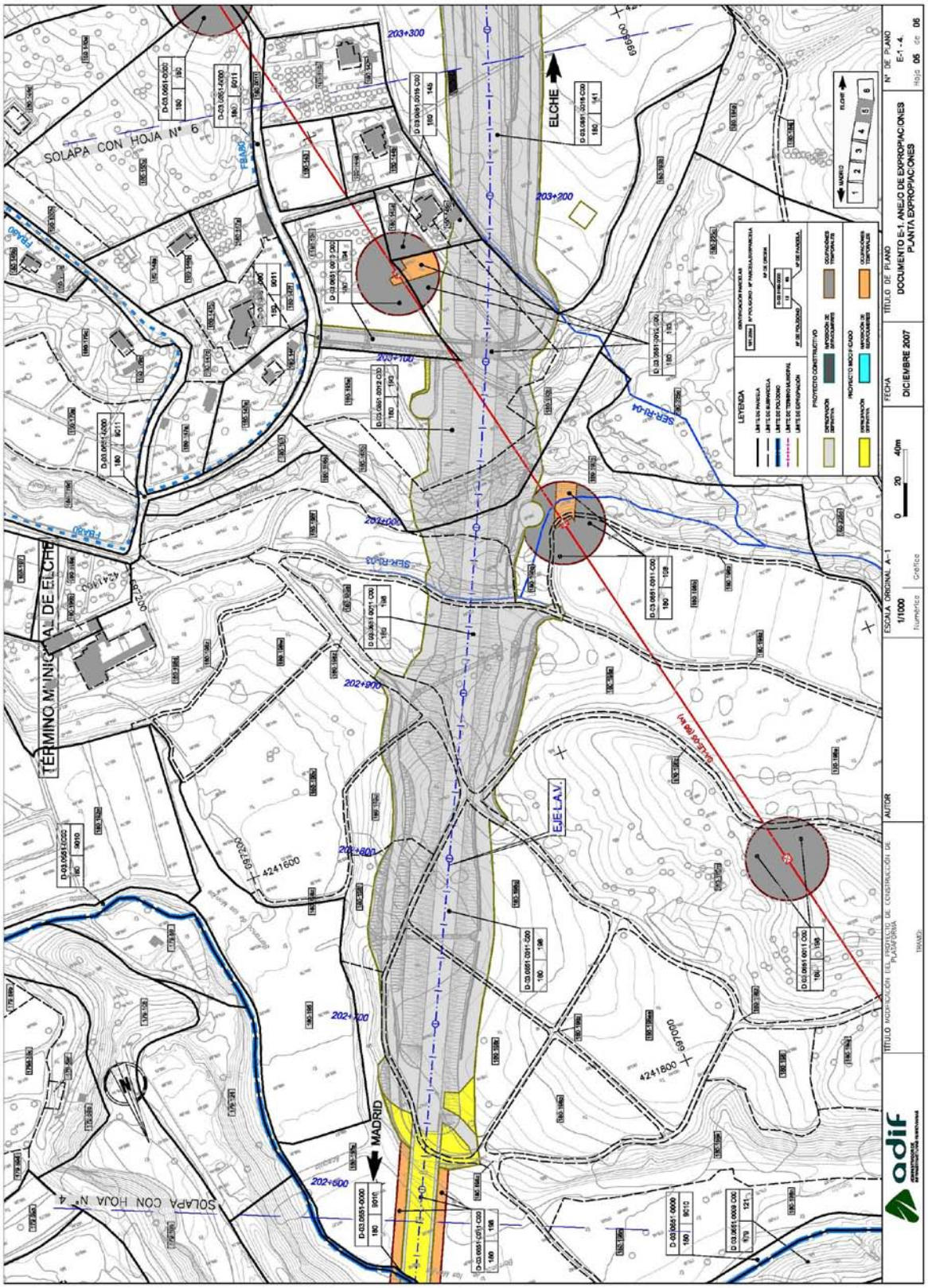
MODELO DE PLANO PARCELARIO PROYECTO BÁSICO



MODELO DE PLANO PARCELARIO PROYECTO CONSTRUCTIVO



MODELO DE PLANO PARCELARIO PROYECTO MODIFICADO Y COMPLEMENTARIO



MODELO DE FICHA EDIFICACIÓN AFECTADA

PROYECTO: PROYECTO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-EXTREMADURA.
TRAMO: CÁCERES-TALAYUELA.
SUBTRAMO: CASAR DE CÁCERES-CÁCERES

MUNICIPIO: CASAR DE CÁCERES
PROVINCIA: CÁCERES
COMUNIDAD AUTÓNOMA: EXTREMADURA **FECHA:** AGOSTO 2008

Nº ORDEN: K-10.0494-0129 **P.K.:** 5.000
POLÍGONO: 15
PARCELA: 5010 **HOJA:** 9 de 12

FOTOGRAFÍA

PROYECTO: PROYECTO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-EXTREMADURA.
TRAMO: CÁCERES-TALAYUELA.
SUBTRAMO: CASAR DE CÁCERES-CÁCERES

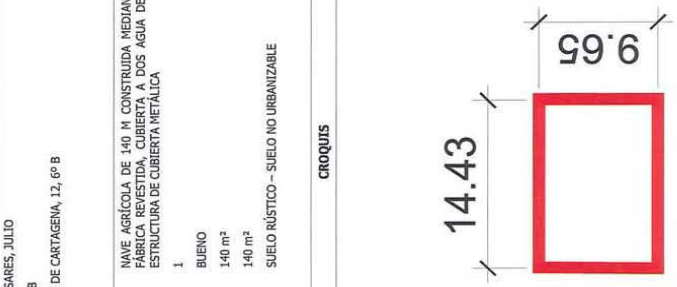
MUNICIPIO: CASAR DE CÁCERES
PROVINCIA: CÁCERES
COMUNIDAD AUTÓNOMA: EXTREMADURA **FECHA:** AGOSTO 2008

Nº ORDEN: K-10.0494-0129 **P.K.:** 5.000
POLÍGONO: 15
PARCELA: 5010 **HOJA:** 9 de 12

TITULAR: LÓPEZ CASARES, JULIO
D.N.I.: 068403268
DOMICILIO: C/ CONDE DE CARTAGENA, 12, 6º B
CIUDAD: MADRID
CÓDIGO POSTAL: 28007

CARACTERÍSTICAS Y USO: NAVE AGRÍCOLA DE 140 M CONSTRUIDA MEDIANTE PAREDES DE CARGA DE FÁBRICA REVESTIDA, CUBIERTA A DOS AGUA DE CHAPA PRELACADA SOBRE ESTRUCTURA DE CUBIERTA METÁLICA
ALTURAS: 1
ESTADO CONSERVACIÓN: BUENO
SUPERFICIE POR PLANTA: 140 m²
SUPERFICIE TOTAL: 140 m²
SITUACIÓN CLASIFICACIÓN: SUELO RÚSTICO – SUELO NO URBANIZABLE
OBSERVACIONES:

