

# MEMORIA

## ÍNDICE

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <b>MEMORIA</b>  |  | <b>4</b>  |
| <b>1 ANTECEDENTES</b>   |  | <b>4</b>  |
| 1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS  |  | 4         |
| 1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS   |  | 4         |
| 1.3 ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES  |  | 4         |
| 1.4 ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO  |  | 4         |
| 1.4.1 Características geométricas   |  | 4         |
| 1.4.2 Instrucciones particulares  |  | 5         |
| 1.5 ANÁLISIS DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL   |  | 6         |
| 1.5.1 Condiciones al proyecto   |  | 6         |
| 1.5.1.1 Adecuación Ambiental del Proyecto   |  | 7         |
| 1.5.1.2 Protección contra el ruido  |  | 7         |
| 1.5.1.3 Zonas de Préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares   |  | 8         |
| 1.5.1.4 Medidas de protección de la geología, la geomorfología y los suelos   |  | 9         |
| 1.5.1.5 Medidas de protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas  |  | 10        |
| 1.5.1.6 Medidas de protección de la vegetación, los espacios naturales protegidos, la Red Natura 2000 y los hábitats de interés comunitario |  | 11        |
| 1.5.1.7 Medidas de protección de fauna  |  | 12        |
| 1.5.1.8 Medidas complementarias para compensar los impactos sobre la vegetación, la fauna, los espacios protegidos y los hábitats naturales |  | 13        |
| 1.5.1.9 Protección del paisaje  |  | 14        |
| 1.5.1.10 Protección del patrimonio cultural   |  | 14        |
| 1.5.1.11 Otras medidas  |  | 16        |
| 1.5.1.12 Especificaciones para el seguimiento ambiental   |  | 16        |
| 1.5.2 Otros aspectos a analizar de la DIA   |  | 17        |
| 1.6 ANÁLISIS DE LAS PRESCRIPCIONES IMPUESTAS EN LA APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y DEFINITIVA DEL ESTUDIO INFORMATIVO    |  | 17        |
| <b>2 OBJETO DEL PROYECTO</b>  |  | <b>18</b> |
| <b>3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>   |  | <b>18</b> |
| 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL   |  | 18        |
| 3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA  |  | 19        |
| 3.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES  |  | 20        |
| 3.3.1 Marco geológico general   |  | 20        |
| 3.3.2 Estratigrafía de la zona  |  | 20        |
| 3.3.3 Geo-estratigrafía local y recorrido geológico   |  | 21        |
| 3.3.4 Geomorfología   |  | 22        |
| 3.3.5 Riesgos geológicos  |  | 22        |
| 3.3.6 Hidrogeología   |  | 23        |
| 3.3.7 Sismicidad  |  | 24        |
| 3.3.8 Estudio de materiales   |  | 24        |
| 3.3.8.1 Los materiales excavados  |  | 24        |
| 3.3.8.2 Coeficientes de esponjamientos  |  | 24        |
| 3.3.8.3 Materiales procedentes de fuera del trazado   |  | 25        |
| 3.3.8.4 Conclusiones  |  | 28        |
| 3.4 EFECTOS SÍSMICOS  |  | 29        |
| 3.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA   |  | 29        |
| 3.5.1 Climatología  |  | 29        |
| 3.5.1.1 Precipitaciones   |  | 30        |
| 3.5.1.2 Temperaturas  |  | 30        |
| 3.5.1.3 Caracterización Climática   |  | 30        |
| 3.5.2 Hidrología  |  | 31        |
| 3.5.2.1 Normativa utilizada y Criterios específicos de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil   |  | 31        |
| 3.5.2.2 Definición de las cuencas hidrográficas y caudales de referencia  |  | 32        |
| 3.6 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO  |  | 32        |
| 3.6.1 Planeamiento  |  | 32        |
| 3.6.2 Tráfico   |  | 33        |
| 3.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR   |  | 35        |
| 3.7.1 Campaña geotécnica  |  | 35        |
| 3.7.2 Caracterización geotécnica de los materiales  |  | 35        |
| 3.7.2.1 Nivel freático  |  | 35        |
| 3.7.2.2 Suelo vegetal   |  | 37        |
| 3.7.2.3 Caracterización de la explanación   |  | 37        |
| 3.7.2.4 Desmontes   |  | 38        |
| 3.7.2.5 Terraplenes   |  | 39        |
| 3.8 TRAZADO GEOMÉTRICO  |  | 40        |
| 3.8.1 Planta  |  | 40        |
| 3.8.2 Alzado  |  | 41        |
| 3.8.3 Sección Transversal   |  | 41        |
| 3.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS   |  | 42        |
| 3.9.1 Datos de partida  |  | 42        |
| 3.9.2 Cubicación de actuaciones   |  | 42        |
| 3.9.2.1 Excavaciones  |  | 42        |
| 3.9.2.2 Rellenos  |  | 43        |
| 3.9.3 Compensación de tierras   |  | 44        |
| 3.9.4 Volumen de tierras a vertedero  |  | 44        |
| 3.10 FIRMES Y PAVIMENTOS  |  | 44        |
| 3.10.1 Datos de partida   |  | 44        |
| 3.10.1.1 Categoría de tráfico pesado  |  | 44        |
| 3.10.1.2 Dimensionamiento de la explanada   |  | 44        |
| 3.10.1.3 Clima  |  | 45        |
| 3.10.2 Valoración económica de las alternativas estudiadas  |  | 45        |
| 3.10.3 Descripción de las secciones adoptadas   |  | 46        |
| 3.11 DRENAJE  |  | 47        |
| 3.11.1 Introducción y objeto  |  | 47        |
| 3.11.2 Normativa utilizada y Criterios específicos de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil  |  | 47        |
| 3.11.3 Drenaje transversal  |  | 48        |
| 3.11.3.1 Drenaje existente. Ubicación y análisis de su aprovechamiento  |  | 48        |
| 3.11.3.2 Drenaje proyectado   |  | 49        |
| 3.11.4 Drenaje longitudinal   |  | 54        |
| 3.11.4.1 Introducción   |  | 54        |
| 3.11.4.2 Criterios Básicos de Proyecto  |  | 54        |

|           |  |    |          |  |           |
|-----------|--|----|----------|--|-----------|
| 3.11.4.3  | Tipología de los elementos de la red de drenaje longitudinal. Justificación de su implantación y dimensionamiento..... | 54 | 3.18.5   | Presupuesto .....  | 71        |
| 3.12      | ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS .....  | 57 | 3.19     | SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (ITS).....  | 71        |
| 3.13      | ESTRUCTURAS.....   | 57 | 3.20     | OBRAS COMPLEMENTARIAS .....  | 71        |
| 3.13.1    | Pasos superiores .....   | 58 | 3.20.1   | Cerramiento .....  | 71        |
| 3.13.1.1  | Paso superior 1. P.K. 2+675.....   | 58 | 3.20.2   | Canalización de Fibra óptica.....  | 71        |
| 3.13.1.2  | Paso superior 2. P.K. 3+565.....   | 58 | 3.20.3   | Estaciones de aforo.....   | 71        |
| 3.13.1.3  | Paso superior 3. P.K. 4+520.....   | 59 | 3.20.4   | Pasos de mediana .....   | 72        |
| 3.13.1.4  | Paso superior 4. P.K. 6+280.....   | 59 | 3.20.5   | Reordenación de accesos.....   | 72        |
| 3.13.1.5  | Paso superior 5. P.K. 6+800.....   | 59 | 3.21     | REPLANTEO.....   | 72        |
| 3.13.1.6  | Paso superior 6. P.K. 7+290.....   | 59 | 3.22     | COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.....   | 72        |
| 3.13.2    | Pasos inferiores .....   | 60 | 3.22.1   | Contactos realizados .....   | 72        |
| 3.13.2.1  | Paso inferior 1. P.K. 0+820 .....  | 60 | 3.22.1.1 | Organismos oficiales .....   | 72        |
| 3.13.2.2  | Paso inferior 2. P.K. 1+820 .....  | 60 | 3.22.1.2 | Empresas de servicios .....  | 72        |
| 3.13.2.3  | Paso inferior 3. P.K. 5+225 .....  | 61 | 3.23     | EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES .....   | 78        |
| 3.13.3    | Muros.....   | 61 | 3.23.1   | Expropiación .....   | 78        |
| 3.13.3.1  | Muro M-1 .....   | 61 | 3.23.2   | Imposición servidumbre.....  | 78        |
| 3.13.3.2  | Muro M-2 .....   | 61 | 3.23.3   | Ocupación temporal.....  | 78        |
| 3.13.3.3  | Muro M-3 .....   | 61 | 3.23.4   | Planos parcelarios .....   | 78        |
| 3.13.3.4  | Muro M-4 .....   | 61 | 3.23.5   | Criterios de valoración .....  | 78        |
| 3.13.3.5  | Muro M-5 .....   | 62 | 3.23.6   | Valoración de los bienes y derechos afectados .....  | 79        |
| 3.13.3.6  | Muro M-6 .....   | 62 | 3.24     | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....  | 79        |
| 3.13.4    | Obras de drenaje transversal .....   | 62 | 3.24.1   | Cuadro resumen de reposiciones de los servicios afectados .....  | 79        |
| 3.13.4.1  | ODT 5. P.K. 1+740.....   | 62 | 3.24.2   | Valoraciones de las afecciones.....  | 81        |
| 3.13.4.2  | ODT 9. P.K. 4+110.....   | 62 | 3.25     | PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....   | 82        |
| 3.13.4.3  | ODT 12. P.K. 6+040.....  | 62 | 3.26     | CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....  | 82        |
| 3.14      | TÚNELES .....  | 63 | 3.27     | JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....   | 82        |
| 3.15      | REPOSICIÓN DE CAMINOS .....  | 63 | 3.28     | PRESUPUESTO .....  | 82        |
| 3.16      | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....   | 66 | 3.29     | FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....   | 83        |
| 3.16.1    | Desvíos Provisionales .....  | 66 | 3.30     | VALORACIÓN DE ENSAYOS .....  | 83        |
| 3.16.2    | Fases constructivas .....  | 66 | 3.31     | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....   | 83        |
| 3.16.2.1  | Fase 1. ....   | 67 | <b>4</b> | <b>JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....</b>  | <b>83</b> |
| 3.16.2.2  | Fase 2 .....   | 67 | <b>5</b> | <b>CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 121 A 126).....</b> | <b>84</b> |
| 3.16.2.3  | Fase 3. ....   | 68 | <b>6</b> | <b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....</b>  | <b>84</b> |
| 3.17      | SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....   | 69 | <b>7</b> | <b>NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.....</b>   | <b>85</b> |
| 3.18      | INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....  | 69 | <b>8</b> | <b>RESUMEN Y CONCLUSIONES.....</b>   | <b>86</b> |
| 3.18.1    | Análisis ambiental .....   | 69 |          |  |           |
| 3.18.2    | Proyecto de actuaciones preventivas y correctoras.....   | 69 |          |  |           |
| 3.18.2.1  | Préstamos y vertederos.....  | 69 |          |  |           |
| 3.18.2.2  | Control de la superficie de ocupación .....  | 69 |          |  |           |
| 3.18.2.3  | Protección del suelo .....   | 69 |          |  |           |
| 3.18.2.4  | Protección de la vegetación .....  | 69 |          |  |           |
| 3.18.2.5  | Protección de las aguas y el sistema hidrológico .....   | 69 |          |  |           |
| 3.18.2.6  | Protección de la fauna.....  | 70 |          |  |           |
| 3.18.2.7  | Protección de la calidad del aire.....   | 70 |          |  |           |
| 3.18.2.8  | Protección de las condiciones del sosiego público en fase de obra .....  | 70 |          |  |           |
| 3.18.2.9  | Protección de las condiciones del sosiego público en fase de explotación .....   | 70 |          |  |           |
| 3.18.2.10 | Protección del patrimonio arqueológico .....   | 70 |          |  |           |
| 3.18.2.11 | Reposición de servidumbres y de servicios afectados.....   | 70 |          |  |           |
| 3.18.2.12 | Actuaciones para la integración ambiental de la obra .....   | 70 |          |  |           |
| 3.18.3    | Programa de vigilancia ambiental.....  | 71 |          |  |           |
| 3.18.4    | Planos.....  | 71 |          |  |           |

## MEMORIA

### 1 ANTECEDENTES

El anejo nº 1 “Antecedentes” tiene por objeto recoger los principales documentos y antecedentes de carácter administrativo y técnico que dan lugar a la redacción del Proyecto de Trazado “Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá-O Barco de Valdeorras”, de clave T2/12-OR-5120, enmarcado dentro de la Encomienda de Gestión para la “Asistencia Técnica para la Redacción del Proyecto de Trazado y Construcción de la autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras”.

#### 1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

- Encomienda de Gestión del Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras) a la Sociedad Mercantil Estatal Ingeniería y Economía del Transporte, S.A. (INECO), adscrita a dicho Ministerio, para la “Asistencia Técnica para la Redacción del Proyecto de Trazado y Construcción de la autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras”, firmada con fecha 5 de diciembre de 2014.
- Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción “Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá - O Barco de Valdeorras”, clave: T2/12-OR-5120, aprobada con fecha 11 de febrero de 2014. Dicho documento se incluye como Apéndice 1 del Anejo nº 1 “Antecedentes”.

#### 1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Los principales antecedentes técnicos del presente proyecto, se relacionan seguidamente:

- Estudio Informativo “Autovía A-76. Tramo: Ponferrada-Ourense”. Clave: E11-E-177. Provincias de: León, Lugo y Ourense. Se adjuntan la Resolución de aprobación del expediente de Información Pública y su aprobación definitiva y el Informe Propuesta de Aprobación, (Apéndices 2 y 3 del Anejo nº 1 “Antecedentes”, respectivamente).
- Proyecto de Trazado y Construcción “Conexión entre las carreteras N-120 – N-536. Tramo: Sobrado – O Barco de Valdeorras”, de clave: T3/23-OR-4970.

#### 1.3 ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES

Con fecha 5 de mayo de 2005 la Dirección General de Carreteras emitió una Orden de Estudio por la que se autorizó la redacción del estudio informativo, de clave E11-E-177, con objeto de analizar y seleccionar la mejor alternativa para la construcción de la Autovía A-76 de conexión entre Ponferrada y Ourense.

El 30 de julio de 2008 la Dirección General de Carreteras resolvió aprobar provisionalmente el estudio informativo de clave E1-1-E-177, ordenando la incoación del correspondiente expediente de información pública (BOE núm. 215, de septiembre de 2013).

Por resolución de 24 de julio de 2013, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente formuló la correspondiente declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo de clave E11-E-177 (BOE núm. 194, de 14 de agosto de 2013).

El 12 de diciembre de 2013, por Resolución de la Ministra de Fomento, se aprobó el expediente de información pública y definitivamente el estudio informativo de clave E11-E-177, resultando seleccionada una alternativa que combina tramos de nuevo trazado con tramos de duplicación de la actual carretera N-120, de 125,3 km de longitud, y con un presupuesto de licitación de 1.221.638.624,43 € (año 2013) de los cuales 212.019.926,55 € corresponden al 21% de IVA. (BOE núm. 34, 8 de febrero de 2014).

En esta aprobación se indica la siguiente prescripción:

*“3. En los Proyectos de Construcción que se redacten, así como en la ejecución de las obras que desarrollen la solución aprobada en cada caso, se deberán tener en cuenta las prescripciones técnicas 3A y 3B del Informe Propuesta de la Dirección General de Carreteras, con objeto de cumplir con el condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental.”*

La Demarcación de Carreteras del Estado en Galicia remitió una propuesta a la Subdirección General de Estudios y Proyectos, con fecha de entrada 5 de febrero de 2014, solicitando la emisión de una Orden de Estudio que autorice la redacción de un proyecto de trazado y un proyecto de construcción de la solución aprobada en el estudio informativo de clave E11-E-177, para el tramo comprendido entre A Veiga de Cascallá y O Barco de Valdeorras (provincia de Ourense).

Con fecha 11 de febrero de 2014 la Dirección General de Carreteras aprobó la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción. “Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras”, clave T2/12-OR-5120.

#### 1.4 ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

A continuación se analizan cada uno de los epígrafes de la Orden de Estudio:

##### 1.4.1 Características geométricas

- Longitud aproximada del tronco: 8,35 km

La longitud resultante del Proyecto desarrollado es de 8,55 km (sin incluir la conexión inicial provisional con la N-120).