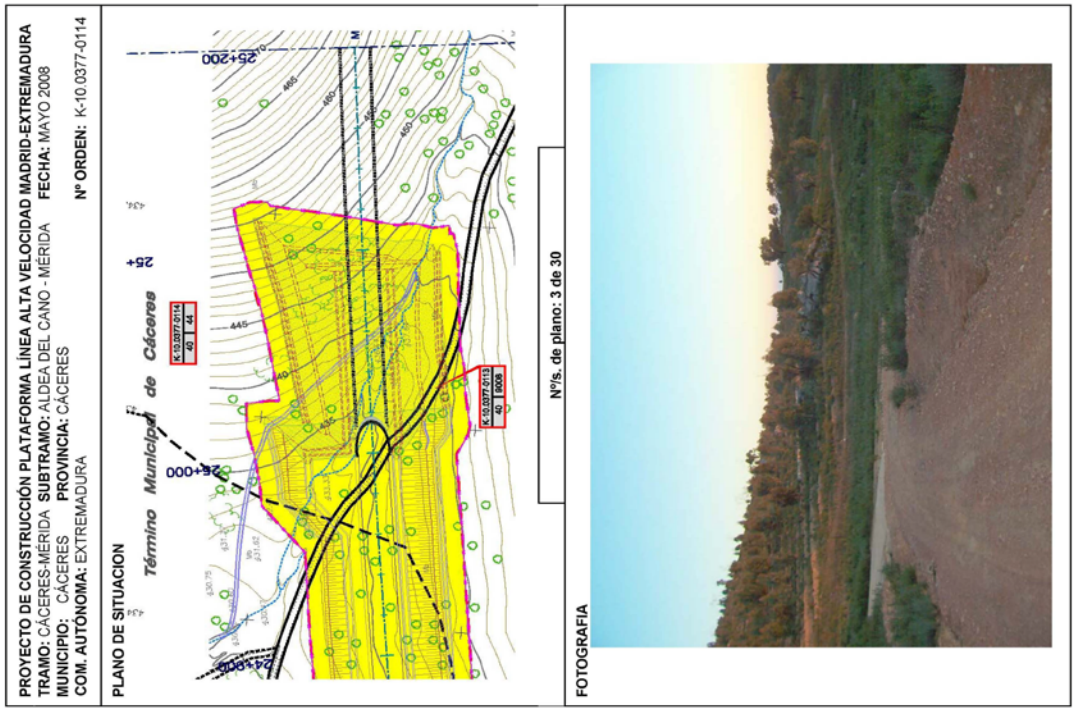
CROQUIS



PROYECTO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID - EXTREMADURA. TALAYUELA-CÁCERES. TRAMO: CASAR DE CÁCERES - CÁCERES.

MODELO DE FICHA INDIVIDUALIZADA DE PARCELA AFECTADA

FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA



FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PLATAFORMA LÍNEA ALTA VELOCIDAD MADRID-EXTREMADURA
TRAMO: CÁCERES-MÉRIDA SUBTRAMO: ALDEA DEL CANO - MÉRIDA FECHA: MAYO 2008
MUNICIPIO: CÁCERES PROVINCIA: CÁCERES
COM. AUTÓNOMA: EXTREMADURA Nº ORDEN: K-10.0377-0114

TITULARIDAD: DATOS DEL TITULAR/ES
NOMBRE:
N.I.F.:
DOMICILIO:
LOCALIDAD:
C.P.:
TELEFONO:
REPRESENTANTE
N.I.F.:

DATOS CATASTRALES

Paraje VALDERREGAÑA Superficie 130,1884 Ha. Calificación fiscal CE05, FS03,
Polígono 40 Valor Catastral 16.733,08 € MT02, PZ00, I-00
Parcela 44 Líquido Imponible Calificación urbanística
Ref. catastral: 10900A040000440000MK

CARACTERISTICAS DE LA FINCA

NATURALEZA: RURAL
APROVECHAMIENTO ACTUAL: a) LABOR SECANO CON ENCINAS; b) ALCORNOCAL; c)
MATORRAL; d, e, f, h) POZOS, BALSA; g) IMPRODUCTIVO

AFECCION

Tipo de afección (total/parcial) Parcial División de la parcela (Si/No) No Longitud (m)

Derechos o gravámenes que pesan sobre la finca
Arrendatario:

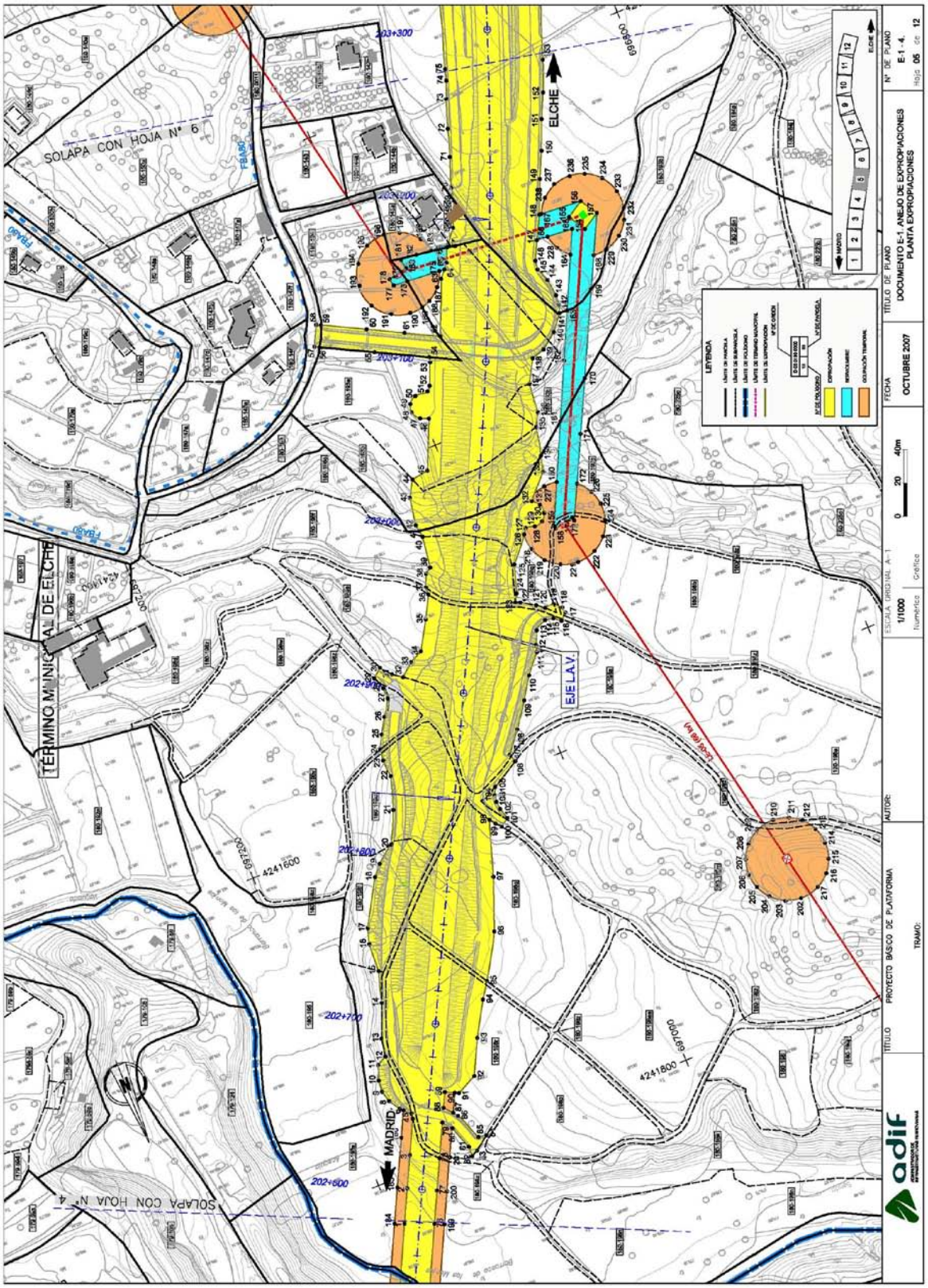
BIENES AFECTADOS

Subparcela	Aprovechamiento	Unidad	Expropiación Definitiva	Servidumbre	Ocupación Temporal	Total Afección
b	ALCORNOCAL		403			403
c	MATORRAL		11.282			11.282
	TOTAL AFECCIONES:		11.685			11.685

CONSTRUCCIONES AFECTADAS Y OTROS ELEMENTOS VALORABLES

TIPO CANTIDAD

MODELO DE PLANO COORDENADAS LIMITE AFECCIONES



IGP-10.7

CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, MODIFICADOS Y COMPLEMENTARIOS.