- Clase: autovía (duplicación de calzada)

El proyecto desarrolla el paso de la actual nacional N-120 a autovía, intentando aprovechar la calzada existente como una de las dos calzadas a proyectar.

- $V_p = 80 \text{ km/h}$

En el análisis previo de las características geométricas de la carretera existente N-120 se comprueba que la duplicación estricta de la actual N-120 cumpliría para una velocidad de 80 km/h, excepto en alguna zona puntual en la que sería necesaria mejora de trazado.

Debido a este análisis y la potencialidad de la carretera para el futuro, en coordinación entre Dirección de Proyecto, el equipo de Supervisión de la Subdirección General de Proyectos e INECO, se considera conveniente proyectar la autovía para la velocidad de 100 km/h.

- Características geométricas
  - Calzada 2 x 7,00 m
  - Arcenes exteriores: 2,50 m
  - Arcenes interiores: 1,00 m o 1,50:

Según el apartado 7.3.1. de la Norma 3.1.-IC "Trazado", se indica:

*En carreteras de calzadas separadas con velocidad de proyecto ( $V_p$ ) mayor o igual que cien kilómetros por hora ( $\geq 100 \text{ km/h}$ ) el ancho del arcén interior de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) se exigirá con medianas o tercianas en las que, de forma continuada, la barrera esté adosada al arcén.*

En el caso de este proyecto no se dispone la barrera adosada al arcén, sino que se proyecta en el borde de la berma, y además va alternando lados de la mediana para facilitar la visibilidad.

- Mediana:

El ancho se justifica mediante un estudio técnico-económico, en el que se tiene en cuenta el radio en planta, la visibilidad de parada (considerando los sistemas de contención de vehículos), la necesidad de incrementar el número de carriles durante el período de vida útil de la carretera, el sistema de drenaje a disponer, y la posibilidad de disponer apoyo en los pasos superiores; se concluye que el ancho de la mediana sea de 5,50 m.

#### 1.4.2 Instrucciones particulares

1. Tener en cuenta la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia.

Se tiene en cuenta para la valoración de partidas.

2. Incluir en el proyecto de trazado cuanta información sea necesaria para la realización de las expropiaciones.

Las expropiaciones se desarrollan de acuerdo con las prescripciones recogidas en la Nota de Servicio 4/2010 de la Subdirección General de Proyectos sobre el "Estudio de las Expropiaciones en los Proyectos de Trazado de la Dirección General de Carreteras".

3. El proyecto de construcción incluirá como anejo un documento denominado "Análisis Ambiental", en el que se identificarán, describirán y valorarán los problemas ambientales y se proyectarán y valorarán las medidas correctoras necesarias que se deriven de los condicionantes de la declaración de impacto ambiental formulada sobre el estudio informativo EI1-E-177.

*En particular, se deberán tener en cuenta las prescripciones técnicas 3A y 3B del informe elaborado por la Dirección General de Carreteras previo a la aprobación definitiva del estudio informativo.*

Es objeto de este Proyecto la inclusión del Anejo nº 18 "Integración Ambiental".

Las prescripciones 3A y 3B se tienen en cuenta en la elaboración del proyecto, recogiendo su cumplimiento en el apartado 18.2.2. "Propuesta de aprobación del Expediente de Información Pública y de aprobación definitiva del Estudio Informativo" del Anejo 18 "Integración Ambiental".

4. De acuerdo con lo establecido por el artículo 28 de la vigente Ley de Carreteras, las propiedades colindantes no tendrán acceso a la autovía.

Se han cortado los accesos directos existentes actualmente en la N-120.

Se han proyectado caminos nuevos para dar acceso a todas las parcelas, los cuales conectan con la carretera OU-622, la cual tiene la posibilidad de acceder a la autovía A-76 a través de los 2 enlaces proyectados Enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá y Enlace de O Barco.

5. Se realizará un estudio de reordenación de los accesos existentes. Asimismo, se estudiará el tratamiento necesario de los pasos superiores y otras infraestructuras existentes.

Se tienen en cuenta ambos aspectos, teniendo en cuenta no modificar la permeabilidad transversal.

Se adjunta tabla resumen de los pasos superiores e inferiores existentes y proyectados.

| Pasos existentes en N-120 |       | Pasos propuestos en A-76 |       | Sección tipo de         | Afirmado/Tierras | Anchura de paso (m) |
|---------------------------|-------|--------------------------|-------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Tipo                      | P.K.  | Tipo                     | P.K.  |                         |                  |                     |
| P.I.                      | 0+825 | P.I.1                    | 0+820 | Calzada Romana (Camino) | Tierras          | 9 x 5               |
| P.I.                      | 1+820 | P.I.2                    | 1+820 | Camino                  | Tierras          | 9 x 5               |
| P.S.                      | 2+675 | P.S.1                    | 2+675 | Carretera OU-622        | Afirmado         | 10                  |
| P.S.                      | 3+680 | P.S.2                    | 3+565 | Carretera del enlace    | Afirmado         | 10                  |
| P.I.                      | 4+000 |                          |       | -                       |                  |                     |
| P.S.                      | 4+260 | P.S.3                    | 4+520 | Calzada Romana (Camino) | Afirmado         | 8 camino + 3 acera  |
| P.S.                      | 4+530 |                          |       |                         |                  |                     |
| P.I.                      | 5+225 | P.I.3                    | 5+225 | Camino                  | Tierras          | 9 x 5               |
| P.S.                      | 5+970 | P.S.4                    | 6+280 | Camino                  | Afirmado         | 8                   |
| P.S.                      | 6+820 | P.S.5                    | 6+800 | Camino                  | Afirmado         | 8                   |
| P.S.                      | 7+500 | P.S.6                    | 7+290 | Camino                  | Afirmado         | 8                   |

6. Se realizará con detalle la reposición de caminos, vías pecuarias, accesos, servidumbres y servicios que resulten afectados, realizándose una separata con la definición completa de las obras a realizar en cada uno de los servicios que precisen ser modificados, para la solución que finalmente se adopte, y que deberá contar con la aprobación del titular.

Se tienen en cuenta todos estos aspectos, analizándole las diferentes posibilidades para su reposición.

Se proseguirá la tramitación de los proyectos de reposición de servicios de acuerdo a lo dispuesto en la "Circular sobre modificación de servicios en los Proyectos de Obras", de 7 de marzo de 1994.

7. Se estudiará el diseño óptimo de los enlaces previstos en el tramo, a la vista de los estudios de tráfico previsto en cada uno de ellos.

Se tiene en cuenta y se proyecta.

8. Se mantendrá la coordinación adecuada con la Xunta de Galicia, Ayuntamientos, Cámaras Agrarias, Confederación Hidrográfica y resto de Entidades y Organismos que pudieran verse afectados o que puedan aportar datos de interés a la redacción de los proyectos.

Se han enviado consultas a los Organismos afectados, que se recogen en el Anejo 22 "Coordinación con otros organismos y servicios".

9. Se incluirá, en coordinación con los tramos adyacentes, el proyecto de las obras provisionales o definitivas necesarias para asegurar que el proyecto del tramo pueda ser considerado obra completa.

En el tramo final se tiene en cuenta el Proyecto de Construcción "Conexiones entre las carreteras N-120 y N-536. Tramo: Sobradelo – O Barco de Valdeorras. Clave: T3/23-OR-4970" para proyectar las conexiones con el Enlace de O Barco.

Tanto al inicio como al final del tramo se realizan conexiones provisionales para asegurar la continuidad del flujo de tráfico en continuidad de la N-120 a la A-76.

La Orden de Estudio indica un Presupuesto aproximado de 21.778.790,79 € IVA excluido.

Este presupuesto es objeto de modificación durante el desarrollo de los trabajos de definición.

#### 1.5 ANÁLISIS DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente Proyecto se encuentra amparado por la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), promulgada por la Resolución de 24 de julio de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Estudio Informativo Autovía A-76 Ponferrada-Ourense, León, Lugo y Ourense, términos municipales de Ponferrada (León) y otros (Galicia).

En dicha DIA se analiza la variable ambiental y su compatibilidad con el desarrollo de la futura infraestructura, proporcionando para ello una serie de condicionantes a tener en cuenta en el proyecto constructivo, cuyo cumplimiento garantiza la viabilidad ambiental del trazado.

##### 1.5.1 Condiciones al proyecto

En dicha resolución se indica textualmente:

Una vez definido el proyecto definitivo y antes de su aprobación, la D.G. de Carreteras pondrá a disposición de la Consejería de Medio Rural de la Xunta de Galicia, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León y de la D.G. de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAGRAMA un documento en que se definan con detalle las medidas preventivas, correctoras y complementarias que se aplicarán para cumplir con lo dispuesto en la presente Resolución y el programa de vigilancia ambiental con todos los controles y medidas necesarios para garantizar la efectividad a largo plazo de las medidas adoptadas. En dicho documento se deberá justificar el cumplimiento de todas las medidas previstas en el estudio de impacto ambiental y en la información complementaria y de todos los criterios y condiciones que se detallan a continuación. Si alguna de las condiciones no fuera técnicamente viable, este hecho deberá ser debidamente justificado.

El objeto de este apartado es el análisis del condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental que es de aplicación al presente proyecto, y la justificación de su cumplimiento, para lo cual, se recogen las prescripciones establecidas en ella (literalmente y en cursiva), punto por punto, especificando seguidamente en qué apartados y planos del Anejo de Integración Ambiental (AIA en adelante) se puede comprobar que se han tenido en cuenta.

Son de aplicación al presente proyecto las prescripciones generales establecidas para el tramo Ponferrada – Ourense, así como aquellas que se refieren específicamente al tramo "Rubiá".

Con respecto a la equivalencia entre el kilometraje del estudio informativo, al que hace referencia la DIA de forma sistemática, y el del presente proyecto de trazado, se puede decir que el inicio del proyecto de trazado está aproximadamente en el p.k. 18+600 del estudio informativo, y el final del tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras se corresponde con el p.k. 27+150.

*Todas las medidas a las que hace referencia el párrafo anterior deben quedar definidas contractualmente en los proyectos de trazado y construcción, para lo que se incluirán en los correspondientes planos y cronogramas de obras; quedarán claramente integradas dentro del plan de obra al igual que el resto de las actuaciones; e irán presupuestadas de la misma manera que el resto de actuaciones del proyecto.*

Todas las medidas recogidas en el estudio de impacto ambiental y en la información complementaria, así como las impuestas en la DIA, se han contemplado en los documentos contractuales del presente proyecto de trazado (memoria, planos y presupuesto). En el proyecto constructivo se incluirán, asimismo, en el pliego de prescripciones técnicas.

#### 1.5.1.1 Adecuación Ambiental del Proyecto

*Enlaces: En el estudio informativo no se definen con detalle la mayoría de los enlaces, y dadas sus posibles afecciones ambientales en las ubicaciones previstas, se tendrán en cuenta en el proyecto de construcción los siguientes criterios de diseño:*

*La ubicación definitiva de los enlaces que afecten a espacios protegidos o Red Natura 2000 o a algún hábitat de interés comunitario deberá tener la aprobación previa de la correspondiente Consejería de Medio Ambiente. De igual modo, los enlaces que puedan afectar a elementos del patrimonio cultural deberán contar con la aprobación de la Consejería de Cultura correspondiente.*

El presente proyecto contempla un único enlace, Rubiá - A Veiga, que se encuentra perfectamente definido a la escala de trabajo 1:1.000. Este enlace no afecta a espacios protegidos o de Red Natura 2000, ni a hábitats de interés comunitario, tal como puede apreciarse en la colección de planos 18.3.2.1. "Condicionantes ambientales. Planta de trazado. Espacios naturales y patrimonio cultural".

Sin embargo, según la prospección arqueológica realizada en fases previas (ver Apéndice 3), el citado enlace se localiza sobre el área de respeto del yacimiento ARQ4 "Os Ladrillos", por lo que se han coordinado las medidas a adoptar con la Consejería de Cultura.

Todos los aspectos relativos a los trabajos arqueológicos realizados y previstos, así como la coordinación con la Administración competente en materia de patrimonio cultural, se incluyen en los Apéndices 3 y 4, y se resumen en el apartado 18.3.9. "Patrimonio cultural". Las medidas a adoptar para evitar o minimizar el impacto sobre el yacimiento ARQ4 "Os Ladrillos", se resumen en el epígrafe 18.4.7. "Protección al patrimonio cultural", y se encuentran valoradas en el presupuesto de integración ambiental.

En los planos 18.3.2.1. "Condicionantes ambientales. Planta de trazado. Espacios naturales y patrimonio cultural" se refleja la ubicación del trazado, y concretamente del enlace Rubiá - A Veiga,

respecto a los elementos arqueológicos, etnográficos y arquitectónicos inventariados en su entorno.

*En todos los enlaces que afecten a espacios naturales de interés se minimizará la superficie de ocupación necesaria y se evitarán las estructuras con más de dos niveles en alzado.*

Como se ha indicado anteriormente, el único enlace previsto en el presente proyecto no afecta a espacios naturales de interés. En cualquier caso, se ha diseñado el enlace Rubiá - A Veiga minimizando la superficie de ocupación, y en ningún caso se han incorporado estructuras de más de dos niveles (ver plano 18.2. "Planta general").

*El enlace planteado al final del tramo Biobra, ubicado en la zona de uso restringido del Parque Natural de la Sierra de la Encina de Lastra, deberá replantarse para trasladarlo fuera de los límites del parque natural y para evitar que se produzca cualquier afección adicional sobre los cortados calizos con flora rupícola de interés existentes fuera de los límites del parque natural y sobre el castro romano.*

Esta prescripción no es de aplicación al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

*Medianas y secciones tipo: En el tramo del río Lor que discurre dentro del LIC Ancares-Courel se limitará al máximo la ocupación del desdoblamiento de la N-120, minimizando el ancho de la mediana y la ocupación de arcenes.*

Esta prescripción no es de aplicación al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

*Áreas de servicio: Las áreas de servicio, gasolineras o cualquier otra instalación análoga asociada a la autovía no se ubicará dentro del ámbito de ningún espacio protegido, de ningún espacio de la Red Natura 2000, ni sobre hábitats de interés comunitario o zonas ecológicamente sensibles, tales como zonas húmedas o en las proximidades de cursos fluviales.*

El presente proyecto no contempla la ejecución de áreas de servicio, gasolineras o cualquier otra instalación análoga asociada a la autovía, por lo que esta prescripción de la DIA no es de aplicación (ver plano 18.2. "Planta general").

#### 1.5.1.2 Protección contra el ruido

*En el proyecto definitivo, se incluirá un estudio acústico, desarrollado de acuerdo con la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, así como con los dos Reales Decretos que la desarrollan. Igualmente, será de aplicación lo establecido en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, así como en la normativa de los Ayuntamientos afectados por el proyecto. El estudio deberá concluir con la predicción de los niveles sonoros previstos en la fase de explotación que, de acuerdo con los objetivos de calidad establecidos en este apartado, se traducirán en los correspondientes mapas de ruido, para el año previsto de puesta en servicio y para diversos años horizonte, dentro de la vida útil de la carretera. Se considerará la influencia conjunta de las principales infraestructuras de la zona (carreteras, calles, caminos, etc.). El estudio determinará asimismo la necesidad de desarrollar medidas de protección, del tipo de pantallas acústicas absorbentes, caballones de tierra u otras, para alcanzar los objetivos*

*de calidad señalados en la presente condición. Estas medidas, en las zonas donde sean necesarias se proyectarán teniendo en cuenta su integración en el paisaje.*

Se ha realizado un diagnóstico de la situación acústica y una estimación de las afecciones previsibles en la presente fase de proyecto de trazado. Estos aspectos se analizan en el Apéndice 5 “Análisis acústico preliminar” del AIA, y la valoración de las pantallas consideradas se incluye en el presupuesto de integración ambiental.

En el proyecto constructivo se realizará un estudio acústico acorde a lo establecido en este condicionado de la DIA, donde se propondrán, en caso de ser necesarias, las medidas correctoras oportunas.

*No podrán realizarse obras ruidosas entre las veintitrés y las siete horas en el entorno de los núcleos habitados pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.*

Se respetarán estos horarios, así como lo establecido en la “Ordenanza municipal sobre protección contra ruidos e vibraciones” del Ayuntamiento de O Barco de Valdeorras, tal como se especifica en el apartado 18.4.6.1. “Prevención de molestias por ruido en la fase de obras” del AIA. El seguimiento de esta medida se contempla en el epígrafe 18.5.5.8. del PVA, y deberá incluirse en el pliego de prescripciones generales del proyecto de construcción.

*De los resultados del programa de vigilancia ambiental se inferirá en su caso, la necesidad de completar las medidas mitigadoras realizadas.*

La necesidad de completar las medidas antirruído establecidas en el proyecto, en el caso de ser preciso, se contempla en el apartado 18.5.5.8. “Control y seguimiento de las medidas de protección acústica” del PVA.

*Por lo que respecta al suelo urbano no consolidado y al suelo urbanizable, en todas sus facetas (aunque actualmente, según el estudio de impacto ambiental, la autovía no afecta a suelo con esta calificación), la D.G. de Carreteras enviará una copia del citado estudio acústico a la Comisión Provincial de Urbanismo y a los Ayuntamientos afectados para su conocimiento, con el fin de que sea considerado por éstos de modo que se diseñen las medidas pertinentes de protección, tales como una reordenación de la urbanización y edificación, el empleo alternativo para zonas no residenciales del terreno afectado por los niveles acústicos mencionados, la prescripción en la licencia de obra de obligar al promotor al aislamiento acústico o cualquier otro sistema que se considere más adecuado por dichos organismos. Esta sugerencia deberá ser tomada en cuenta también para futuras recalificaciones de suelo no urbano en la actualidad.*

En aquellas zonas en las que el estudio acústico a realizar en el proyecto de construcción arroje una potencial afección acústica, se enviará una copia de su resultado a la Comisión Provincial de Urbanismo y a los Ayuntamientos afectados.

#### 1.5.1.3 Zonas de Préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares

*Los proyectos de trazado y construcción incluirán en su documento de planos, y por tanto con carácter contractual, la localización de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares, así como las zonas de exclusión en las que quedará expresamente prohibida cualquier actividad asociada a la obra.*

En el presente proyecto de trazado se incluyen las colecciones de planos 18.4. “Zonas de exclusión”, en las que se han plasmado las zonas de instalaciones auxiliares y las áreas de vertido (no se ha previsto la apertura de zonas de préstamo), con el fin de poder comprobar que no se afectan elementos ambientales de gran valor de conservación. Los criterios tenidos en cuenta a la hora de definir las zonas excluidas se recogen en el apartado 18.3.12. “Clasificación del territorio”.

*Préstamos: Como criterio general para la propuesta final de préstamos, se evitará su ubicación a menos de 200 m de los cursos de agua y a una distancia inferior a 300 m de zonas habitadas. La aportación de tierras de préstamos deberá proceder de emplazamientos autorizados por el organismo competente de la Junta de Castilla y León y de la Xunta de Galicia y con planes de restauración aprobados. Cualquier otra zona de préstamos requerirá una evaluación ambiental de acuerdo con la normativa vigente.*

En el presente proyecto no es necesaria la apertura de préstamos, debido a que los materiales de las unidades afectadas: QT1, QT2 e incluso QD son utilizables para coronación de terraplén, por sus propiedades estudiadas. De este modo, las aportaciones procederán de emplazamientos autorizados. En el apartado 18.4.1.3. “Préstamos” se han inventariado las explotaciones que son susceptibles de abastecer de materiales a la obra, reflejándose su ubicación en el citado epígrafe.

*Vertederos: El EsIA incluye una propuesta inicial de 39 localizaciones para vertidos de materiales sobrantes, que coinciden con zonas degradadas y con canteras en explotación o abandonadas. El conjunto de vertederos propuestos cubre las necesidades de vertido de la obra. Sin embargo, el EsIA indica que queda abierta la posibilidad de llevar a cabo vertidos de excedentes en terreno natural siempre y cuando se tengan en cuenta los criterios ambientales establecidos en el EsIA. En este sentido, se señala que cualquier vertido en otros lugares distintos de los seleccionados en el EsIA deberá contar con la aprobación de los órganos ambientales autonómicos y, en su caso, ser objeto de una evaluación ambiental de acuerdo con la normativa vigente.*

En el presente proyecto de trazado se han propuesto 5 zonas de vertido, de entre las establecidas en el EsIA, y aprobadas por la DIA. Se trata de 3 canteras en explotación y 2 abandonadas, que se localizan en el entorno próximo del tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras. Sus características se recogen en el apartado 18.4.1.4. “Vertederos”, y su ubicación queda reflejada en las colecciones de planos 18.4.1. “Zonas de exclusión. Planta de conjunto” y 18.6. “Localización de zonas de vertido”.

Si en fases posteriores del proyecto se proponen vertidos en lugares no seleccionados en el EsIA, se realizarán los trámites oportunos para obtener la aprobación de los órganos ambientales autonómicos y en su caso ser objeto de evaluación ambiental.



*La tierra vegetal sobrante deberá ser utilizada en tareas de restauración de taludes, isletas, enlaces, áreas de instalaciones, vertederos, canteras, áreas degradadas, etc.*

Se ha previsto la retirada selectiva de la tierra vegetal existente, su acopio y mantenimiento, y su extendido en todas las zonas a restaurar indicadas en la DIA, tal como se recoge en el apartado 18.4.2.2.1. "Recuperación de la capa superior de tierra vegetal". El seguimiento de estas medidas se contempla en el epígrafe 18.5.5.3. del PVA, y su valoración económica se recoge en el presupuesto de integración ambiental.

*En el vertedero localizado en la antigua mina Antonina, en el término municipal de Sobrado se adoptarán las medidas oportunas para evitar el deterioro de los yacimientos de interés mineralógico por los vertidos de áridos y se consensuarán con el Servicio Territorial de Medio Ambiente de León los puntos de vertido dentro de la mina abandonada.*

Esta prescripción no es de aplicación al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

*Zonas de instalaciones auxiliares: En el EsIA se definen una serie de criterios prioritarios para la ubicación de estas zonas. En todo caso, las zonas de instalaciones auxiliares se ubicarán en zonas que vayan a ser afectadas por las obras (entre los ramales de los enlaces, áreas de servicio y de descanso, zonas de préstamos u otras); excepto aquellas que por su finalidad específica requieran ineludiblemente de otro emplazamiento. Todas las instalaciones auxiliares en las que se prevea la gestión de efluentes de obra, se dotarán de dispositivos para su gestión, configurados a base de decantadores dotados de sistemas automáticos de adición de floculantes, regulación de pH y absorción de aceites, grasas e hidrocarburos.*

Se han respectado los criterios establecidos para la ubicación de estas zonas, habiéndose localizado las ZIAs en áreas admisibles, próximas a la autovía (ver plano 18.4.2. "Zonas de exclusión. Planta de trazado").

Asimismo, en el apartado 18.4.3.2.1. "Tratamiento de aguas procedentes de las zonas de instalaciones auxiliares" se contemplan las actuaciones de adecuación de las ZIAs, necesarias para la correcta gestión de efluentes de obra. El seguimiento y control de estas medidas se analiza en el epígrafe 18.5.5.4. "Control y seguimiento de las medidas encaminadas a la protección de los sistemas fluviales y la calidad de las aguas" del PVA.

*Zonas de exclusión de préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares y caminos de acceso a obra: En el EsIA se definen zonas de exclusión en las que se prohibirá la localización de cualquier tipo de instalación o actividad asociada a la obra y una serie de criterios prioritarios a tener en cuenta para definir las zonas de exclusión en fases posteriores. Sin perjuicio de lo establecido en los párrafos anteriores de esta condición, en el proyecto de construcción se incluirá una cartografía de las zonas de exclusión para la ubicación de préstamos, vertederos, caminos de obra e instalaciones auxiliares. Se considerarán criterios prioritarios para la definición de zonas de exclusión la presencia de espacios naturales protegidos, espacios de la Red Natura 2000 y hábitats de interés comunitario; de zonas boscosas o con vegetación arbórea; de márgenes de ríos y arroyos y de vegetación de ribera; de acuíferos vulnerables a la contaminación o áreas de recarga de acuíferos; de zonas de elevado valor ecológico y paisajístico; y la proximidad a núcleos urbanos (300 m) y a zonas de interés cultural.*

En el presente proyecto de trazado se incluyen las colecciones de planos 18.4. "Zonas de exclusión", en las que se han plasmado las zonas de instalaciones auxiliares y las áreas de vertido (no se ha previsto la apertura de zonas de préstamo), con el fin de poder comprobar que no se afectan elementos ambientales de gran valor de conservación.

Los criterios tenidos en cuenta a la hora de definir las zonas excluidas se recogen en el apartado 18.3.12. "Clasificación del territorio", habiéndose contemplado todas las indicaciones establecidas en esta condición de la DIA.

#### 1.5.1.4 Medidas de protección de la geología, la geomorfología y los suelos

*Si durante la realización de las obras, particularmente de los túneles, aparecieran puntos de interés geológico, mineralógico y paleontológico, deberán ser estudiados para adoptar las medidas necesarias para su conservación, en coordinación con la consejería competente.*

Se han inventariado los Lugares de Interés Geológico presentes en el entorno del proyecto, según la información recogida en el IGME (ver apartado 18.3.4.4. "Lugares de interés geológico"), habiéndose concluido que no existe ninguno próximo a las obras de la autovía que pueda verse afectado.

Por otro lado, aunque en el tramo que objeto de este proyecto, no se considera la construcción de túneles, se tendrán en cuenta las observaciones de la DIA ante la aparición de puntos de interés geológico (ver apartado 18.4.2.2.6. "Protección de puntos de interés geológico").

*Se adoptarán las medidas que garanticen la estabilización, de forma adecuada, de los rellenos y suelos alterados, para evitar su erosión y el posible arrastre de materiales. Así mismo, se estabilizarán los taludes de forma inmediata para evitar que los procesos erosivos provoquen desprendimientos.*

En el presente proyecto, se ha diseñado la mayor parte de los taludes en desmonte y terraplén con una tipología de 3H:2V, suficientemente tendidos como para llevar a cabo su restauración ambiental, lo que garantizará su estabilidad. Existen cuatro excepciones, tres de ellas de taludes más tendidos, y una de taludes con mayor pendiente, pero se trata de un pedraplén, por lo que no puede ser revegetado en cualquier caso.

La revegetación se llevará a cabo de forma inmediata para evitar erosiones y posibles desprendimientos.

Las medidas de diseño de los desmontes y terraplenes, y su restauración morfológica y paisajística se recogen en los apartados 18.4.9.1.2. y 18.4.9.2.1., su ubicación se refleja en el plano 18.5.1. "Medidas protectoras y correctoras. Planta", y el detalle de su ejecución se contempla en el plano 18.5.2. "Medidas protectoras y correctoras. Detalles". La valoración económica de las medidas de restauración ambiental de taludes se encuentra en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

*Se establecerán protocolos de recogida, almacenamiento y conservación de la tierra vegetal afectada por las obras, para garantizar su adecuada conservación.*

Se ha previsto la retirada selectiva de la tierra vegetal existente, su acopio y mantenimiento, y su extendido en todas las zonas a restaurar, tal como se recoge en el apartado 18.4.2.2.1. "Recuperación de la capa superior de tierra vegetal". El seguimiento de estas medidas se contempla en los epígrafes 18.5.5.3. y 18.5.5.6. del PVA, y su valoración económica se recoge capítulo de integración ambiental del presupuesto. El detalle de la gestión de la tierra vegetal se contempla en el plano 18.5.2. "Medidas protectoras y correctoras. Detalles"

*Al finalizar las obras se realizará una descompactación de los suelos afectados por el paso de la maquinaria para prepararlos para su posterior restauración, en la que se incluirá una restitución del sistema edáfico y los horizontes del suelo.*

En las zonas compactadas por el paso de la maquinaria de obra se ha previsto realizar un descompactado mediante laboreo profundo del suelo, de forma previa al extendido de la tierra vegetal. Esta medida se llevará a cabo en las zonas de instalaciones auxiliares y las superficies procedentes del desmantelado de los tramos inservibles de la actual N-120. Estos aspectos se contemplan en el apartado 18.4.9.1.2. "Procedimiento general de preparación de las siembras y plantaciones", y su seguimiento se analiza en el epígrafe 18.5.5.6. "Control y seguimiento de las medidas de defensa contra la erosión, la recuperación ambiental y la integración paisajística" del PVA.

La valoración económica del descompactado se recoge capítulo de integración ambiental del presupuesto.

#### 1.5.1.5 Medidas de protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas

*En los criterios de diseño de la autovía y en la ejecución de la obra será de aplicación la normativa vigente en materia de aguas, incluidas las normas del Plan Hidrológico Norte I, aprobado por el Real Decreto 1664/1998 de 24 de julio. En particular serán de aplicación la Norma 2.1.5.1.4.–Caudal máximo de avenida; la Norma 2.1.5.1.12.–Vías de comunicación; y la Norma 2.1.5.1.13.–Condiciones que deben cumplir las obras a construir en el dominio público hidráulico.*

El diseño del drenaje de la autovía ha tenido en cuenta la legislación vigente en materia de aguas, Plan Hidrológico PH 2013, y las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Miño – Sil.

*En el diseño de la infraestructura, se considerará la necesidad de evitar alteraciones sobre las redes de escorrentía, para no influir en los ecosistemas naturales situados aguas abajo de la infraestructura. Se dispondrán tantos pasos de agua como vaguadas tenga el terreno y se dimensionarán adecuadamente para evitar el efecto presa en épocas de máxima precipitación. Estas estructuras deben permitir el paso de fauna de pequeño tamaño (anfibios, reptiles y micromamíferos). Deberán, igualmente, respetarse las áreas vertientes a las vaguadas, sin que se produzcan incorporaciones de agua de cauces naturales o por recepción de aguas pluviales que causen sobreelevaciones significativas en la corriente receptora. Con carácter general, las pilas de los viaductos no podrán ocupar la zona de dominio público hidráulico ni la de servidumbre de los cauces presentes en la zona de actuación y se situarán a más de 5 m del borde del cauce (incluida la cimentación de las pilas). Estos cruces deberán presentar trazado perpendicular a la dirección del flujo, sin que su construcción pueda presentar alteraciones en el mismo.*

Se han considerado, en el diseño de la infraestructura, los condicionantes de la DIA, necesarios para evitar alteraciones sobre la red de escorrentía, y para minimizar la afección sobre los ecosistemas situados aguas abajo de la infraestructura. En este sentido, cabe destacar que el trazado de la A-76 está fuertemente condicionado por el de la actual N-120, a la que duplica en buena parte del tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras, por lo que los cruces con los cauces no siempre se producen perpendicularmente. Por otro lado, cabe destacar que no se ha previsto la construcción de viaductos en este tramo (ver plano 18.2. "Planta general").

Muchas de las estructuras de drenaje se han diseñado de manera que permiten el paso de fauna de pequeño tamaño, aunque en ocasiones esto no ha sido técnicamente posible, debido a la topografía de la zona, que impone la ejecución de la autovía a media ladera. Este hecho condiciona el diseño de las obras de drenaje con bajantes escalonadas y entradas enterradas, por indicación expresa de la Confederación Hidrográfica, para disminuir la velocidad de la escorrentía, lo que las hace inutilizables para la fauna. En estos casos, siempre que ha sido posible, se ha previsto la ejecución de un marco específico para el paso de fauna en las proximidades de la ODT en cuestión, de manera que el drenaje cumple su función hidráulica, y el marco sirve exclusivamente para el paso de la fauna, manteniéndose una permeabilidad faunística elevada en el trazado.

Estos aspectos se analizan en los apartados 18.4.3.1.2. "Dimensionamiento de drenajes. Minimización del efecto barrera y riesgo de represamiento de aguas" y 18.4.4.2. "Flujos naturales de fauna y medidas propuestas para minimizar o reducir el efecto barrera".