IGP-10.7 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ANEJO DE EXPROPIACIONES EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, MODIFICADOS, COMPLEMENTARIOS Y ANEXO DE EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. CRITERIOS PARA CODIFICACIÓN DE PARCELAS

2. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN PROYECTOS CONSTRUCTIVOS, MODIFICADOS Y COMPLEMENTARIOS

3. ANEXO DE EXPROPIACIONES

1. CRITERIOS PARA CODIFICACIÓN DE PARCELAS

Códigos para nuevas parcelas afectadas, o cambio de afección:

- **Parcelas con ampliación de afección:** Parcelas afectadas por el Proyecto Básico cuya superficie de afección debe incrementarse por la solución del Proyecto de Construcción.

  La nueva superficie afectada se identificará con el mismo código que en el Proyecto Básico **añadiendo el carácter "-C00"** al final del mismo y así sucesivamente, "-C01" en una posible segunda ampliación de la misma finca derivada de proyectos modificados o complementarios.

- **Nuevas parcelas afectadas**: Se adoptará la **forma habitual de codificación de parcelas del ADIF**: por municipios, dando continuación en el número 1 de la siguiente centena al último código adoptado en el proyecto anterior. Si se afecta a un nuevo municipio, **debe coordinarse con los tramos anteriores** que atraviesen ese municipio. Debe prestarse especial atención para no duplicar códigos con tramos adyacentes.

- **Parcelas con cambio de afección**: La **reducción de superficie** de un tipo de afección se hará constar en la tabla del documento ANEXO E-1 **(información exclusiva para la documentación adicional, NO PARA EL ANEJO)**. La superficie desafectada se imputará al código del proyecto anterior y a las columnas del proyecto en redacción (Ver tabla adjunta).

  La **ampliación de superficie** para un tipo de afección se identificará con el mismo código que en el proyecto anterior **añadiendo la complementariedad** correspondiente. La medición contendrá exclusivamente la propia del proyecto en redacción, **nunca a origen**.

- **Parcelas desafectadas total o parcialmente**: Las superficies desafectadas se harán constar en la tabla del ANEXO E-1 **(información exclusiva para la documentación adicional, NO PARA EL ANEJO).** La superficie desafectada se

imputará al código del proyecto anterior y a las columnas del proyecto en redacción. (Ver tabla adjunta).

2. CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN PROYECTOS CONSTRUCTIVOS, COMPLEMENTARIOS Y MODIFICADOS

Además de dar cumplimiento a lo especificado en las restantes IGP-10, la información deberá completarse de la siguiente manera.

2.1. PLANOS

Deben incluir las afecciones definidas en los proyectos anteriores y el incremento de las mismas derivadas del proyecto en redacción según se presenta en los modelos del apartado 10.6 MODELOS DE DOCUMENTACIÓN NORMALIZADOS.

No deben grafiarse las desafecciones de suelo, ni totales ni parciales.

Sí debe grafiarse el resultado final de la afección.

CÓDIGO DE COLORES

En la leyenda deben aparecer conceptos generales para el plano y dos bloques de colores, según se delinea en los planos modelos.

LÍMITES DE EXPROPIACIÓN, OCUPACIÓN Y SERVIDUMBRE

Deben grafiarse solamente las líneas de dominio final, por ejemplo: afecciones del Proyecto Básico + afecciones del Proyecto de Construcción.

BANDERAS

Todas, nuevas y antiguas, con fondo transparente, ocultando la cartografía definiendo la complementariedad. Las banderas de fincas no afectadas el nº de orden será -0000.

2.2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Debe recoger únicamente información de las parcelas cuya superficie de afección se incrementa, de las nuevas parcelas afectadas y de las parcelas con cambio de afección.

No deben reflejarse desafecciones. Tampoco parcelas sin cambios en su afección.

2.3. EXPROPIACIONES DE DERECHOS MINEROS

En el caso de que el trazado de la línea ferroviaria afecte a canteras, se debe realizar un estudio geológico-minero y de vibraciones específico para poder definir las reservas de material existente en los derechos mineros de las citadas canteras y así valorar el coste real de su posible expropiación.

En la documentación de expropiaciones nunca hay que referirse a superficie de expropiación, sino que se indicará un tonelaje de reservas probadas inexplotables, generado por la afección de la infraestructura ferroviaria, cuya valoración va a estar ligada al "lucro cesante" de su teórica explotación. Este lucro cesante será la base de partida de la indemnización correspondiente a la expropiación.

3. ANEXO DE EXPROPIACIONES

Este documento debe incluir una colección de planos y una tabla resumen con las siguientes características.

3.1. PLANOS

Se reproducen los planos del anejo del proyecto anterior, añadiendo el suelo desafectado, parcial o total.

La desafección de expropiación, servidumbre y ocupación temporal se señalarán con manchas de colores transparentes. La designación de plumillas para las superficies y la delineación de dominios afectados será:

- Expropiación: morado 200, límite dominio 208 LUM15
- Servidumbre: rosa 231, límite dominio 239 LUM15
- Ocupación Temporal: verde 70, límite dominio 78 LUM15

PLANO MODELO DE DESAFECCIÓN

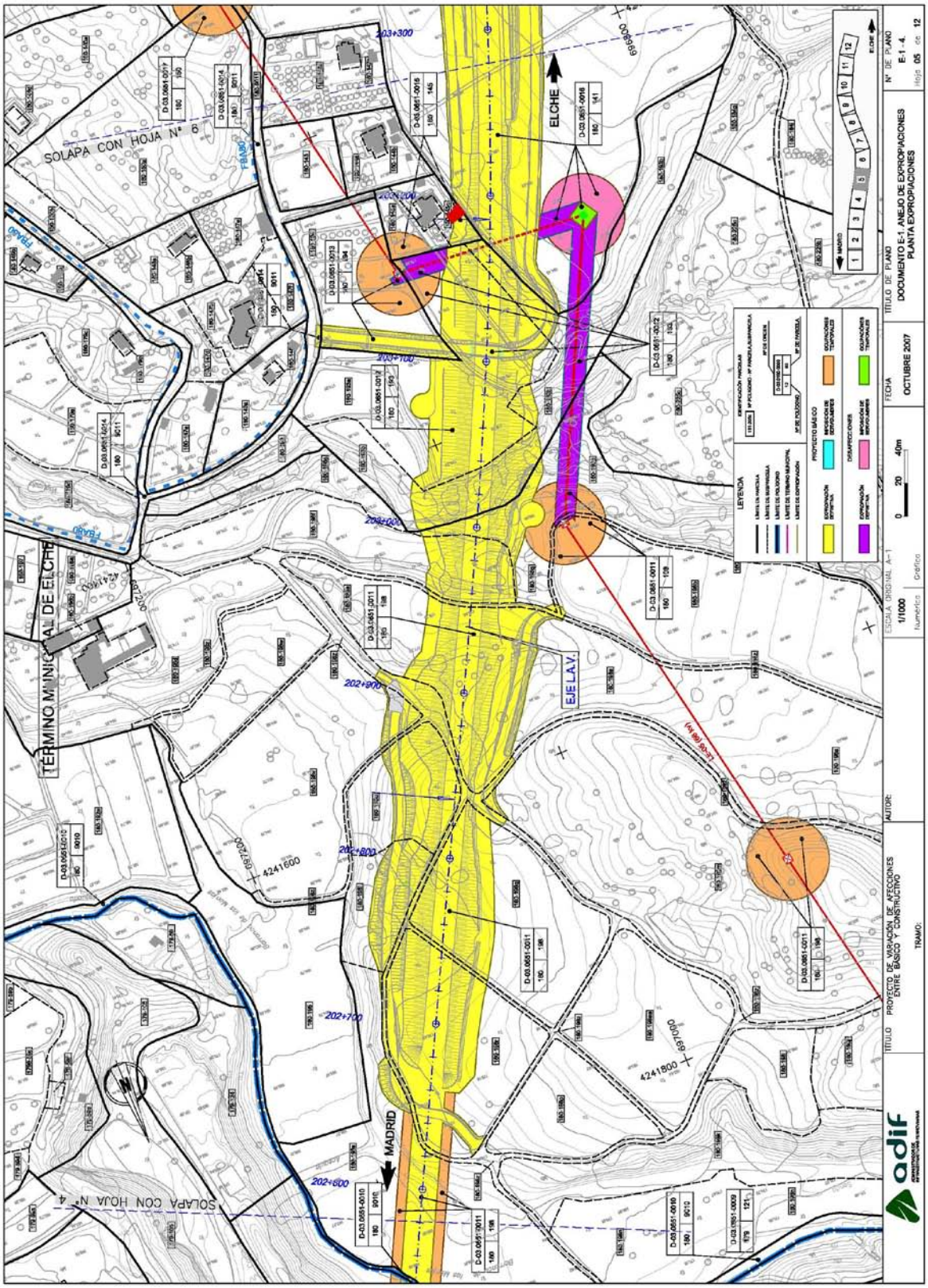


TABLA RESUMEN (A INCLUIR EXCLUSIVAMENTE EN EL ANEXO AL DOC.1)

En esta tabla se incluyen, a modo de ejemplo, parte de la casuística que puede darse. Si se producen situaciones no contempladas en esta tabla deben analizarse e incorporarse a la misma, intentando aplicar los criterios de los ejemplos.

Nº DE ORDEN	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL	PROYECTO BÁSICO						PROYECTO CONSTRUCTIVO			AFECCIÓN DEFINITIVA			TOTAL
					AFECCIONES BÁSICO			DESAFECCIONES BÁSICO			NUEVAS AFECCIONES						
					EXPROPIACION	SERVIDUMBRE	OCUPACION TEMPORAL	EXPROPIACION	SERVIDUMBRE	OCUPACION TEMPORAL	EXPROPIACION	SERVIDUMBRE	OCUPACION TEMPORAL	EXPROPIACION	SERVIDUMBRE	OCUPACION TEMPORAL	
*D-XX.0651-0003 + D XX.0651-0003-C00	2	6		12240	8100	0	3400	0	0	0	100	0	0	8200	0	3400	11600
**D-XX.0651-0004 + D XX.0651-0004-C00	2	22		536	200	170	0	-30	0	0	0	0	0	170	170	0	340
**D-XX.0651-0005 + D-XX.0651-0005-C00	2	24		13215	3100	0	300	0	0	-300	300	0	0	3400	0	0	3400
***D-XX.0651-0012 + D-XX.0651-0012-C00	2	26		6220	5720	600	300	0	-600	-200	0	0	400	5720	0	500	6220
***D-XX.0651-0011 + D-XX.0651-0011-C00	2	28	b	560	10	20	400	0	-20	0	0	0	30	10	0	430	440
			r	5800	5200	0	200	0	0	-200	600	0	0	5800	0	0	5800

*aumento de afección **cambio de afección parcial y total. ***desafección y cambio de afección.

superficies en m^2, sin separación de miles ni decimales.

IGP-11

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE

IGP-11.1 RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

IGP-11.1

RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

IGP-11.1 RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Índice

Punto de partida

I. Exigencias al redactor del Estudio de Seguridad y Salud

II. Recomendaciones a considerar en la redacción de la Memoria

III. Recomendaciones a considerar en la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

IV. Recomendaciones a considerar en la elaboración de los Planos

V. Recomendaciones a considerar en la elaboración de las mediciones y presupuestos

PUNTO DE PARTIDA.

El estudio de seguridad y salud, cuyo contenido reglamentario se establece en el art. 5 del RD 1627/97, constituye la herramienta preventiva básica en fase de proyecto y tiene como finalidad la de establecer las previsiones preventivas de carácter mínimo que deberán ser observadas y desarrolladas por el empresario contratista principal en su plan de seguridad y salud.

Como paso previo al análisis del contenido obligatorio de los Estudios de Seguridad y Salud, se recogen las exigencias a realizar al técnico que redacte el mismo como requisito indispensable no sólo para cumplir con lo establecido en la normativa vigente sino para, a la vez, cubrir parte de las responsabilidades del ADIF en esta materia.

I. Exigencias al redactor del Estudio de Seguridad y Salud.

De acuerdo con lo establecido en el art. 5.1 del RD 1627/97, el ADIF, en su calidad de promotor de la obra, habrá de **designar a un técnico competente** que se encargue de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud. Dicha competencia, entendida según los criterios ya recogidos anteriormente, se exigirá por parte del Director del Proyecto existiendo, en todo caso, una designación formal del citado técnico.

II. Recomendaciones a considerar en la redacción de la memoria.

La memoria del Estudio de Seguridad y Salud deberá desarrollar las previsiones preventivas que emanen de los trabajos proyectados. Para ello, contará con un desglose claro y conciso de las **actividades proyectadas** y de los sistemas de ejecución y métodos de trabajo previstos en el proyecto. Dicho desglose incluirá todas las actividades que se prevé ejecutar en el ámbito del proyecto incluidas aquéllas consideradas, a menudo, como de carácter "no constructivo" (como son las labores de replanteo, las relacionadas con el control de calidad o los trabajos en zonas de acopio y vertedero). El listado de actuaciones previstas se complementará con la información relevante desde la óptica preventiva como puede ser la localización e identificación de los servicios afectados por la obra, el tipo de terreno en que se

desarrolla cada actividad, los accesos existentes o la situación de centros sanitarios y bomberos próximos a la zona de obra.

Se deberá analizar de forma detallada cada una de las actividades a ejecutar de manera que, como mínimo, se recojan los equipos de trabajo, las máquinas, los materiales y los medios auxiliares que se prevé emplear, las particularidades constructivas, el personal que vaya a intervenir en la ejecución de las mismas y las posibles interferencias con otros trabajos y con el propio entorno. En este estudio detallado de cada actividad no deberán obviarse actividades complementarias a las principales como pueden ser la circulación interna en la obra, el control de los accesos o el suministro de materiales.

Sobre la base de la descripción detallada de cada actividad se deberán identificar los riesgos y las enfermedades previsibles de acuerdo con los métodos de trabajo, materiales, equipos y personal previstos. Siguiendo el mandato del art. 5 del RD 1627/97, los citados riesgos deberán ser calificados como evitables o no evitables limitando la condición de evitables a aquellos cuya posibilidad de aparición se elimine con la adopción de una determinada medida.

Seguidamente, y sobre la base de los riesgos evitables, se deberán definir las medidas adoptadas para garantizar su eliminación. Por el contrario, para aquellos riesgos que no hayan podido ser evitados, se deberán estudiar, de manera particular en cada actividad, las medidas preventivas que se prevé deben ser utilizadas para controlarlos. Dicha previsión de medidas deberá **priorizar la disposición de medidas colectivas** sobre el uso de equipos de protección individual y, además, complementar éstas con **medidas organizativas, de actuación en caso de emergencia y evacuación, normas de comportamiento, medidas a considerar en la utilización y mantenimiento de equipos y máquinas y otras medidas de carácter técnico.** Lógicamente, en cada medida o grupo de medidas se deberán recoger las exigencias correspondientes encaminadas a garantizar su fiabilidad y eficacia (por ejemplo, los cálculos justificativos, el proyecto de montaje y desmontaje o el programa de mantenimiento de los equipos a utilizar.).

Además de analizar los riesgos previsibles y definir las medidas previstas, individuales, colectivas y organizativas, el propio art. 5 del RD 1627/97 obliga a que la memoria del estudio considere los siguientes aspectos complementarios:

1.- Previsiones en relación con las Instalaciones de higiene y bienestar y servicios sanitarios y comunes a disponer en la obra.
2.- Afección del entorno de la obra (por ejemplo, en aspectos tales como las afecciones generadas por la proximidad de edificaciones, la presencia de servicios afectados o los factores medioambientales)
3.- Previsiones a considerar en los trabajos posteriores de conservación y explotación de la infraestructura proyectada.