*Es prioritario que el cruce sobre los ríos Lor y Cabe, integrados en los LIC Ancares- Courel y río Cabe respectivamente, se realice mediante estructuras tipo viaducto, evitando la disposición de pilas en los cauces y la disposición de pilas y estribos en el ámbito de los LIC, y teniendo en cuenta la altura media del arbolado de ribera, su composición florística y su estado de conservación. Para proteger la vegetación que forma parte del ecosistema fluvial 91E0\* (Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*) se debe primar la colocación de estribos y pilas a más de 5 m a cada lado del cauce. Los pilares del viaducto que cruza el río Galir deben evitar tocar lo más mínimo el hábitat fluvial del río, por lo que se recomienda que el cruce se haga por la zona más estrecha que coincide con el puente de la actual carretera comarcal.*

Esta prescripción no es de aplicación al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

*Se adoptarán las medidas que garanticen la estabilización de forma adecuada de los rellenos y suelos alterados, evitando su erosión y posible arrastre de materiales que se puedan incorporar a los cauces. Igualmente, se evitará depositar residuos o productos sólidos en zonas donde las escorrentías superficiales produzcan arrastres hacia los cursos fluviales que puedan dar lugar a contaminación de las aguas. Con carácter general quedará prohibido el vertido de cualquier sustancia a los cauces naturales y sus proximidades, salvo que cuente con la previa autorización administrativa. Se deberá fijar un área para el cambio de aceite y reportaje de la maquinaria de la obra, por lo que se colocará una base de lona impermeable. Una vez terminadas las obras, los lodos procedentes de las balsas de decantación se gestionarán conforme a la legislación vigente y se desmantelarán las balsas y resto de instalaciones auxiliares construidas.*

Se ha dado cumplimiento a estos condicionados de la DIA, para evitar la erosión, arrastre de materiales o contaminación de aguas. Los lodos derivados de las obras serán tratados conforme a la normativa de aplicación en la materia. Estas medidas se recogen en el apartado 18.4.3. “Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas”, y su seguimiento y control se contemplan en el apartado 18.5.5.4. “Control y seguimiento de las medidas encaminadas a la protección de los sistemas fluviales y la calidad de las aguas” del PVA.

*Para la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces se precisará autorización administrativa del organismo de cuenca. Esta autorización será independiente de cualquier otra que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones Públicas. Si fuera necesaria la realización de cortes, desvíos provisionales u otras actuaciones en los cauces, se programarán las obras en función del calendario biológico de las especies fluviales.*

En caso de ser preciso realizar trabajos en la zona de policía, se obtendrá la autorización pertinente. Por otro lado, si hubiese que realizar cortes o alteraciones de esta índole, éstos serán programados en función del calendario biológico de las especies fluviales. Estas medidas se recogen en el apartado 18.4.3.1.3. “Trámites y autorizaciones”, y se incorporarán al pliego de prescripciones generales del proyecto de construcción.

*El proyecto constructivo deberá detallar las medidas preventivas y los protocolos de seguimiento y control adecuados para evitar la incidencia de las obras sobre la calidad de las aguas y los ecosistemas fluviales. Deberá contarse también con un plan de emergencia para actuar en caso de vertidos accidentales. Esto deberá aplicarse con carácter general a todos los cruces con cauces fluviales y, de manera particularmente estricta a los cauces integrados en la Red Natura o que constituyan hábitats de interés comunitario y en los subsidiarios de cauces integrados en los LIC afectados por el trazado.*

Las medidas de protección de la calidad de las aguas y los ecosistemas fluviales se contemplan en el apartado 18.4.3. “Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas”, y su seguimiento se recoge en el epígrafe 18.5.5.4. “Control y seguimiento de las medidas encaminadas a la protección de los sistemas fluviales y la calidad de las aguas” del PVA.

*Durante la redacción de los proyectos de trazado y construcción, se elaborará un estudio hidrogeológico de detalle en el que se analizará la existencia de masas de aguas subterráneas en el ámbito del trazado y la posibilidad de que dichas masas sean interceptadas por la construcción de algún túnel. En caso de detectar que alguno de los túneles proyectados puede interceptar alguna masa de agua subterránea, deberá analizarse la repercusión que ello podría tener sobre la hidrología superficial y subterránea, sobre los niveles freáticos de la zona y sobre los pozos y abastecimientos de agua a poblaciones y se deberán proponer las adecuadas medidas para prevenir y minimizar dichos impactos. Los resultados del estudio y la propuesta de medidas deberán remitirse al órgano competente en materia de aguas en el ámbito territorial afectado.*

No se ha previsto la ejecución de túneles en este tramo de la A-76 (ver plano 18.2. “Planta general”), por lo que no se espera afección a las masas de agua subterránea. En cualquier caso, en el Anejo de Integración Ambiental se han analizado las zonas de permeabilidad muy alta, y las masas de agua subterránea presentes en la zona (apartado 18.3.4.3. “Hidrogeología”), con el fin de adoptar las

medidas de protección de las aguas superficiales y subterráneas que sean necesarias (ver apartado 18.4.3. “Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas”).

#### 1.5.1.6 Medidas de protección de la vegetación, los espacios naturales protegidos, la Red Natura 2000 y los hábitats de interés comunitario

*En los proyectos de trazado y construcción de la infraestructura se incorporará un estudio, con base en trabajos de campo específicos, de la afección de los distintos tramos del trazado sobre los LIC, los hábitats de interés comunitario y las especies protegidas, y se propondrán las medidas protectoras, minimizadoras y correctoras oportunas, que tendrán carácter contractual y estarán debidamente presupuestadas y planificadas. De detectarse la existencia de especies incluidas en el Catálogo Español o en los Catálogo Regionales de Especies Amenazadas, quedará prohibida cualquier actuación que les afecte y se comunicará este hecho a la Consejería o al Servicio Provincial de Conservación de la Naturaleza correspondiente, para que se pronuncie sobre las medidas a adoptar, informando de ello al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.*

El trazado objeto de este proyecto no afecta directa o indirectamente a lugares pertenecientes a la Red Natura 2000, a otros espacios protegidos, ni a hábitats de interés comunitario. Por otro lado, las especies de flora protegida que se han inventariado en las cuadrículas UTM 10x10 km por las que discurre este proyecto, son típicas del hábitat 8210, correspondiente a pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica, que no es atravesado en ningún caso por el trazado, por lo que no se espera la afección a estas especies de flora protegida. Por otro lado, según la información recogida en el estudio de impacto ambiental correspondiente al Estudio Informativo “Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. León, Lugo y Ourense”, en el entorno del tramo objeto de este proyecto se ha detectado la presencia del endemismo *Petrocoptis grandiflora*, dentro del Parque Natural Serra da Encina da Lastra. Se trata de una mancha situada al oeste del río Galir, justo al inicio del trazado. No se ha previsto su afección. Estos aspectos se analizan en el apartado 18.3.6.4. “Flora amenazada”.

*Se adoptarán todas las medidas necesarias para minimizar la ocupación de zonas de vegetación de interés y de los hábitats de interés comunitario. Para ello, se realizará un estudio técnico detallado, como parte del proyecto de construcción, para determinar con precisión los límites de estas asociaciones vegetales; se realizará un jalonamiento estricto de la zona ocupada por hábitats y vegetación de interés y las labores de construcción y corta de vegetación se ajustarán a la estrictamente necesaria para la ejecución de la obra y con arreglo a las autorizaciones pertinentes; y la vegetación que deba eliminarse para la obra se eliminará mediante desbroce y no por arranque, para permitir el rebrote de cepa o raíz.*

Se han inventariado las formaciones vegetales de interés, y los hábitats naturales presentes en el entorno del proyecto (ver apartados 18.3.6. “Vegetación” y 18.3.8.3. “Hábitats de interés comunitario”). Estos elementos se encuentran cartografiados en la colección de planos 18.3.2.1. “Condicionantes ambientales. Planta de trazado. Espacios naturales y patrimonio cultural”.

Se han tenido en cuenta las medidas indicadas en esta prescripción de la DIA, incluyendo el jalonamiento de todo el límite estricto de la obra, con el fin de evitar afecciones innecesarias y

(apartado 18.4.2.1. “Delimitación de los perímetros de actividad de las obras”), y el control del desbroce (epígrafe 18.4.2.3. “Protección de la vegetación”).

*Todas las áreas que se vean deterioradas o alteradas por la obra (como caminos de acceso, zonas de instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos, etc) serán objeto de una restauración posterior para devolver a la zona afectada a la situación previa al inicio de las obras.*

El proyecto de trazado incluye, en el apartado 18.4.9. “Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística” del AIA, la recuperación de los nuevos elementos creados por la implantación de la autovía (desmontes, terraplenes y rotondas), de aquellos degradados como consecuencia de las obras (ZIAs), de los elementos de permeabilidad para la fauna y los sistemas de escape en el cerramiento, y de los tramos de la N-120 que se desmantelan por quedar fuera de uso. Como zonas de vertido se emplearán canteras en explotación, y los materiales necesarios se obtendrán de explotaciones legalizadas, por lo que no es preciso llevar a cabo la restauración de préstamos o vertederos.

La ubicación de estos tratamientos de restauración se refleja en el plano 18.5.1. “Medidas protectoras y correctoras. Planta”, y el detalle de su ejecución se contempla en los planos 18.5.2. “Medidas protectoras y correctoras. Detalles”. La valoración económica de las medidas de restauración ambiental se encuentra en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

*Se extremarán las precauciones en el tramo Biobra, donde se incluirán las siguientes medidas en los proyectos de trazado y construcción, siempre que sean técnicamente viables:*

(...)

Esta prescripción no es de aplicación al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

*Todas las actuaciones que se desarrollen en el interior de espacios naturales protegidos o de zonas integradas en la Red Natura 2000, o que afecten a especies catalogadas precisarán autorización de la Consejería de Medio Ambiente correspondiente.*

El trazado objeto de este proyecto no afecta directa o indirectamente a lugares pertenecientes a la Red Natura 2000, a otros espacios protegidos, ni a hábitats de interés comunitario, tal como se indica en el apartado 18.3.8. “Espacios naturales inventariados”, y se refleja en las colecciones de planos 18.3. “Condicionantes ambientales”.

#### 1.5.1.7 Medidas de protección de fauna

*En la fase de redacción del proyecto constructivo, se realizarán estudios detallados de movilidad de la fauna y se analizarán dominios vitales, áreas principales de campo, rutas de desplazamientos más habituales, presencia de vaguadas que constituyan corredores naturales de fauna y separación de hábitats complementarios. A partir de los resultados del estudio se elaborará una propuesta de diseño y ubicación de los pasos específicos de fauna, que contemple la colocación de pasos en todos aquellos puntos que funcionen como corredores ecológicos y que deberá remitirse a la D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural y a las Consejerías con competencias en medio ambiente de la Xunta de Galicia y de la Junta de Castilla y León.*

En el presente proyecto de trazado se ha llevado a cabo un estudio de los hábitats faunísticos existentes en el entorno de la autovía, un inventario de las especies que potencialmente pueden encontrarse en la zona, haciendo especial hincapié en aquellas que ostentan algún tipo de protección, y un análisis de los corredores que utiliza la fauna, con el fin de realizar una propuesta de pasos de fauna. Estos aspectos se analizan en el apartado 18.3.7. “Fauna”.

La propuesta de elementos de permeabilidad para la fauna, ya sean drenajes adaptados, o pasos específicos, se incluye en el epígrafe 18.4.4.2. “Flujos naturales de fauna y medidas propuestas para minimizar o reducir el efecto barrera”, y se localiza en el plano 18.5.1. “Medidas protectoras y correctoras. Planta”. El detalle de su ejecución se contempla en los planos 18.5.2. “Medidas protectoras y correctoras. Detalles”, y la valoración económica de la adecuación de drenajes y de la ejecución de pasos específicos para fauna, se encuentra en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

En el proyecto de construcción se detallarán los estudios indicados en esta prescripción de la DIA, y sus resultados serán remitidos a la D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural y a la Consejería con competencias en medio ambiente de la Xunta de Galicia.

*La propuesta de pasos de fauna presentada por el promotor se considera insuficiente, al existir una notable carencia de pasos específicos para la fauna, sobre todo para mamíferos y para otros grupos faunísticos con necesidades específicas, como los anfibios o los peces. Por ello, la ubicación y el diseño de los pasos de fauna, los dispositivos de escape y el vallado de la autovía que se realice en el proyecto constructivo deberán cumplir con los criterios establecidos en el documento Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, nº 1 del Ministerio de Medio Ambiente (2006). En todo caso, la instalación de portillas de escape para la fauna silvestre propuestas a lo largo del vallado de la autovía deberá complementarse con la instalación de rampas de escape. Las obras de drenaje transversal planteadas para el cruce de ríos y arroyos deben igualmente cumplir con las prescripciones antes mencionadas y adaptarse para el paso adecuado de peces y otros organismos acuáticos. Deberá prestarse especial atención al diseño de pasos adecuados para garantizar la permeabilidad de la infraestructura para especies amenazadas o sensibles, especialmente para el oso pardo, el lobo, el desmán de los pirineos y la nutria.*

En el presente proyecto de trazado se ha realizado una propuesta de pasos de fauna específicos y de drenajes adaptados, que dotan a la infraestructura de la permeabilidad suficiente, siguiendo los criterios establecidos en el documento de “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Segunda edición, revisada y ampliada (Madrid 2015)”, del MAPAMA. Asimismo, se han contemplado dispositivos de escape a ambos lados del cerramiento, tanto portillos como rampas.

Todas estas medidas se analizan en los apartados 18.4.4.2. “Flujos naturales de fauna y medidas propuestas para minimizar o reducir el efecto barrera” y 18.4.4.3. “Cerramiento y dispositivos de escape”, y se localizan en el plano 18.5.1. “Medidas protectoras y correctoras. Planta”. El detalle de su ejecución se contempla en los planos 18.5.2. “Medidas protectoras y correctoras. Detalles”, y su valoración económica se encuentra en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

*Se estudiará la viabilidad técnica de la construcción de túneles y falsos túneles en los casos en que los desmontes superen los 20 m de altura.*

En el presente proyecto se ha previsto un desmonte de unos 49 m, no siendo técnicamente viable ejecutar un falso túnel en esta zona, ya que al estar la autovía totalmente condicionada por la actual N-120 a la que duplica, la nueva calzada se construye a media ladera (ver plano 18.2. “Planta general”).

*Se elaborará un calendario de obras que se incluirá en el proyecto de medidas preventivas y correctoras, en el que se prevea la realización de las actividades más molestas de obra fuera de los periodos sensibles de las especies de fauna presentes en el entorno de la infraestructura. Con carácter general no se realizarán despejes, desbroces, voladuras, cimentaciones y, en general, las actuaciones más ruidosas, en los entornos de los biotopos más sensibles para la fauna entre finales de marzo y finales de junio, periodo de nidificación y cría de la mayor parte de las especies. En todo caso, se establecerá en coordinación y de acuerdo con el organismo competente de la Junta de Castilla y León y de la Xunta de Galicia un calendario de obra más preciso según las zonas y las especies.*

Se ha elaborado un calendario de obras acorde al contenido de la DIA, considerando las zonas más sensibles para la fauna, las especies presentes en la zona, y su periodo de nidificación y cría. Este calendario se coordinará con la Xunta de Galicia de forma previa al comienzo de las obras.

Esta medida se recoge en el apartado 18.4.4.1.3. “Limitaciones al cronograma de obras”, y su seguimiento y control se contemplan en el apartado 18.5.5.7. “Control y seguimiento de las medidas de protección de la fauna” del PVA.

*Previamente al comienzo de las obras, un equipo especializado realizará una inspección visual de toda la superficie afectada, incluyendo instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y vertedero y caminos de acceso, con objeto de detectar la presencia de ejemplares de especies de fauna protegidas con dificultad de movimiento (nidadas, camadas o puestas) que puedan ser afectadas por las obras. En caso de detectarse su presencia deberá diseñarse un plan de actuación en coordinación con la autoridad competente de la Xunta de Galicia y de la Junta de Castilla y León.*

Se realizará una batida de fauna en la zona del proyecto, de forma previa al comienzo de las obras, tal como se indica en el apartado 18.4.4.1.1. “Batida de fauna”. La valoración de esta medida se contempla en el capítulo de integración ambiental del presupuesto, y su seguimiento y control se recogen en el apartado 18.5.5.7. “Control y seguimiento de las medidas de protección de la fauna” del PVA.

*Para evitar molestias a la fauna, se evitará realizar actividades de obra entre las 22 y las 8 horas, horario de actividad de las especies más sensibles, especialmente de mamíferos, en las zonas a las que se ha hecho referencia anteriormente. De la misma forma, se limitará, en ellas el uso de iluminación artificial que pueda causar molestias, en las mismas horas de reposo.*

Se han tenido en cuenta estas indicaciones de la DIA, tal como se recoge en el apartado 18.4.4.1. “Protección de poblaciones de fauna durante la realización de la obras”, y su seguimiento y control

se contemplan en el apartado 18.5.5.7. “Control y seguimiento de las medidas de protección de la fauna” del PVA.

*En los viaductos de la actual N-120 sobre el río Brubia y el arroyo del Mareo, se incorporarán al proyecto medidas para garantizar la mínima afección a las colonias de quirópteros allí instaladas y se recomienda aplicar medidas adicionales que permitan incrementar sus áreas de refugio.*

Esta prescripción no es de aplicación al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

*En el tramo Biobra que corresponde con el viaducto del p.k. 11+569 y con los desmontes previstos a su inicio y finalización, se deberán adoptar medidas preventivas y correctoras adicionales para minimizar los efectos de los ruidos sobre las aves rupícolas, en particular sobre el águila real y el halcón peregrino, tanto en fase de construcción como en la de explotación. Entre otras medidas, se estudiará la posibilidad de utilizar un firme adecuado, reducir la velocidad de circulación en es tramo, construir falsos túneles o instalar barreras acústicas.*

Esta prescripción no es de aplicación al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

#### 1.5.1.8 Medidas complementarias para compensar los impactos sobre la vegetación, la fauna, los espacios protegidos y los hábitats naturales

*En los proyectos de trazado y de construcción se incluirá, un proyecto de medidas complementarias, en el que se desarrolle la propuesta presentada en el EsIA y se definan de manera detallada, presupuestada y con carácter contractual las medidas a aplicar en cada tramo para compensar la los impactos producidos sobre la vegetación, la fauna, los espacios protegidos y los hábitats naturales por la construcción de la infraestructura. Estas medidas deberán ser consensuadas con las administraciones autonómicas competentes, deberán remitirse a la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAGRAMA antes del inicio de las obras, e incluirán al menos, los siguientes tipos de medidas propuestas por el promotor:*

- a) *La creación o regeneración de hábitats naturales, en superficies equivalentes a las afectadas por el proyecto. Se prestará especial atención a la regeneración de las formaciones de matorral de Juniperus y brezales, las formaciones de encinares y alcornocales y los castañares y robledales.*
- b) *Estudios de identificación de terrenos cuyas características ecológicas los hagan potencialmente regenerables, en especial los referentes a entornos de vegetación de ribera.*
- c) *Planes de restauración morfológica, edáfica y vegetal de zonas degradadas.*
- d) *Planes de instauración de vegetación natural en terrenos baldíos o de cultivos marginales, así como en áreas degradadas o nuevos vertederos en áreas colindantes al espacio.*
- e) *Planes de regeneración de cubiertas vegetales degradadas mediante limpiezas, labores selvícolas, aumento de la espesura mediante reforestación y/o introducción de especies de interés bajo cubiertas existentes.*
- f) *Estudio de potenciales zonas para ampliación del LIC y/o ZEPA en superficie cuantitativa y cualitativamente equivalente a la afectada.*

- g) *Realización de estudios específicos para cada especie y zona concretas (Censos de población, estudios de poblaciones reproductoras, radioseguimiento, localización de puntos de nidificación y/o refugio, estudios de zonas de distribución y de selección de hábitats para alimentación y cría, estudios de poblaciones de presas y/o predadores potenciales y estudios de movilidad terrestre).*
- h) *Estudios de afecciones generadas por la puesta en servicio de la nueva infraestructura (pérdida de hábitats, efecto barrera para especies vertebradas, etc.). En función de los resultados que se obtengan en los estudios previos de diagnóstico, se redactará un plan de actuación para cada especie y zona afectada, con especial atención a los puntos o áreas críticas que la nueva infraestructura pueda suponer sobre las poblaciones o su movilidad en el territorio.*
- i) *En zonas de interés de avifauna (caso de la ZEPA de la Sierra de la Encina de la Lastra) se estudiará la posibilidad de adoptar medidas de minimización de electrocución y colisión en tendidos eléctricos dentro del espacio y su perímetro de protección (señalización, ejecución subterránea de determinadas líneas de transporte eléctrico).*

Las medidas compensatorias establecidas en el EsIA a las que hace referencia este condicionado de la DIA se refieren a los proyectos que pueden afectar de forma apreciable a un lugar incluido en la Red Natura 2000, según lo establecido en La Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestre. De hecho, la propuesta de medidas compensatorias incluida en el EsIA se realiza únicamente para aquellos tramos de la autovía A-76 que afectan a Red Natura.

El trazado del presente proyecto no afecta a lugares Red Natura 2000, ni a otros espacios protegidos o inventariados, y tampoco atraviesa hábitats de interés comunitario. Por este motivo, no se considera de aplicación esta prescripción de la DIA.

En el presente proyecto de trazado se han adoptado las medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para evitar, reducir o corregir los impactos producidos por la ejecución de la infraestructura sobre la vegetación y la fauna, según se recoge en los apartados 18.4.2.3. "Protección de la vegetación" y 18.4.4. "Protección de la fauna", y en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

#### 1.5.1.9 Protección del paisaje

*Se deberá realizar un estudio específico de la incidencia del proyecto sobre el paisaje que incluya las oportunas medidas minimizadoras y correctoras, en cumplimiento de lo establecido en la Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.*

Se ha realizado un estudio de paisaje conforme a la normativa de aplicación, tal como se contempla en el apartado 18.3.10. "Paisaje". Las medidas a adoptar para minimizar el impacto paisajístico, derivadas del estudio realizado, se recogen en el apartado 18.4.9. "Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística" y se han cartografiado en los planos 18.5.1. "Medidas protectoras y correctoras. Planta". El detalle de los distintos tratamientos de restauración se contempla en los planos 18.5.2. "Medidas protectoras y correctoras. Detalles". La valoración económica de estas medidas se encuentra en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

*El proyecto constructivo incorporará un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra, que desarrolle lo esbozado en el estudio de impacto ambiental e incorpore las conclusiones del estudio paisajístico mencionado en el párrafo anterior, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de obras. Dicho proyecto considerará todos los elementos de la actuación (estructuras, parque de maquinaria, caminos de acceso, desmontes, terraplenes, zonas de préstamo, vertederos y cualquier otra instalación temporal), disminuyendo el impacto visual y paisajístico de la infraestructura, para lo que las zonas afectadas se recuperarán con especies autóctonas para que recuperen las condiciones previas al inicio de las obras. Se realizará un seguimiento de la eficacia de las medidas adoptadas.*

El proyecto de trazado incluye, en el apartado 18.4.9., el proyecto de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de la obra en los términos establecidos por la DIA. Se ha previsto la recuperación de los nuevos elementos creados por la implantación de la autovía (desmontes, terraplenes y rotondas), de aquellos degradados como consecuencia de las obras (ZIAs), de los elementos de permeabilidad para la fauna y los sistemas de escape en el cerramiento, y de los tramos de la N-120 que se desmantelan por quedar fuera de uso.

La ubicación de estos tratamientos de restauración se refleja en el plano 18.5.1. "Medidas protectoras y correctoras. Planta", y el detalle de su ejecución se contempla en los planos 18.5.2. "Medidas protectoras y correctoras. Detalles". La valoración económica de las medidas de restauración ambiental se encuentra en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

*Durante la ejecución de las labores de restauración de la cubierta vegetal de todas las estructuras y unidades de obra, se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar la aparición y el asentamiento de especies vegetales alóctonas.*

Se han previsto medidas para evitar la aparición y el asentamiento de especies vegetales alóctonas durante las labores de restauración de la cubierta vegetal, tal como se recoge en el apartado 18.4.9. "Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística".

#### 1.5.1.10 Protección del patrimonio cultural

*En fase de redacción del proyecto de trazado, se realizará una prospección arqueológica de la traza seleccionada y de los 200 m adyacentes medidos desde el límite exterior del ámbito de ocupación. Dado el elevado número de explotaciones mineras de época romana existentes en la zona, el equipo técnico de los trabajos contará con un especialista en la materia y llevará a cabo un estudio específico sobre el tema, realizará un levantamiento topográfico, una descripción de las estructuras y sondeos geológicos y arqueológicos. En función de los resultados de dichos trabajos se estudiará la necesidad de establecer las medidas preventivas y correctoras oportunas, incluidas las modificaciones de trazado. En las fases de replanteo, ejecución de las obras y restitución de terrenos, también se llevará a cabo un control y seguimiento arqueológico.*

Se ha llevado a cabo una prospección arqueológica intensiva de la zona de ocupación del trazado y una banda de 200 m a cada lado del límite de la explanación, por parte de técnicos arqueólogos, incluyendo un experto en minería romana (ver Apéndice 3). El trazado óptimo del enlace se ha

diseñado en coordinación con la Dirección General de Patrimonio Cultural, en varias reuniones en las que, además, se han consensuado las medidas a adoptar. La ubicación de los elementos de patrimonio cultural detectados en el entorno del trazado se refleja en el plano 18.3.2.1. “Condicionantes ambientales. Planta de trazado. Espacios naturales y patrimonio cultural”.

Posteriormente a la realización de la prospección arqueológica intensiva del trazado, se ha presentado el “PROYECTO DE SONDEOS ARQUEOLÓGICOS VALORATIVOS Y CONTROL Y SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO”, que incluye la realización de catas arqueológicas y el seguimiento arqueológico de la campaña geotécnica a llevar a cabo dentro del área de respeto del yacimiento “Os Ladrillos”, así como la ejecución de catas arqueológicas en la zona de la Vía Nova afectada por el proyecto, para su aprobación por parte de la DXPC (ver Apéndice 4). Con fecha de 15 de mayo de 2017 se recibe la autorización por parte de la DXPC para la realización de estos trabajos arqueológicos, que se encuentran en curso en el momento de redacción del presente proyecto de trazado.

Estos aspectos se resumen en el apartado 18.3.9. “Patrimonio cultural”, y las medidas a adoptar, entre las que encuentra el seguimiento arqueológico de todos los movimientos de tierras, se recogen en el apartado 18.4.7. “Protección al Patrimonio Cultural”. El control de la correcta ejecución de las medidas de protección del patrimonio cultural se contempla en el epígrafe 18.5.5.9. “Control y seguimiento de las medidas de protección del patrimonio histórico-arqueológico y paleontológico” del PVA.

La valoración económica de las actuaciones a llevar a cabo se contempla en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

*Todas las actuaciones arqueológicas necesarias serán llevadas a cabo por técnicos arqueólogos, de acuerdo con un proyecto presentado por el promotor de la obra que deberá ser autorizado por el organismo competente en materia de patrimonio cultural.*

En los Apéndices 3 y 4 se recogen los resultados de los trabajos elaborados por técnicos arqueólogos, así como las autorizaciones correspondientes del organismo competente en materia de patrimonio cultural.

*De acuerdo con lo establecido en el artículo 32, de la Ley 8/1995, de 30 de octubre, de Patrimonio Cultural de Galicia, y el artículo 57, de la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León, el Proyecto Constructivo definitivo deberá ser remitido a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia, y a la Dirección General de Patrimonio Cultural de Castilla y León, para su informe. Dicho proyecto deberá incorporar el estudio de evaluación del impacto sobre el patrimonio cultural, con la propuesta de las medidas protectoras y correctoras.*

*Se tendrá en cuenta este condicionado de la DIA, durante la redacción del proyecto de construcción.*

*En la solución 3 propuesta para el tramo de Montefurado, se incorporarán soluciones constructivas para minimizar el impacto que se podría generar sobre la explotación Alvaredas de Abaixo/San Martiño incluida en el contorno de protección de la Mina Túnel de Montefurado. La solución constructiva que se adopte en este tramo será compatible y respetuosa con los valores culturales, naturales y paisajísticos. Para cumplir este objetivo se redactará la documentación técnica*

*necesaria, se dotará a la obra de los recursos económicos suficientes y en el proyecto de construcción se seguirán los siguientes criterios:*

(...)

Estas prescripciones no aplican al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras, objeto de este proyecto.

*En el tramo de Villamartín, se deberán buscar soluciones de trazado que minimicen la afección al núcleo de Castro (GA-018) debido al gran desmonte que se origina en la ladera meridional sobre la que se asienta el núcleo. Se deberá igualmente diseñar el enlace que da acceso a este núcleo y a Barco de Valdeorras, de manera que no incida en la ladera de Castro.*

Esta prescripción no aplica al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras, objeto de este proyecto.

*El viaducto del p.k. 29+680 deberá diseñarse de manera que sus pilas no afecten a los elementos existentes bajo su traza, ni a sus estructuras y elementos anexos (GA-19 Muiño de Nemesio, GA-20-Muiño dos Carpinteiros y GA-21 Muiño do Pistolo).*

Esta prescripción no aplica al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras, objeto de este proyecto.

*En el tramo río Soldón 0, en el enlace de acceso a Vilaster y Bendilló, se evitará la afección a los elementos patrimoniales Capela de San Xoán y Muiño de aceite de Bendilló, por lo que deberán contarse con sus perímetros de protección.*

Esta prescripción no aplica al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras, objeto de este proyecto.

*De forma particular se cartografiará la Vía Nova reponiéndola a su estado original tras las obras en aquellos puntos donde sea intersectada por la autovía A-76.*

La Vía Nova es cruzada por el trazado en dos puntos (pp.kk. 0+830 y 4+550), habiéndose previsto su reposición, en coordinación con la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural. Esta calzada romana se encuentra cartografiada en los planos 18.3.2.1. “Condicionantes ambientales. Planta de trazado. Espacios naturales y patrimonio cultural” y 18.5.1. “Medidas protectoras y correctoras. Planta”.

*El establecimiento minero de la época romana de nueva identificación Las Barreiras deberá ser cartografiado con más detalle para evitar su afección con el trazado definitivo, debiendo instalarse durante las obras un cerramiento metálico de protección.*

Esta prescripción no aplica al tramo A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras, objeto de este proyecto.

*En aquellos casos en que el trazado de la N120 coincide con elementos de interés (GA-057 Capela de San Antonio de Soldon, GA-076 Casa da Marquesa, GA-082 Igrexa Parroquial de Bascós, GA-088 Batán de Túríz y GA-089 Ponta de Sáa) el desdoblamiento de la N-120 se realizará, siempre que sea*

*viable ambiental y técnicamente, por la cara opuesta a la que se encuentren los elementos patrimoniales y mantendrá las rasantes actuales para no causar movimientos de tierras (terraplenes o desmontes) y que la alteración de su contorno sea mínima.*

Aunque los elementos patrimoniales indicados en esta prescripción de la DIA no se localizan en el tramo objeto de este proyecto, el trazado afecta a las áreas de respeto de 4 yacimientos arqueológicos: ARQ5. Ponte Regueiral (GA32073026), ARQ3. Yacimiento romano de A Louxeira (GA32073006), ARQ6. Topónimo A Telleira (GA32009TOP006) y ACQ4. Villa romana de Os Ladrillos (GA32073027).

Cabe destacar que el desdoblamiento de la N-120 por la cara opuesta a la que se encuentran los elementos patrimoniales citados no es técnicamente viable, principalmente en el caso del enlace de Rubiá – A Veiga, por desarrollarse la N-120 a media ladera. En cualquier caso, tanto el tronco de la autovía como el enlace, se han diseñado en coordinación con la Dirección General de Patrimonio Cultural (ver apartado 18.3.9. “Patrimonio cultural”, Apéndice 3 y Apéndice 4).

*Todos los elementos patrimoniales figurarán en los planos de obra, de forma que los elementos y su perímetro de protección se señalicen de forma previa a la ejecución de la autovía.*

Todos los elementos patrimoniales se encuentran cartografiados en los planos 18.3.2.1. “Condicionantes ambientales. Planta de trazado. Espacios naturales y patrimonio cultural” y 18.5.1. “Medidas protectoras y correctoras. Planta”, y deberán figurar en los planos de obra.

#### 1.5.1.11 Otras medidas

*En los tramos de la autovía que se separan de la N-120 para construir calzadas de nuevo trazado, se estudiará la posibilidad de eliminar la calzada abandonada y se procederá a la restauración de todos los tramos que se queden en desuso. Los tramos de la N-120 en que la eliminación y restauración de la calzada no sea posible por la necesidad de que sigan en funcionamiento se tendrán que adecuar para mejorar su permeabilidad, mediante la adaptación de obras de drenaje como pasos de fauna o mediante el establecimiento de pasos específicos de fauna, siguiendo los criterios establecidos en el documento 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 (2010).*

Se ha previsto el desmantelado de los tramos de la N-120 que quedan en desuso, y su restauración ambiental y paisajística, tal como se recoge en el apartado 18.4.9. “Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística”. La ubicación de las zonas a desmantelar se refleja en los planos 18.5.1. “Medidas protectoras y correctoras. Planta”, y el tratamiento de restauración previsto, que consistirá en el laboreo profundo, el extendido de tierra vegetal y la siembra, se encuentra valorado económicamente en el capítulo de integración ambiental del presupuesto.