Con el tratamiento y desarrollo acertado de los puntos citados, y atendiendo las recomendaciones incluidas en el Indice tipo (IGP-0.1.2.18), se podrá obtener una memoria del Estudio de Seguridad y Salud lo suficientemente completa y cumplir con su cometido que, en definitiva, no es otro que **establecer las previsiones preventivas mínimas a observar y desarrollar por parte del empresario contratista encargado de la ejecución de la obra.**

III. Recomendaciones a considerar en la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Sobre la base de las actividades y previsiones incluidas en la memoria, el pliego de condiciones particulares definirá las prescripciones preventivas de obligado cumplimiento durante la ejecución de la obra. Al igual que en el caso del pliego de prescripciones del proyecto, el pliego del Estudio de Seguridad y Salud comenzará con una recopilación de la normativa legal vigente que cubra tanto la normativa de carácter general como aquellas normas específicas de los trabajos que puedan aparecer en la obra en cuestión.

Tras la recopilación de la normativa, resulta conveniente resaltar una serie de obligaciones legales que la experiencia revela que son críticas en esta materia. En este sentido, se debe hacer referencia tanto a **obligaciones de carácter laboral** (a observar tanto en los contratos celebrados por el empresario contratista adjudicatario de la obra con su personal como en los contratos correspondientes a las subcontratas) como a las **obligaciones preventivas** (en este caso se diferenciará entre la figura del empresario contratista principal y la de las subcontratas y trabajadores autónomos). Si bien estas obligaciones se desglosan en el índice adjunto, no debe olvidarse la importancia de configurar con todas ellas una idea que debe prevalecer a lo largo de

todo el estudio, que el empresario contratista principal es quién está obligado a desarrollar la acción preventiva en la obra y que su responsabilidad a este respecto se extiende a todo el personal que trabaje en la misma, tanto al personal propio como al subcontratado, sin perjuicio de las obligaciones propias del resto de agentes participantes en la obra.

Así mismo, resulta indispensable que el pliego de condiciones particulares incluya una remisión expresa a aquellos aspectos técnicos que se definen en el proyecto y que, directa o indirectamente, puedan afectar a la seguridad y protección de los trabajadores. Nos estamos refiriendo a aspectos tales como la **previsión y lucha contra incendios** (cuyo tratamiento en el estudio deberá complementarse con el plan de previsión y extinción de incendios del proyecto), o los **taludes a adoptar en excavaciones provisionales** y definitivas, para cuya definición, en buena lógica, el estudio deberá remitir a lo establecido al respecto en el proyecto, o bien las exigencias para las **barandillas de protección para trabajos en altura**. Así mismo, también resulta recomendable que en el propio pliego de condiciones particulares del Estudio de Seguridad y Salud se refrende la vigencia y el exigible cumplimiento de todas las prescripciones técnicas y legales vigentes en el pliego general del proyecto.

Tras desarrollar las citadas obligaciones, se pasaría a determinar los medios mínimos que debe disponer el empresario en la obra para cumplir con las obligaciones legales. Se debe hacer referencia pues al concepto de **organización preventiva del empresario contratista en la obra** entendiendo como tal el conjunto de recursos, procedimientos y sistemas que el empresario dispondrá, o hará disponer en el caso de las subcontratas, en la obra. Lógicamente, como en el resto del estudio, las prescripciones incluidas a este respecto deberán trasladarse como obligaciones de carácter mínimo que, en buena lid, serán complementadas, adaptadas y desarrolladas por el empresario contratista principal en su plan de seguridad y salud.
En relación con la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 "Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción" y el artículo 32 bis de la LPRL, el contratista dispondrá de los recursos preventivos necesarios. En las obras de plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad dichos recursos preventivos deberán desarrollar su función con dedicación exclusiva.

Seguidamente se desarrollarían las prescripciones técnicas y preventivas a exigir a los **equipos, máquinas e instalaciones** que se prevé se vayan a emplear en la obra y,

entre ellos, a los equipos de protección. Dichas prescripciones deberán abarcar desde su **conformidad y garantía técnica hasta sus condiciones de utilización, montaje y desmontaje así como las necesidades de revisión y mantenimiento.**

Valga como ejemplo, lo exigido para las barandillas de protección donde además de lo establecido en el Real Decreto 2177/2004 de 12 de Noviembre, en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre y en el IV Convenio General del Sector de la construcción, también se tengan en cuenta las exigencias de la Norma UNE-EN 13374. Las exigencias más significativas que se desprenden de esta última disposición son las siguientes:

- El sistema de protección de borde debe comprender al menos una barandilla principal, una barandilla intermedia y un rodapié.
- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de un (1) metro.
- La distancia máxima entre elementos horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm.
- El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.
- Las condiciones resistentes serán las establecidas en la mencionada norma UNE-EN-13374.

Idénticos planteamientos se deberían realizar respecto a las instalaciones de higiene y bienestar a disponer en la obra.

Respecto a las **líneas eléctricas existentes** en el trazado de la futura traza o sus proximidades, las disposiciones más importantes a aplicar se encuentran recogidas en el Real Decreto 614/2001. Se establecen, sin perjuicio del citado Real Decreto, las siguientes definiciones y recomendaciones al respecto:

Definiciones.

- **Zona de peligro o zona de trabajos en tensión**. Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

- **Zona de proximidad**. Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde que el trabajador puede invadir esta última.
- **Trabajos sin tensión**. Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión. Para poder considerar una instalación sin tensión han de haberse seguido necesariamente los 5 pasos siguientes (reglas de oro de la electricidad):
    1. Desconectar.
    2. Prevenir cualquier posible realimentación.
    3. Verificar la ausencia de tensión.
    4. Poner a tierra y en cortocircuito.
    5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.
- **Trabajos en proximidad.** Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.
- **Trabajador autorizado.** Trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001.
- **Trabajador cualificado.** Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Requisitos preventivos.

Ante la presencia de una línea eléctrica aérea, el contratista deberá estudiar la viabilidad de los trabajos a realizar. El estudio de la viabilidad deberá ser realizado por un trabajador cualificado y quedar reflejado en el Plan de Seguidad y Salud. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- **Identificar** aquellas líneas eléctricas que pudieran generar riesgos durante la ejecución de las obras. Esta identificación no se limitará a las líneas que discurran por la zona de la obra propiamente dicha, debiendo ser extensiva

también, por ejemplo a las líneas que crucen los caminos de acceso o las líneas que se encuentren en préstamos o vertederos.

- **Evaluar** los riesgos que la presencia de dichas líneas pudieran generar en la ejecución de los trabajos. Para ello se deberán tener en cuenta los trabajos que se van a realizar en el entorno de las líneas, la previsión de tránsito de la maquinaria bajo las mismas, o los desvíos de las líneas que estén previstas en el proyecto.
- **Definir** las medidas preventivas que se van a tomar con cada una de las líneas identificadas. Las medidas pueden ser las siguientes:

1. Desvío o soterramiento de la línea de forma que dicha línea deje de generar riesgos en la ejecución de las obras. Esta debe ser la medida preferente y sólo si por razones justificadas no se pudiera realizar se adoptarán las medidas que vienen a continuación. La realización del soterramiento o desvío deberá incluirse en la programación de la obra tan pronto como sea técnicamente posible.
2. Trabajo en ausencia de tensión. Esta medida se tomará si no se pudiera desviar o soterrar la línea y en líneas que sea posible dejarlas sin tensión durante el período de tiempo necesario para realizar los trabajos en su entorno. Para poder considerar una instalación sin tensión han de haberse seguido necesariamente las 5 reglas de oro de la electricidad mencionadas anteriormente. Si no se han realizado los 5 pasos, la línea debe considerarse como en tensión y se trabajará siguiendo el procedimiento de trabajos en proximidad. Para reponer la tensión deberán deshacerse los pasos seguidos para dejar la línea sin tensión, siguiendo el orden inverso.
3. Trabajo en proximidad. Se seguirán los procedimientos de trabajo en proximidad sólo si no es posible desviar, no soterrar ni trabajar sin tensión. Para la realización de trabajos en proximidad debe realizarse previamente un estudio de gálibos que defina el alcance máximo de las máquinas que vayan a trabajar en la obra y las características de las líneas eléctricas que puedan generar riesgo: altura, tensión y trazado.