*En la ejecución del proyecto se utilizarán prioritariamente betunes modificados o mejorados con caucho procedentes de neumáticos fuera de uso de acuerdo con la Disposición Adicional Segunda del Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso, que establece que las Administraciones Públicas promoverán la utilización de materiales reciclados de*

*neumáticos fuera de uso y la de productos fabricados con materiales reciclados procedentes de dichos residuos siempre que cumplan las especificaciones técnicas requeridas, las cuales se establecen en la Orden Circular 21/2007, de la Dirección General de Carreteras, sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso, en el Manual de Empleo de neumáticos fuera de uso en mezclas bituminosas, del CEDEX, así como en la Orden Ministerial 891/2004, de 1 de marzo, que aprobaba modificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y Puentes (PG-3).*

En el presente proyecto de trazado, se ha realizado un estudio técnico-económico con diferentes tipologías de firmes, en donde se ha considerado la utilización prioritaria de betunes modificados o mejorados con caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

#### 1.5.1.12 Especificaciones para el seguimiento ambiental.

*El Programa de Vigilancia Ambiental presentado en el estudio de impacto ambiental es genérico y deberá ser desarrollado y completado en fases posteriores del proyecto. En este sentido el PVA deberá asegurar que se realice un seguimiento de todos aquellos elementos del medio para los que se han identificado impactos y que se tomen las medidas adecuadas en caso de que se produzcan impactos no previstos. Para ello se considera necesario incluir, además de los propuestos por el promotor, los siguientes controles, que se aplicarán tanto en fase de construcción como en fase de explotación:*

1. Seguimiento de la estabilidad de laderas y taludes.
2. Vigilancia y control de los procesos erosivos.
3. Seguimiento de las obras de drenaje y canalización y de su afección sobre la naturalidad de la red de drenaje.
4. Control de la calidad de las aguas subterráneas, de los flujos de agua y de los niveles freáticos durante la construcción de los túneles.
5. Vigilancia de la protección de las comunidades de especies de flora protegida y seguimiento de su estado de conservación.
6. Control del cumplimiento del calendario de obras adaptado a los ciclos biológicos y control de la efectividad de las medidas adoptadas para reducir el ruido en las zonas identificadas como sensibles para la fauna.
7. Control de la eliminación directa de individuos de especies de fauna durante el desarrollo de las obras.
8. Control de la adopción de medidas correctoras específicas para minimizar la afección a quirópteros en las colonias del entorno del río Brubiá y el arroyo del Mareo.



9. Seguimiento y control de la efectividad de las medidas destinadas a evitar el impacto de la infraestructura sobre la fauna. En este sentido se deberán seguir los criterios establecidos 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 (2008)*.

10. Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial y de la reposición de los servicios afectados.

11. Seguimiento de los niveles acústicos del tráfico rodado y de la efectividad de las protecciones acústicas, durante la fase de explotación.

12. Control arqueológico durante las obras por técnicos especializados.

13. Control de las labores de restauración de todos los elementos del medio afectados por la obra y seguimiento de su efectividad durante la fase de explotación.

14. Seguimiento de la ejecución y la efectividad de las medidas complementarias propuestas por el promotor para compensar los impactos del proyecto sobre la flora y la fauna y recopilación de resultados.

De los informes propuestos por el promotor, como parte del PVA, deberán ser remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente el informe inicial, el final, y los especiales.

En el apartado 18.5. se recoge el Programa de Vigilancia Ambiental, que contempla el control y seguimiento de todas las medidas propuestas en el Anejo de Integración Ambiental, y recogidas en esta prescripción de la DIA, así como la elaboración de los informes periódicos y puntuales necesarios, que serán remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Además, el promotor deberá explicitar, en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el «BOE» en el que se publica la DIA.

Esta indicación deberá ser incluida en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto de construcción.

### 1.5.2 Otros aspectos a analizar de la DIA

Además del apartado “5. Condiciones al proyecto” de la DIA anteriormente analizado, la DIA está constituida por otros 4 apartados: “1. Información del proyecto. Promotor y órgano sustantivo. Objeto y justificación. Localización. Descripción sintética. Alternativas”, “2. Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto”, “3. Resumen del proceso de evaluación” y 4. “Integración de la evaluación”. Estos apartados sintetizan toda la información que describe el proyecto y su tramitación hasta la fase de Estudio Informativo y que culmina con la emisión de la propia DIA, así como las medidas preventivas y correctoras previstas por el promotor para paliar los impactos de la alternativa elegida. Se incluye asimismo un resumen esquemático de los elementos ambientales

significativos del entorno descritos en el Estudio de Impacto Ambiental y un resumen del proceso de evaluación, con un resumen de las alegaciones recibidas durante el periodo de consultas. El contenido de estos apartados es la base para la redacción del condicionado de la DIA, que es el que determina las condiciones concretas al proyecto y cuyo cumplimiento se ha analizado con detalle en el anterior apartado.

Respecto a la caducidad de la DIA, en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece en su disposición transitoria primera, que “*las declaraciones de impacto ambiental publicadas con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ley perderán su vigencia y cesarán en la producción de los efectos que le son propios si no se hubiera comenzado la ejecución de los proyectos o actividades en el plazo máximo de seis años desde la entrada en vigor de esta Ley. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de evaluación de impacto ambiental del proyecto conforme a lo establecido en esta Ley*”. La entrada en vigor de la Ley 21/2013 fue el 12 de diciembre de 2013, y DIA es anterior a esta fecha.

### 1.6 ANÁLISIS DE LAS PRESCRIPCIONES IMPUESTAS EN LA APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y DEFINITIVA DEL ESTUDIO INFORMATIVO

La Resolución del Ministerio de Fomento de fecha 12 de diciembre de 2013 por la que se aprueba el expediente de Información Pública y definitivamente el Estudio Informativo contempla las siguientes prescripciones a tener en cuenta en el Proyecto de Construcción (de forma resumida):

- *Selecciona como alternativa a desarrollar el tramo Rubia O, long. 8,35, duplicación N-120.*

Se ha tenido en consideración esta prescripción.

- *Se deberán tener en cuenta las prescripciones técnicas 3A y 3B del Informe Propuesta de la Dirección General de Carreteras, con objeto de cumplir con el condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental.*

Como ya se ha comentado anteriormente, el cumplimiento de dichas prescripciones se incluye el apartado 18.2.2. “Propuesta de aprobación del Expediente de Información Pública y de aprobación definitiva del Estudio Informativo” del Anejo 18 “Integración Ambiental”.

- *El Proyecto de Construcción se adaptará en la medida de lo posible a los criterios de eficiencia que rigen actualmente en el Ministerio de Fomento (Orden FOM/3317/2011).*

Se ha tenido en consideración esta prescripción.

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es elaborar, con el grado de detalle exigible a un proyecto de trazado primero y a un proyecto de construcción después (según la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras), la definición del tercero de los tramos de la Autovía A-76, A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras.

## 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto consiste en la conversión en autovía de la actual N-120 en el tramo comprendido entre las poblaciones de A Veiga de Cascallá (término municipal de Rubiá) y O Barco de Valdeorras, englobado íntegramente en la provincia de Ourense.

La velocidad específica adoptada inicialmente, y según la Orden de Estudio T2/12-OR-5120, es de 80 km/h

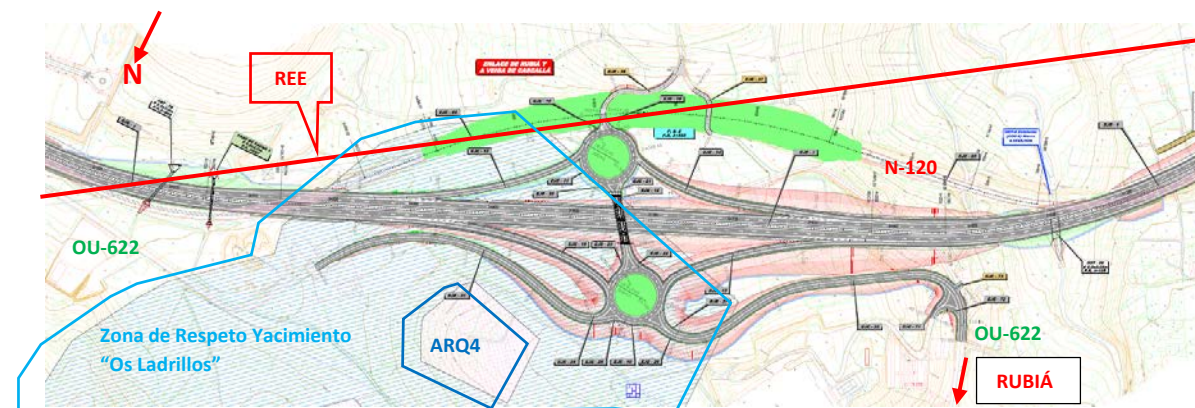
Previamente, y con la velocidad de proyecto de 80 km/h, se realiza un análisis de las características geométricas de la carretera existente N-120, donde se comprueba que la duplicación estricta de la actual N-120 cumpliría para una velocidad de 80 km/h, excepto en alguna zona muy puntual, en la que sería necesaria una mejora de trazado.

Debido a este análisis y a la potencialidad de la carretera para el futuro, en coordinación entre Dirección de Proyecto, el equipo de Supervisión de la Subdirección General de Proyectos e INECO, se considera conveniente proyectar la autovía para la velocidad de 100 km/h.

Con carácter general, la autovía A-76 se proyecta duplicando la N-120 existente, excepto en los tramos que no cumplen la velocidad para la que se proyecta, 100 km/h, y se hacen necesarias mejoras de trazado.

El trazado comienza al norte de la localidad de A Veiga de Cascallá y avanza en dirección Este-Oeste, siguiendo el trazado de la actual N-120, por un entorno de valle y topografía ondulante dominado inicialmente por el valle del río Galir.

Tras recorrer el entorno de A Tapada, bordea por el Este y Sur la localidad de Rubiá. Es justo en esta zona donde la autovía proyectada requiere realizar una variante de trazado, respecto a la actual N-120, de unos 1.100 m de longitud y hacia el norte de la misma (entre los pp.kk. 3+100 y 4+200).



El motivo de esta variante es poder encajar el Enlace entre todos los condicionantes existentes en esta zona:

- Por el lado Sur se localiza una línea de alta tensión de REE.
- Por el lado Norte se sitúa el yacimiento arqueológico ARQ4 "Os Ladrillos", cuyos condicionantes de afección se están tramitando con la Dirección Xeral do Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia, en Santiago de Compostela.

Se proyecta el trazado con el propósito de alejarse de la zona de "Protección Integral" y afectar lo menos posible a la "Zona de Respeto", pero, a la vez, haciendo que el enlace respete las distancias de protección que marca REE a sus líneas.

A continuación, el trazado discurre duplicando la N-120, por un relieve menos ondulado, hasta las inmediaciones de la población de O Barco de Valdeorras, donde el trazado de la autovía tiene el condicionante del Enlace de O Barco, el cual se diseña en el Proyecto de Trazado y Construcción "Conexión entre las carreteras N-120 – N-536. Tramo: Sobradelo – O Barco de Valdeorras", clave T3/23-OR-4970. Este proyecto condiciona tanto el trazado del tronco principal, como el desarrollo de los carriles de cambio de velocidad.

La longitud total del proyecto es de unos 8.500 m, el radio mínimo en planta es de 520 m y la inclinación máxima utilizada es del 3,90%.

Debido al trazado proyectado, se hace necesario reponer 3 tramos de la carretera OU-622, que resultan afectados (uno de los cuales en la zona del enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá), y varios caminos.

Se proyecta 1 enlace en el P.K. 3+600 "Enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá", que permite los cambios de sentido, y las entradas y salidas a la autovía A-76 a través de la OU-622.

También se proyectan 6 pasos superiores (3 con apoyo en mediana y 3 sin apoyo) y 3 pasos inferiores, con el propósito de mantener la permeabilidad actual.

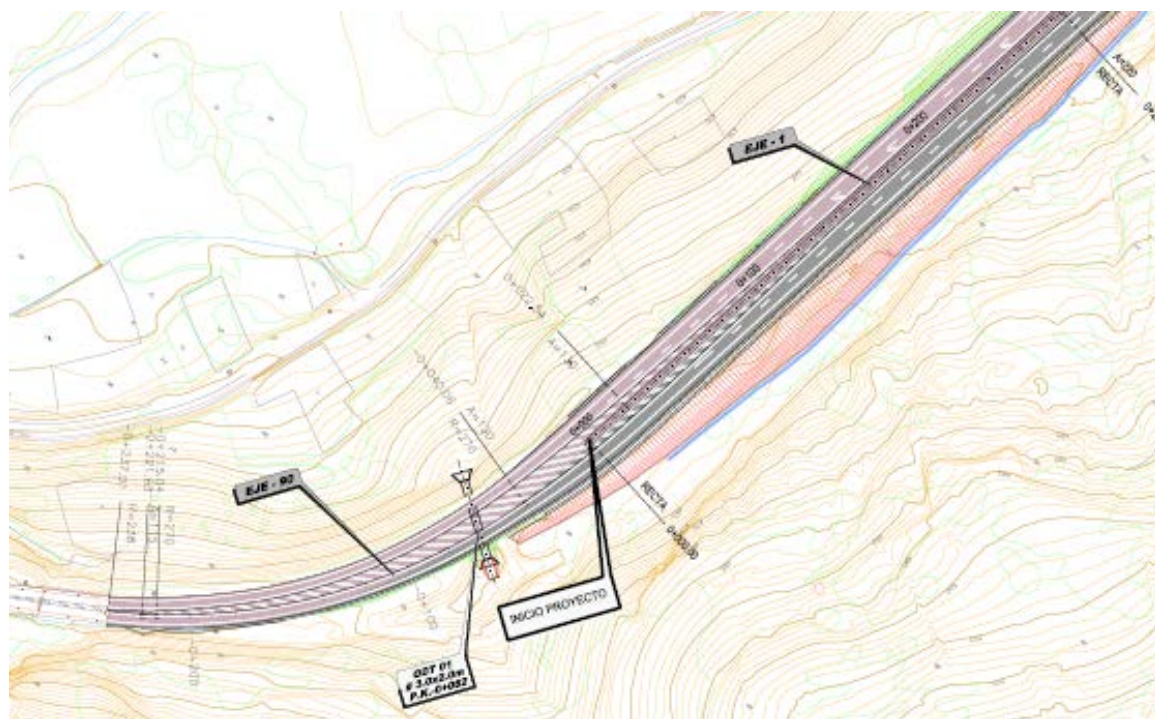
Además, se proyectan 16 obras de drenaje, 3 de las cuales son de grandes dimensiones (4,0x5,0; 8,5x5,0 y 4,5x5,0).

Las dimensiones de 8 ODTs (1, 2, 4, 5, 7, 9, 12 y 14) están condicionadas para ser habilitadas como paso de fauna. Adicionalmente existen otros 2 pasos exclusivos para la fauna de dimensiones 2,0x2,0.

La sección tipo de la A-76 está formada por:

- 2 calzadas
- 2 carriles de 3,50 m
- Arcén interior de 1,0 m
- Arcén exterior de 2,5 m.
- Mediana de 5,50 m

En la zona inicial y final del tramo que nos ocupa este proyecto se realizan sendas conexiones provisionales con la actual N-120, de modo que este tramo de autovía pueda utilizarse sin que estén construidos los tramos contiguos.



Conexión provisional inicio tramo



Conexión provisional final tramo

El Estudio Informativo “Autovía A-76. Tramo: Ponferrada-Ourense” de clave, E11-E-177, recoge un área de servicio en el tramo desarrollado por el presente proyecto. Sin embargo, será en trabajos posteriores donde se estudiará la mejor ubicación de las áreas de servicio a lo largo del itinerario.

### 3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía utilizada para el “Proyecto de Trazado. Autovía A-76 Ponferrada – Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras”, se ha obtenido a partir de un vuelo fotogramétrico realizado en marzo de 2015.

El trabajo se ha desarrollado en las siguientes fases:

- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 10 cm específico para la realización de cartografía a escala 1/1.000.
- Enlace a Red Geodésica e Implantación de Red Básica
- Apoyo de campo + Aerotriangulación
- Restitución Fotogramétrica
- Ortofotografía
- Trabajos complementarios:
  - Levantamiento taquimétrico de línea blanca de carretera N-120 en el ámbito de la restitución.

- Levantamiento de 4 pasos inferiores de carretera N-120.
- Levantamiento de 14 obras de drenaje transversal bajo carretera N-120.
- Levantamiento de 2 líneas eléctricas aéreas que cruzan la carretera N-120.

El cálculo de estos trabajos se ha utilizado en la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), huso 29.

Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes Greenwich y origen de latitudes referidas al Ecuador, y el origen de altitudes el nivel medio del mar en Alicante.

El marco de referencia se ha establecido a partir del enlace con dos vértices de un proyecto adyacente ya redactado (Proyecto de conexión entre las carreteras N-12 y N-536. Tramo: Sobradelo-O Barco de Valdeorras), la estación de referencia GNSS, denominada PONF, y perteneciente al Instituto Tecnológico Agrario de la Junta de Castilla y León (ITACyL), seis vértices geodésicos de la red REGENTE (Mioiteira95, Cruzdesoto, Carrapita, Vereá, Lomenzo, y Valderimeros), y once señales de nivelación de la red NAP del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Para los trabajos de implantación y materialización de la Red Básica, observación de la Red Geodésica y Red Básica, se ha utilizado el siguiente instrumental:

- 1 Receptores GPS bifrecuencia, serie 1200 de Leica Geosystems.
- 3 Receptores GPS bifrecuencia, serie 500 de Leica Geosystems.
- 1 Nivel digital DNA-03 de Leica Geosystems.
- Material topográfico diverso.

Los trabajos complementarios se han realizado mediante técnicas combinadas GPS en tiempo real, y de topografía clásica a partir de la observación con Estación Total (Taquímetro electrónico), con una precisión propia de un levantamiento escala 1:500.

Para la ejecución de los trabajos de campo de los trabajos complementarios se ha utilizado el siguiente instrumental topográfico:

- 2 Receptores GPS bifrecuencia, serie 1200 de Leica Geosystems.
- 1 Estación Total, modelo TDR 1205 de Leica Geosystems.
- Material topográfico diverso.

### 3.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El objetivo del Anejo nº3 “Geología y Procedencia de Materiales” es proporcionar la información necesaria para la caracterización de las unidades geológicas que intervienen en el Proyecto y con ello, servir de base a los estudios y cálculos en los que intervengan las características de estos materiales.

Se ha llevado a cabo un trabajo de análisis de estos proyectos previos y sus campañas de prospecciones ejecutadas. Se analizan en profundidad las realizadas en fase de trazado previa,

donde se han ejecutado varias campañas geológico-geotécnicas, para el estudio de las características del terreno afectado y sus comportamientos geotécnicos.

Se propone en esta fase una campaña complementaria cuya justificación se expresa en el anejo de geotecnia de corredor de este proyecto. Se ha realizado un trabajo de campo de diferenciación de las unidades litológicas encontradas en el trazado y de posible afección, este trabajo de campo incluye un inventario de taludes, puntos de observación geológica y puntos de observación hidrogeológica, se incluyen sus fichas en los apéndices correspondientes. También se ha procedido a un análisis de ortopares fotográficos para la completa realización de la cartografía, generando con los datos observados en todo el proceso y las campañas de prospecciones realizadas, una planta geológico-geotécnica a escala 1:2000 adjuntas este proyecto.

#### 3.3.1 Marco geológico general

El presente estudio está proyectado en el entorno de O Barco de Valdeorras, población que se encuentra ubicada en la zona septentrional del Macizo Ibérico, en el límite de la zona Centroibérica y la Asturoccidental leonesa.

La población de O Barco de Valdeorras está situada a orillas del río Sil con cotas situadas entre los 300 y 400 m, que, en este tramo, el cauce discurre, con una dirección próxima a la E-O, por un amplio valle delimitado por dos fallas que lo separan geológicamente. Este valle es de origen tectónico y en él se asientan diversos cúmulos terciarios y cuaternarios por los que discurre el trazado. Este no discurre sobre los materiales Cámbricos y Precámbricos mencionados más que unos escasos metros al principio del trazado, siendo la mayoría del trazado ubicado en los materiales terciarios y cuaternarios que se describen en el siguiente apartado de estratigrafía.

#### 3.3.2 Estratigrafía de la zona

Litológicamente, el valle del Sil, en los alrededores de O Barco, está formado por materiales principalmente ordovícicos y silúricos. Parte de estos materiales silúricos están cubiertos por materiales neógenos constituidos en algunos tramos por conglomerados rojos, y en otros por arenas y arcillas marrones anaranjadas que dominan nuestro trazado.

Los materiales más recientes (cuaternarios) que aparecen en esta zona, corresponden a depósitos de las terrazas abandonadas del río Sil y de sus afluentes, los cuales constituyen la mayor parte de la litología superficial del entorno de las poblaciones de O Barco y de A Veiga de Cascallá.

También aparecen formaciones aluviales recientes del río Sil y de sus afluentes y, de forma más aislada, conos de deyección y depósitos coluviales y eluvio-coluviales.

Pese a la dificultad de fijar un contacto entre ambas litofacies dentro del ámbito estudiado, se han considerado dos tramos, conglomerático-arcilloso (TGA) y arcillo-arenoso (TAA), cuya cartografía se hizo a título indicativo y sólo indica una mayor abundancia relativa de tramos detríticos groseros o finos.



Fotografía.. Materiales terciarios de unidad  $T_{GA}$  predominantes en el trazado proyectado.

Aparece integrado por un variado conjunto de formaciones superficiales y suelos, en su mayor parte desarrollados en el fondo y laderas de los valles aluviales más notables de la zona. Representan y constituyen el estudio final de una prolongada etapa de alteración, degradación y ablación de las series paleozoicas y terciarias aflorantes en la zona estudiada, y tienen finalmente un importante significado en la evolución paleogeográfica reciente de la región: depósitos aluviales, depósitos de fondo de valle, depósitos eluvio coluviales, depósitos de conos de deyección, depósitos de terraza y depósitos de glacis ( $Q_{AL}$ ,  $Q_{FV}$ ,  $Q_{EC}$ ,  $Q_{CD}$ ,  $QT$  y  $Q_G$ ).

Además, se encuentran depósitos de relleno de diferentes naturalezas: Relleno de vías de comunicación  $R_1$ . Estos materiales se verán afectados en gran parte de la obra, al consistir gran parte del trazado en una ampliación de la carretera existente, relleno de movimiento de tierras  $R_2$ . dentro de esta unidad se han englobado las zonas sobre las que se asientan los núcleos de población, así como aquellas que están sufriendo importantes movimientos de tierra para urbanizar y/o edificar actualmente o en un futuro próximo y relleno vertido  $R_3$  constituida por materiales de aportación artificial producto de la actividad humana.

### 3.3.3 Geo-estratigrafía local y recorrido geológico

Los metros anteriores al comienzo del trazado aflora el sustrato cámbrico-ordovícico, estando sedimentados de forma suprayacente materiales cuaternarios de fondo de valle asociados a los cauces próximos. También cubiertos por materiales eluvio coluviales asociados a sus áreas fuentes.

Desde el P.K. 0+000 desaparecen los materiales del zócalo paleozoico y pasamos a encontrar bajo los materiales cuaternarios los materiales miocenos descritos como  $T_{GA}$ , con abundantes materiales granulares groseros en forma de bolos y gravas.

Este sustrato será el que se encuentre subyacente a los materiales cuaternarios hasta el P.K. 3+100 que pasaremos a encontrar los materiales de la otra unidad miocena descrita, esta segunda unidad nombrada como  $T_{AA}$  se distingue de  $T_{AG}$  por contener mucha menor proporción de tamaños de gravas, estando formada principalmente por arenas y arcillas.

Desde el P.K. de inicio hasta el P.K. 0+440 se ha delimitado una primera masa de materiales deslizados, denominados  $Q_D$ , se sitúan en edades cuaternarias ya que se acontecieron aquí, pero la litología del material corresponde con la unidad miocena de la que proceden los deslizamientos, aunque presentando menor compacidad y densidad propia de materiales de removilización y desprendimiento sin litificar.

En el entorno del P.K. 0+200 acontecen unos rellenos de obra  $R_1$ , al igual que en numerosos puntos del trazado donde encontramos obras existentes donde se distingue materiales utilizados para la construcción de las estructuras y rellenos generados por el trazado actual, las cuales se resumen en un listado al final de este apartado.

Una vez pasada la primera masa deslizada  $Q_D$  encontramos un pequeño tramo de nuevo de materiales eluvio coluviales desde 0+440 a 0+540.

En este tramo se encuentra un relleno de obra de drenaje existente en torno al P.K. 0+400.

En el P.K. 0+600 travesía la traza un gran talud en el margen derecho a desmontar en la obra proyectada, está formado por la unidad  $T_{GA}$ , ofreciendo un talud muy verticalizado en la actualidad presentando un gran sostenimiento.

En torno al P.K. 0+800 encontramos otro relleno de obra de drenaje y de forma infrayacente un fondo de valle asociado al caudal drenado.

La traza sigue en su recorrido por la unidad  $T_{GA}$  encontrando una nueva masa deslizada  $Q_D$  en el margen derecho del trazado entre los P.K. 1+050 y 1+350.

Continua con una general homogeneidad hasta el P.K. 1+650 donde encontramos un cuaternario aluvial  $Q_{AL}$  y seguidamente una terraza asociada al mismo sistema caudal, en esto se emplaza un paso inferior que cimienta en la unidad terciaria en profundidad, presentando pequeños rellenos también asociados a la generación de esta estructura.

Este sistema de terraza, aluviales y fondos de valle se depositan suprayacente al terciario hasta el P.K. 3+300, dejando oculto bajo ellos el contacto entre ambas unidades terciarias principales.

En el margen izquierdo entre los P.K. 2+450 y 2+850 se deposita un gran relleno movilizado del Polígono Industrial de A Tapada en Rubiá.

Estos materiales asociados a las redes fluviales discurren principalmente en el margen izquierdo, donde se encuentran canalizados en las bajas pendientes y llanuras los cauces de los arroyos y el río principal Sil.

En estos materiales queda apoyada en superficie la estructura de un paso superior en el P.K. 2+700 y de una obra de drenaje en el 2+960 y un relleno de terraplén de la carretera existente en el 3+100.

A partir del P.K. 3+600 baja de cota el fondo de valle separándose del trazado y dejando la unidad miocena  $T_{AA}$  suprayacente a la  $T_{GA}$  hasta el encontrar un nuevo material asociado al cauce de un río con una obra de drenaje asociado que presenta su correspondiente relleno de obra. Este  $Q_{AL}$  ocupa una extensión aproximada en el corte de la traza de 80 m, seguidos por otros 60 metros de  $T_{AA}$  infrayacente, los cuales, vuelven a ser cubiertos por materiales cuaternarios de glacis durante una gran extensión de terreno, desde el P.K. 4+200 hasta el P.K. 5+000, se estima un espesor máximo de 13 m de esta unidad, se reflejan sus características en el POG5. En ella se emplazan superficialmente en el P.K. 4+520 un paso superior. Se encuentran algunos rellenos de vertidos en el margen derecho en este tramo.

En el P.K. 5+000 afloran en superficie los materiales terciarios  $T_{AA}$  que se presentan de forma mayoritaria en superficie hasta el P.K. 7+200 que quedan cubiertos por terrazas aluviales. En este tramo, además, se encuentran recubiertos por pequeñas terrazas, fondos de valle que han sido rellenados para la construcción del trazado existente, y esporádicos depósitos de glacis. Asociados a estos cambios de relieve y las canalizaciones de diferentes cauces se presentan en este tramo las siguientes estructuras: un paso inferior en el P.K. 5+200, una obra de drenaje en P.K. 5+480, otra obra de drenaje en el P.K. 6+020, un paso superior en el 6+280, otra obra de drenaje en el 6+680, un paso superior en el 6+800 y otra obra de drenaje en el 7+080.

A partir del P.K. 7+200 los materiales del terciario están cubiertos por dos niveles distintos de terrazas hasta el final del trazado., estando estas terrazas cubiertas por depósitos de fondo de valle desde el P.K. 7+400 al 7+480, en este tramo se encuentran las siguientes estructuras: paso superior en 7+300 y una obra de drenaje en el 7+900 (de estudio en otro proyecto).

Se realiza un inventario de taludes, puntos de observación geológica y punto de observación hidrogeológica.

### 3.3.4 Geomorfología

La comarca del valle de Valdeorras destaca por su acusada orografía, flanqueada al norte por la terminación de la Sierra del Caurel y, al sur por la Sierra del Eje, alcanzando, en ambas, cotas de alrededor de los 1.500 metros.

El contraste geomorfológico, litológico y biogeográfico existente en la comarca de Valdeorras se manifiesta en tres áreas claramente diferenciadas: el valle del Sil, en el centro, las tierras altas situadas al sur de éste y las situadas al norte.

La depresión del Sil se sitúa en el centro-norte de la comarca de Valdeorras, tratándose de un valle de fondo plano, con numerosos sedimentos terciarios, donde el río discurre de forma lenta. Tras atravesar el límite provincial con León y salir de la cubeta del Bierzo, el Sil viene encajado desde el municipio de Rubiá, para abrirse ya más ampliamente en las proximidades del Barco. La depresión, de dirección de este-oeste, penetra después en las tierras luguesas de Quiroga, donde se vuelve a encajar debido al terreno. La irregular forma de la depresión se debe fundamentalmente a la

tectónica, con numerosas fallas, como la de Rubiá. Todas las corrientes fluviales de la comarca de Valdeorras pertenecen a la cuenca del Sil, principal afluente del río Miño.

En contraposición al valle del Sil, se encuentran las áreas montañosas del sur, donde se encuentran las mayores altitudes de la toda comunidad gallega. Los macizos de Peña Trevinca, Sierra del Eje y Sierra Calva, cuentan con altitudes que superan los 2.000 m, ya en el límite con las provincias de Zamora y León.

Por otro lado, la presencia de paisajes singulares en la comarca de Valdeorras dio lugar a figuras de protección diferenciadas reguladas tanto por la administración comunitaria como por la regional gallega. Dentro de estos espacios naturales protegidos destacan: el Parque Natural de la Sierra de Enciña da Lastra, el espacio natural del Macizo Central, compartido con otras comarcas vecinas y el espacio natural de Peña Trevinca, también compartido.

### 3.3.5 Riesgos geológicos

Los materiales terciarios son los más abundantes en el tramo y los que van a presentar los riesgos geológico-geotécnicos más significativos.

En primer lugar, se han detectado la presencia de dos grandes cicatrices de deslizamientos antiguos en el primer tercio del trazado, originados en los materiales terciarios constituidos por arcillas y gravas como los materiales de la unidad de la que procede el deslizamiento.

Son deslizamientos de grandes dimensiones fácilmente identificables por su morfología, que seguramente se han producido por la acción del río en épocas remotas.

Por otro lado, también se han producido deslizamientos en los taludes de la actual N-120, retenidos y sujetados mediante muros "perpiaños" y de gaviones.



Fotografía Muros de "perpiaños" sujetando sendos deslizamientos, cerca del inicio del tramo



Fotografía Muro de gaviones coronado por una barrera dinámica. Inmediaciones de A Veiga

Los materiales cuaternarios son de naturaleza y origen diverso, sin embargo, los riesgos geológicos más importantes se centran en los materiales aluviales, fondo de valle y terrazas, debido a que están sujetos a la dinámica fluvial (inundaciones, erosión, etc.), así como a la presencia de niveles freáticos someros.

Estos niveles freáticos han sido detectados en diferentes puntos de las prospecciones realizadas, presentándose en las zonas de fondo de valle y aluviales de fondo de cauce, ya que el trazado discurre en casi su totalidad paralelos a la divisoria de la cuenca, produciéndose encauzamientos por las vertientes de pequeños caudales transversales al trazado. Cuando estos cauces tienen relevancia llevan asociadas obras de drenaje transversales al trazado, las cuales han requerido estudio en este proyecto para su correcta ampliación y remodelación.

### 3.3.6 Hidrogeología

La zona de estudio se enmarca dentro de los sistemas acuíferos de la Demarcación Hidrogeográfica del Miño-Sil.

El área de estudio se encuentra englobada dentro del sistema de explotación denominado S.E. Sil Inferior (CHMS).

La superficie global de la cuenca del Sil es de 7.930 km<sup>2</sup>, de los cuales 3.278 se ubican en el sistema Sil Inferior. De los 234 km de longitud del río Sil, 109 km discurren por el sistema Sil Inferior. Durante su recorrido, atraviesa las localidades de Rubiá, Barco de Valdeorras, Quiroga, Ribas de Sil, Sober y Castro Cadelas entre otras.