   Para las líneas se deberá tener en cuenta la variación de las flechas con la temperatura exterior y el efecto del viento, así como la posible disminución de la altura libre en caso de construcción de terraplenes u obras de fábrica.

   Para la maquinaria se tendrá en cuenta las máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles (brazos, plumas, etc...) así como las

dimensiones de los equipos o materiales que pudieran transportarse o elevarse con dichas máquinas.

El estudio de gálibos deberá delimitar el alcance de la zona de peligro y de la zona de proximidad. Dichas zonas se establecen en función de la tensión de la línea (ver anejo 1 a continuación).

Una vez determinadas las zonas de peligro, zonas de proximidad y alcance máximo de las máquinas, el Plan de Seguridad y Salud establecerá los procedimientos necesarios para el trabajo en proximidad (ver anejo 2 a continuación). Los procedimientos elegidos deberán garantizar lo siguiente:

- En ningún caso se puede rebasar la zona de peligro.
- El trabajo en zona de proximidad debe ser hecho por "trabajadores autorizados" o bajo la vigilancia de éstos.

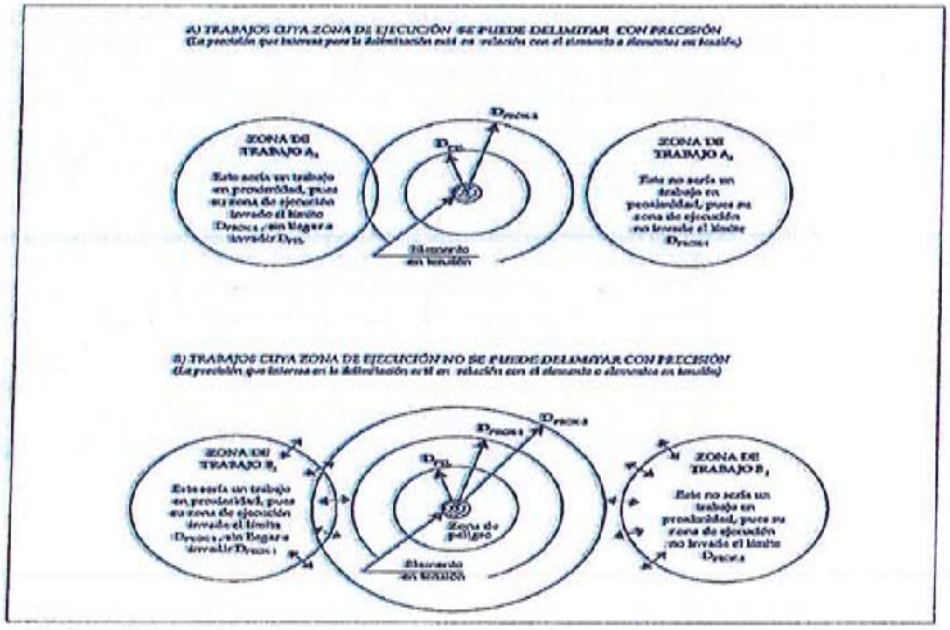
Anejo 1: DISTANCIAS DE PELIGRO Y DISTANCIAS DE PROXIMIDAD.

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO*

U_n	D_{PELI1}	D_{PELI2}	D_{PROX1}	D_{PROX2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
D_{PELI1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PELI2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PROX1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
D_{PROX2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

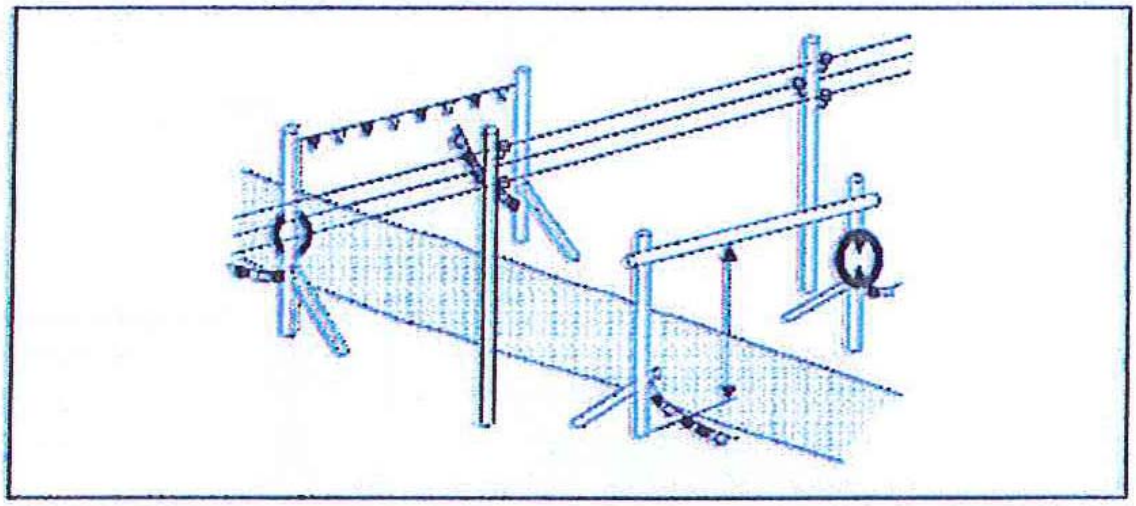
* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.



Anejo 2: EJEMPLOS DE MEDIDAS CORRECTORAS

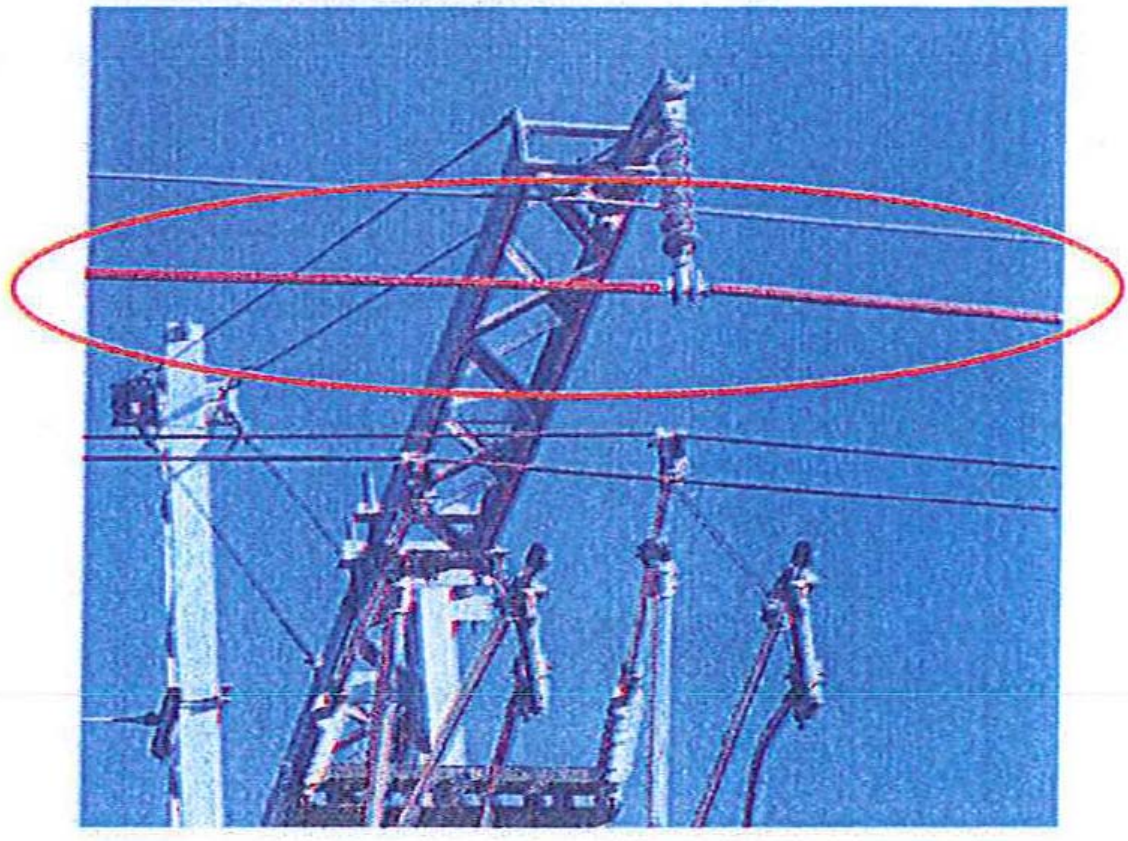
Instalación de pórticos delimitadores de gálibo.

Los pórticos delimitadores son apropiados en casos de necesidad de transitar bajo líneas eléctricas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de proximidad.
Deberán colocarse a ambos lados de los caminos por los que puedan transitar vehículos o maquinaria de obra y complementarse con barreras físicas (vallas, balizamientos o cordones de tierra) que impidan el paso de maquinaria bajo las líneas por lugares donde no se han colocado los pórticos.



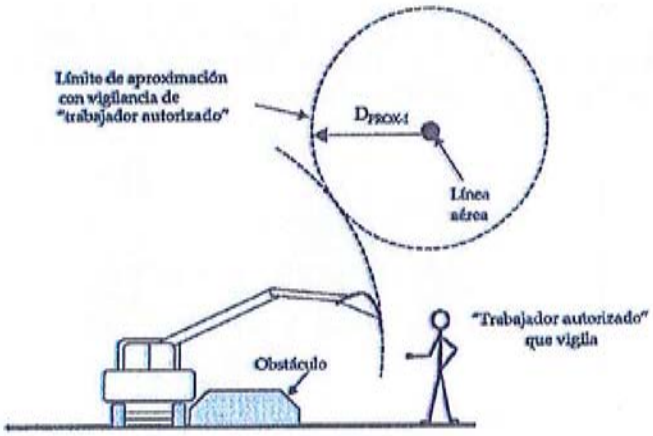
Aislamiento de elementos en tensión.

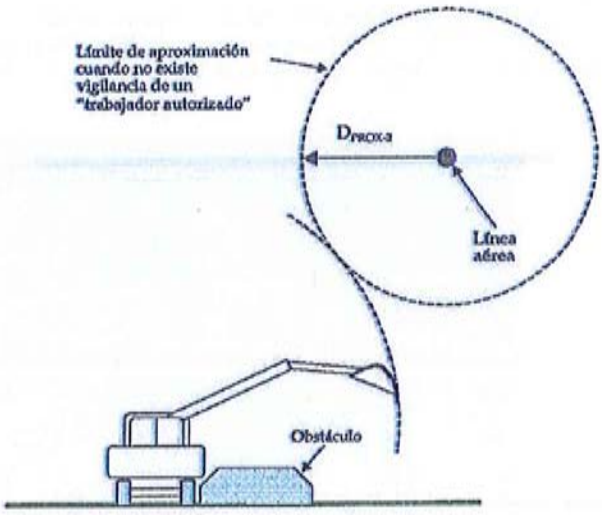
Esta medida consiste en la instalación de una camisa aislante cubriendo los hilos eléctricos. Para la colocación de las camisas es necesario realizar un corte de tensión. Una vez colocadas las camisas, la distancia de peligro y de proximidad quedan reducidas a cero.



Colocación de obstáculos.

Esta medida consiste en la colocación de un obstáculo fisico que impida que las partes móviles más desfavorables, materiales o equipos de trabajo rebasen la zona de proximidad.





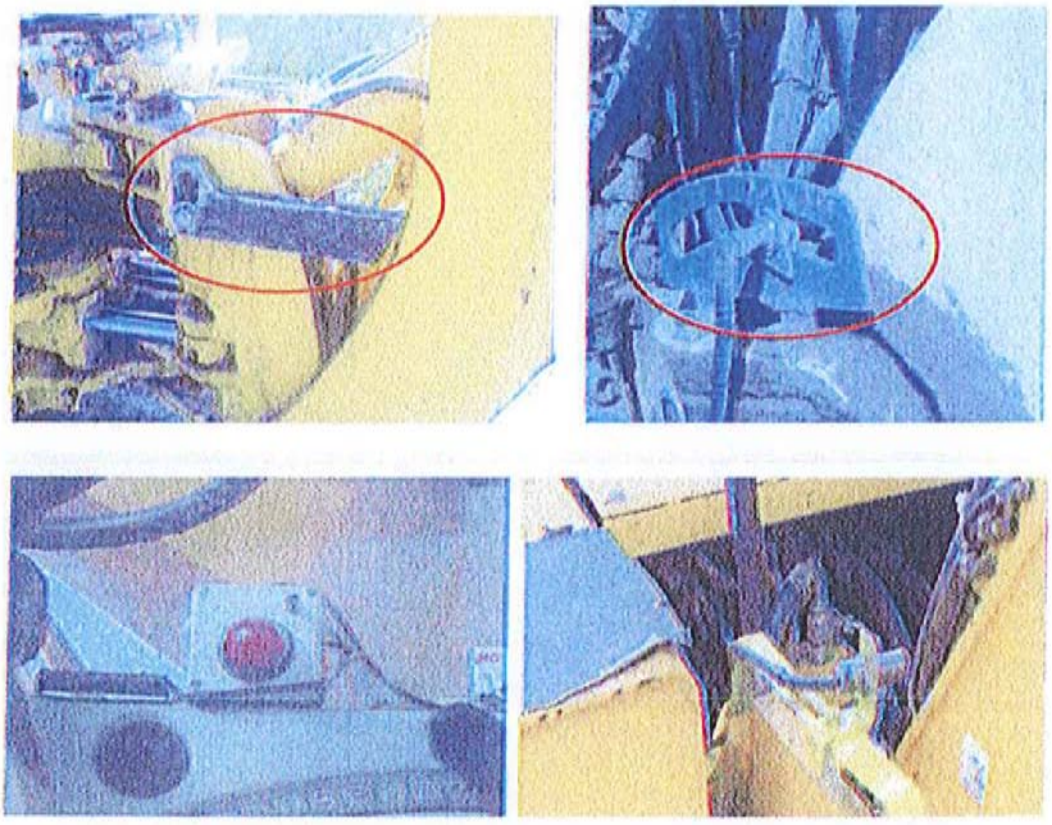
Uso de dispositivos de limitación del gálibo de los equipos.

Esta medida consiste en la utilización de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos, pudiendo complementarse con otros que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo preestablecida.

Los limitadores pueden ser:

- *Mecánicos. Se instala un tope previamente regulado sobre el brazo de la máquina.*
- *Electromecánicos. Los topes actúan directamente sobre el circuito hidráulico del brazo, bloqueándolo e impidiendo que prosiga su elevación.*
- *De advertencia acústica o luminosa. Estos dispositivos no constituyen una protección sino que se trata de un elemento de señalización o advertencia.*

El uso de estos dispositivos requiere que previamente al inicio de los trabajos se realice una comprobación del correcto funcionamiento del dispositivo y de su adecuada regulación.



Tras el bloque de prescripciones conviene delimitar los **criterios de imputación de costes** que se tendrán en cuenta a la hora de presupuestar el abono de las medidas preventivas y del resto de unidades relacionadas con la seguridad laboral en la obra. Estos criterios, que se desarrollan en la parte del presente documento correspondiente al presupuesto del estudio, deben pasar de manera obligada por lograr que la prevención se integre en el proceso de ejecución de la obra de forma que cada equipo, medio o recurso se abone con cargo a la partida presupuestaria que corresponda. Sólo así se evitará que el presupuesto de seguridad quede configurado como el habitual cajón de sastre de dudosa aplicación posterior durante la ejecución de la obra.

Por último, conviene recoger una serie de obligaciones complementarias como son las relativas a la información a trasladar al ADIF en relación con accidentes e incidentes y otros trámites documentales.

IV. Recomendaciones a considerar en la elaboración de los planos.

La finalidad de incluir unos planos y croquis en el Estudio de Seguridad y Salud no es otra que **facilitar la comprensión de la naturaleza, entidad y disposición de las medidas preventivas previstas** así como, en algunos casos, definir gráficamente los requisitos exigibles a las mismas. Por lo tanto, y como recomendación general, se debería evitar la inclusión en el estudio de los habituales croquis de equipos de protección tales como cascos o botas de seguridad que, de manera aislada, aportan poca o ninguna información. Por el contrario, **sí se deben incluir planos y gráficos que sirvan para detallar aspectos tales como la situación e itinerarios hasta los centros sanitarios, de bomberos y similares próximos a la obra y otra serie de información gráfica que se analiza a continuación.**

Al igual que sucedía al redactar la memoria, convendría comenzar este apartado con la descripción gráfica de las principales actividades de la obra incluida la representación de las medidas preventivas previstas (las particularidades y requisitos de dichas medidas se desglosarán más adelante). Seguidamente, y dando cumplimiento al mandato reglamentario, se deberán **delimitar y analizar las zonas de la obra en las que se prevé el desarrollo de actividades de especial riesgo**. Como tales se entenderán, en tanto no sean definidas reglamentariamente, las incluidas en

el anexo II del RD 1627/97. Lógicamente, la citada delimitación deberá ser absolutamente específica de la obra a ejecutar. En este sentido, no resulta admisible la transposición de actividades y zonas de obra de otros proyectos.

Para completar este bloque resultaría conveniente desarrollar aspectos generales de la obra como son los relacionados con la **delimitación y caracterización de los servicios afectados** por la ejecución de la obra (con las medidas previstas a observar), las interferencias con tráfico rodado y peatonal o las medidas de ordenación y control del tráfico interno de obra.

A continuación, se incluirían los planos específicos de las medidas preventivas que se prevé utilizar de acuerdo con lo establecido en la memoria. Dicha descripción debería ir más allá de la mera representación gráfica de cada medida y tratar de incluir en los planos correspondientes las características más relevantes en relación con la disposición y utilización de las mismas. También resulta conveniente incluir las especificaciones y requisitos que la memoria y el pliego de condiciones del estudio establecen para las medidas en cuestión.

A este respecto conviene recalcar que las medidas previstas a representar en los planos del estudio no deberán limitarse a las protecciones, individuales o colectivas, sino que deberán abarcar cuanta información gráfica resulte útil para informar sobre las medidas técnicas, organizativas y procedimentales previstas. Por último, este apartado se verá complementado con la información correspondiente a las medidas y prescripciones previstas para las máquinas, los equipos y las instalaciones que se prevea utilizar en la obra.

Un tercer bloque a desarrollar en los planos sería el que comienza con la representación de la **señalización prevista** (tanto en las vías afectadas y en los accesos y caminos de obra como en los lugares de trabajo). Dicho bloque, también debería incluir la documentación gráfica relativa a la actuación en cada una de las posibles emergencias previstas y la representación de las previsiones establecidas al respecto en las instalaciones de higiene y bienestar.

V. Recomendaciones a considerar en la elaboración de las mediciones y presupuestos:

Las normas presupuestarias a observar a la hora de redactar el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud deberán compaginar lo establecido al respecto tanto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas como en la normativa preventiva, básicamente en la Ley 31/95 y en el Real Decreto 1627/97. De la mera consulta de dichos textos legales se deducen, a este respecto, las siguientes implicaciones:

a) Que existen una serie de **obligaciones legales** comunes a todos los empresarios, ya pertenezcan al sector de la construcción o a cualquier otro, que deben cumplir por el mero hecho de operar en su mercado correspondiente. Se está haciendo referencia, por ejemplo, a la formación general que debe recibir todo trabajador en materia preventiva, a los reconocimientos médicos ordinarios, al servicio de prevención de la empresa, a sus técnicos de prevención y otros similares. Lógicamente, los costes asociados al cumplimiento de dichas obligaciones no pueden, ni deben, retribuirse con cargo a una obra o proyecto en particular pues se trata de obligaciones que el empresario deberá cumplir acometa o no la obra en cuestión. Por lo tanto, los citados gastos, siempre y cuando no tengan carácter específico y vengan demandados por la obra en cuestión, se deberán considerar **incluidos en la partida consignada en el presupuesto para cubrir los gastos generales del empresario**.

b) Que en aras de la necesaria **integración de la prevención en la actividad productiva de cada empresario** y de acuerdo con lo establecido al respecto en el art. 5.3. del Real Decreto 1627/97, se deberían establecer como exigencias de carácter mínimo el uso de aquellos **equipos y sistemas de trabajo "exigibles para la correcta ejecución de los trabajos".**

c) Que los costes relacionados con la implantación y explotación de la **instalaciones generales** para los trabajadores, al menos las existentes en los campamentos centrales, deben ser considerados como gastos generales o, a lo sumo, como costes indirectos.

d) Que los costes derivados de la **utilización de los medios auxiliares** adecuados que sean necesarios para ejecutar una determinada unidad de obra deberían repercutirse en dicha unidad de obra como una parte más de la justificación del precio de la citada unidad.

Sobre la base de los aspectos señalados, y aplicándolos de manera directa a los proyectos redactados por la U.N. de Proyectos y Construcción de Alta Velocidad del ADIF, se realizan las siguientes recomendaciones a aplicar en la elaboración del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud:

1. En la memoria, planos y pliego del Estudio de incluirán y detallarán todos los sistemas, equipos, protecciones y procedimientos de carácter preventivo para la correcta ejecución de la obra, sean o no de abono con cargo al Estudio de Seguridad y Salud.
2. Que dado que no existe en la actualidad una definición de las medidas necesarias para *"la correcta ejecución de la obra"*, se deben considerar como tales, con carácter mínimo, los **equipos de protección individual necesarios para la ejecución de cada unidad de obra**. De esta forma, el coste de dichos equipos, o la parte proporcional correspondiente, deberá ser repercutido en la unidad presupuestaria que exige su utilización como un coste directo más de la misma.
3. Que no deberían abonarse con cargo al estudio **costes relacionados con el cumplimiento de las obligaciones legales del empresario de carácter general**. Así, se deberán considerar incluidos en el porcentaje de gastos generales del proyecto los costes relacionados con la formación mínima (que no la específica para algún trabajo en particular) de los trabajadores y de los miembros de la organización preventiva, con los reconocimientos médicos ordinarios o con los técnicos del servicio de prevención del empresario o las reuniones a celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra con el resto de empresarios.
4. Que tampoco deben imputarse con cargo al presupuesto del estudio **los medios y dispositivos legalmente exigidos por normas de carácter técnico**. Es el caso, por ejemplo, de los relativos a la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Orden Ministerial 31/8/87 por la que se aprueba la

Instrucción 8.3 IC, y con la Orden Circular 301/89T de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, debe ser establecida y presupuestada en el proyecto en todas las obras cuyo presupuesto de ejecución material exceda los 600.000 euros y, preferiblemente, en todos los casos.

5. Tampoco es justificable, al menos en principio y con carácter general, dotar partida alguna en el presupuesto del estudio relacionada con los medios auxiliares de obligada inclusión en el proyecto para la correcta ejecución de los trabajos, como andamios de tipo europeo, entibaciones y similares, que deben ir en las unidades de obra correspondientes.

En relación con estos criterios de imputación de costes, es importante tener en cuenta que un camino adicional para lograr y ratificar su puesta en práctica es la inclusión de las consideraciones anteriores, tanto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto como en el propio Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación del contrato de obra. De esta forma, lejos de resultar redundante, se abre una vía complementaria y necesaria para lograr su definitiva aplicación efectiva en la obra.