Los afluentes principales, a lo largo de su recorrido por el Sil Inferior, son por la derecha el río Lor con 53 km de longitud y 262 km<sup>2</sup> de superficie vertiente y el Cabe que recorre 55 km regando una superficie de 538km<sup>2</sup>. Por la izquierda, destacan el río Bibey/Bibei de 98km y 583 km<sup>2</sup> de cuenca vertiente y del que son tributarios el Navea, con 46 km y 253 km<sup>2</sup> de superficie de cuenca, y el Camba con 60 km y 271 km<sup>2</sup> de cuenca vertiente; y el río Mao con 33 km de longitud y 197 km<sup>2</sup> de superficie de cuenca.

En todo el sistema hay 1873 km de longitud de ríos.

Durante la ejecución de las campañas de campo se ha procedido a realizar mediciones y seguimientos en todos los puntos de actuación de los distintos niveles freáticos del trazado.

Como se nombra en apartados del anejo 03, los cauces de los arroyos que atraviesan el trazado asocian a las redes fluviales que discurren principalmente en el margen izquierdo, donde se encuentran canalizados en las bajas pendientes y llanuras los cauces de los arroyos y el río principal. A lo largo del trazado existen numerosas obras de drenaje transversal para focalizar la canalización de los arroyos. En las prospecciones ejecutadas en las proximidades de las misma y en relieves más bajos el nivel freático se encuentra a menor profundidad.

### 3.3.7 Sismicidad

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04 g deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables. Según el anejo 1 de la NCSR, la aceleración básica en los términos municipales del entorno es de  $a_b < 0,04$  g. Por ello, de acuerdo con lo expuesto anteriormente **no** es obligatoria la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02” para las obras contempladas en el presente Proyecto.

### 3.3.8 Estudio de materiales

Para la previsión de materiales en la ejecución de las obras y estudiar las posibles procedencias de cada uno de estos materiales, se han realizado las siguientes acciones:

- Caracterizar las distintas litologías procedentes de la excavación susceptibles de ser explotadas y su posible reutilización.
- Confeccionar un inventario de canteras e instalaciones de suministro situadas a una distancia razonable de la obra, incluyendo una descripción del material a explotar (o procedencia del mismo), capacidad de producción, accesibilidad, distancia a la obra y toda la información que pudiera ser considerada de interés. Estos materiales completarán las necesidades de materiales de la obra proyectada.

En el caso que nos ocupa el trazado se resuelve en su mayor parte sobre desmonte, relleno y el encaje de la nueva estructura de la A-76, por lo que se obtendrá material de las excavaciones de desmonte siendo por tanto necesario el estudio del aprovechamiento del material proveniente de la traza.

#### 3.3.8.1 Los materiales excavados

Las clasificaciones según las exigencias de los materiales de PG3 de las unidades excavadas se resumen en la siguiente tabla:

| Formación       | Litología                        | Clasificación de los materiales | Reutilización  | Aprovechamiento % de la unidad |
|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------|
| TV              | Tierra vegetal                   | -                               | -  | 100% TV                        |
| R <sub>1</sub>  | Relleno de vías de comunicación  | TOLERABLE                       | -  | 63% tolerable<br>33% adecuado  |
| R <sub>2</sub>  | Relleno de movimiento de tierras | TOLERABLE                       | Podría estudiarse para núcleo y cemento (a falta de realizar más CBR) pero se recomienda su retirada por naturaleza del material | 100% tolerable                 |
| R <sub>3</sub>  | Relleno vertido (escombreras)    | INADECUADO                      | Vertedero  | 100% inadecuado                |
| Q <sub>AL</sub> | Gravas y limos                   | TOLERABLE                       | Núcleo y cemento (a falta de realizar más CBR)   | 75% tolerable<br>25% adecuado  |

| Formación       | Litología                          | Clasificación de los materiales  | Reutilización  | Aprovechamiento % de la unidad                                   |
|-----------------|------------------------------------|--|--|--|
| Q <sub>FV</sub> | Arenas, arcillas y limos con bolos | MARGINAL   | Vertedero o estabilización con cal                             | 63% marginal<br>33% tolerable                                    |
| Q <sub>EC</sub> | Arenas y gravas                    | MARGINAL   | Vertedero o estabilización con cal                             | 50% marginal<br>50% tolerable                                    |
| Q <sub>T1</sub> | Gravas y arenas                    | ADECUADO   | <b>Coronación</b> , núcleo y cemento                           | 100% adecuado  |
| Q <sub>T2</sub> | Gravas y limos                     | ADECUADO   | <b>Coronación</b> , núcleo y cemento                           | 100% adecuado  |
| Q <sub>G</sub>  | Conglomerados cementados           | TOLERABLE  | Núcleo y cemento (a falta de realizar más CBR)                 | 20% tolerable<br>40% adecuado<br>40%seleccionado                 |
| Q <sub>CD</sub> | Limos, arenas y cantos             | MUESTRA SELECCIONADA (no hay muestras suficientes para su clasificación, apenas se presenta en la traza) | <b>Coronación</b> , núcleo y cemento (a falta de realizar CBR) | Muestra analizada seleccionada                                   |
| Q <sub>D</sub>  | Deslizamientos de TGA              | TOLERABLE  | Núcleo y cemento   | 52% seleccionado<br>26% tolerable<br>21% adecuado<br>4% marginal |
| T <sub>AA</sub> | Arenas y limos                     | TOLERABLE  | Núcleo y cemento   | 56% tolerable<br>28% seleccionado<br>16% adecuado                |
| T <sub>GA</sub> | Gravas y arenas                    | TOLERABLE  | Núcleo y cemento   | 52% seleccionado<br>26% tolerable<br>21% adecuado<br>4% marginal |

A lo largo del trazado se realizan excavaciones en los terrenos existentes hallando en qué tramos se produce la excavación del desmonte y las unidades geológicas que se intervendrán expresadas en porcentajes estimados en tanto por ciento con respecto al volumen total que de cada desmonte que se prevé excavar (reflejadas en geotecnia de corredor).

#### 3.3.8.2 Coeficientes de esponjamientos

En la siguiente tabla se añaden los coeficientes de paso y esponjamiento de las unidades atravesadas y estudiadas para la estimación del volumen que ocupan en la reutilización de los materiales en la obra y en su retirada a vertedero:

| Formación      | Litología                       | Coeficiente de paso (95%) | Coeficiente de esponjamiento (75%) |
|----------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| TV             | Tierra vegetal                  | 1,12                      | 1,48                               |
| R <sub>1</sub> | Relleno de vías de comunicación | 1                         | 1,2                                |



| Formación       | Litología                          | Coefficiente de paso (95%) | Coefficiente de esponjamiento (75%) |
|-----------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| R <sub>2</sub>  | Relleno de movimiento de tierras   | 0,92                       | 1,06                                |
| R <sub>3</sub>  | Relleno vertido (escombreras)      | <b>0,85</b>                | 1,05                                |
| Q <sub>AL</sub> | Gravas y limos                     | 0,98                       | 1,27                                |
| Q <sub>FV</sub> | Arenas, arcillas y limos con bolos | 0,96                       | 1,15                                |
| Q <sub>EC</sub> | Arenas y gravas                    | 0,95                       | 1,33                                |
| Q <sub>T1</sub> | Gravas y arenas                    | 0,83                       | 1,05                                |
| Q <sub>T2</sub> | Gravas y limos                     | 1                          | 1,26                                |
| Q <sub>G</sub>  | Conglomerados cementados           | 0,95                       | 1,46                                |
| Q <sub>CD</sub> | Limos, arenas y cantos             | 1                          | 1,2                                 |
| Q <sub>D</sub>  | Deslizamientos de TGA              | 0,98                       | 1,2                                 |
| T <sub>AA</sub> | Arenas y limos                     | 1,17                       | 1,49                                |
| T <sub>GA</sub> | Gravas y arenas                    | 1,11                       | 1,4                                 |

### 3.3.8.3 Materiales procedentes de fuera del trazado

Para cubrir las exigencias de los materiales requeridos en puesta en obra, se han recopilado datos actuales de las plantas de suministro próximas, se resumen en las siguientes tablas:

## 3.3.8.3.1 Estudio de canteras y graveras

| Referencia en proyecto | NOMBRE DE LA EXPLOTACIÓN  | Coordenadas WGS 84 |           | EMPRESA EXPLOTADORA                            | TÉRMINO MUNICIPAL  | NATURALEZA DEL MATERIAL | DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km) | EMPLEO   |
|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--|--------------------|-------------------------|--------------------------------|--|
|                        |                           | X                  | Y         |  |                    |                         |                                |  |
| C-1                    | CANTERA PEÑAMALA          | 680.753            | 4.710.383 | Grupo Ceminosa                                 | Toral de los Vados | Caliza                  | 15                             | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras   |
| C-2                    | CATISA                    | 676.942            | 4.704.162 | Canteras Industriales del Bierzo S.A.          | Carucedo           | Caliza                  | 12,5                           | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras   |
| C-3                    | PEREDA-COVAS              | 681.109            | 4.705.492 | Grupo Ceminosa                                 | Rubiá              | Caliza                  | 8,3                            | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras   |
| C-4                    | SANTA BÁRBARA             | 685.370            | 4.715.249 | Construcciones Sindro Castro S.L.              | Toral de los Vados | Caliza                  | 12,5                           | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras.  |
| C-5                    | CANTERAS Y CONCRETOS S.L. | 681.741            | 4.713.333 | Canteras y concretos S.L.                      | Toral de los Vados | Caliza                  | 10                             | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) capas granulares y escolleras                          |
| C-6                    | CUARCITA DE SAN CLODIO    | 637.863            | 4.701.744 | CANTERAS CUARCITA DE SAN CLODIO (Grupo Acoval) | Ribas de Sil       | Árido silíceo           | 32                             | Áridos clasificados para hormigón y para morteros, capas granulares y estructurales de firmes, para balasto, escollera                                 |
| C-7                    | CANTERA RUBIA             | 668.839            | 4.702.422 | RUBIA S.L                                      | Rubiá              | Caliza                  | 1,5                            | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras   |
| C-8                    | CANTERA XARDOAL           | 666.821            | 4.701.390 | XARDOAL  | Rubiá              | Caliza                  | 2,5                            | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras   |
| GR-1                   | PEDRERO                   | 729.231            | 4.702.189 | Construcciones Sindro Castro S.L.              | Astorga            | Árido silíceo           | 60                             | Áridos clasificados para hormigón, áridos para capas granulares y capas tratadas para uno en capas estructurales de firmes: 0/32, áridos para morteros |
| GR-2                   | SAN CLODIO                | 637.720            | 4.701.950 | CANTERAS CUARCITA DE SAN CLODIO (Grupo Acoval) | Ribas de Sil       | Árido silíceo           | 34                             | Áridos clasificados para hormigón y para morteros, capas granulares y estructurales de firmes, para balasto, escollera                                 |

Se recopilan ensayos y se realizan ensayos de contraste actuales.

## 3.3.8.3.2 Estudio de plantas de suministro

| Referencia en proyecto | NOMBRE DE LA EXPLOTACIÓN | Coordenadas WGS 84 |           | EMPRESA EXPLOTADORA               | TÉRMINO MUNICIPAL  | NATURALEZA DEL MATERIAL | DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km) | EMPLEO   |
|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|--|
|                        |                          | X                  | Y         |                                   |                    |                         |                                |  |
| PA-1                   | SINDO CASTRO             | 685.370            | 4.715.249 | Construcciones Sindro Castro S.L. | Toral de los Vados | Caliza                  | 14                             | Áridos clasificados para aglomerados asfálticos  |
| PA-2                   | ACOVAL                   | 643.197            | 4.702.126 | Grupo Acoval                      | Quiroga            | Árido silíceo           | 34                             | Áridos clasificados para aglomerados asfálticos  |
| PH-1                   | CEMENTOS COSMOS          | 683.172            | 4.713.586 | Prebetong áridos                  | Toral de los Vados | Caliza                  | 18                             | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras |
| PH-2                   | HORMIGONES LA ESTRELLA   | 681.076            | 4.710.450 | Hormigones la Estrella            | Toral de los Vados | Caliza                  | 17                             | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras |
| PH-3                   | ACOVAL                   | 643.197            | 4.702.126 | Grupo Acoval                      | Quiroga            | Árido silíceo           | 34                             | Áridos clasificados para hormigón y mezclas bituminosas, zahorras artificiales (capas de firme) y escolleras |

### 3.3.8.3.3 Materiales extraídos de canteras

#### Unidades de relleno formadas con materiales de canteras

| Unidad               | Zona                          | Volumen (m3) | Cantera   |
|----------------------|-------------------------------|--------------|---|
| Suelo cemento        | Bajo el paquete de firme      | 39.002,40    | Cantera Pereda-Covas y Cantera Rubiá (por cercanía)/ Santa Bárbara porque se ha contrastado |
| Zahorra artificial   | En caminos y bajo los arcenes | 20.926,20    |   |
| Áridos para firmes   | Firme                         | -            |   |
| Pedraplén            | M.I. (PK 0+480 al PK 0+560)   | 6.314,36     |   |
| Suelo seleccionado 2 | Explanada                     | 100.707,20   |   |

### 3.3.8.4 Conclusiones

Se prevé que no sea necesario habilitar zonas de préstamo como ya se ha mencionado, puesto que los volúmenes de desmonte son muy superiores a los volúmenes de relleno, y se estima un alto porcentaje de material aprovechable de las excavaciones.

Las unidades excavadas van a proporcionar gran porcentaje de los volúmenes necesitados para la ejecución de la obra.

De acuerdo a las mediciones efectuadas el volumen total de excavación en desmonte (sin incluir la tierra vegetal) asciende un total de **1.322.778,80 m<sup>3</sup>**. La totalidad del volumen excavado resulta excavable por medios mecánicos convencionales.

Para realizar la compensación de tierras, se ha estudiado en primer lugar la compensación transversal cuando existen tramos cuya sección transversal discurre a media ladera. Esta compensación transversal se realiza entre perfiles separados cada 20 m. Una vez efectuada la compensación transversal se procede al estudio de la compensación longitudinal, no interviniendo en ésta el volumen ya compensado transversalmente. La compensación longitudinal se estudia a partir del diagrama de masas, representando en éste el volumen del movimiento de tierras en función de la distancia del eje del tronco de la autovía.

En la siguiente tabla se muestran los volúmenes excavados localizados en la traza a partir de los cuales se han obtenido los volúmenes disponibles de la tabla anterior. Es importante señalar que en estos volúmenes incluyen, además de estos desmontes del tronco, otros ejes adicionales asociados a los enlaces y caminos.

Se van a reubicar las tierras excavadas en la obra en la nueva traza con orden de prioridades según los diferentes factores analizados para optimizar sus reutilizaciones.

Para formar el núcleo y el cimientado del terraplén, se requieren 345.185,16 m<sup>3</sup> de suelo tolerable, para lo cual se proponen los desmontes 7, 8, 9, 11 y 12. Todos estos desmontes, exceptuando el desmonte 8 que contiene una pequeña proporción de suelo inadecuado (3,77%), están libres de suelos marginales o inadecuados, con lo que quedaría garantizado que, como mínimo, se cumplan las características de los suelos requeridas (o mejores) correspondientes a un suelo tolerable.

En cuanto al material adecuado presente en la traza, se considera que es de fácil extracción por su carácter mayoritario en algunos de los desmontes propuestos (13 y 14). En estos desmontes, el volumen excavado se podrá repartir al 50% para obtener el suelo adecuado de los caminos y el relleno de cuñas M3 y, la otra mitad, iría destinado al suelo estabilizado tipo 3, en el que además se requerirían los volúmenes de suelo tolerable procedente de los desmontes 2, 3, 6 y 9 para completar los 97.701,40 m<sup>3</sup> necesarios.

No se propone lo mismo en el caso del suelo seleccionado, que pese a estar presente en los desmontes excavados, no se prevé una fácil distinción del mismo, ya que se encuentra entre materiales adecuados y tolerables y no se proponen procesos de cribado ni de separación de materiales, dando las reutilizaciones del material excavado de manera conservadora, así se propone traer el suelo seleccionado de las canteras próximas a la traza, encontrándose además a distancias asequibles para el aporte de este volumen de material, siendo esta opción de menor coste que la de generar procesos de separación de materiales para el volumen requerido de suelo seleccionado para la obra.

Además, se propone la reutilización de materiales de desmontes que tengan también presentes materiales marginales o inadecuados en baja proporción (rellenos y cuaternarios superficiales), ya que, los materiales de este carácter se encuentran en todos los casos de forma suprayacente y de espesor conocido, proponiendo saneos de los mismos y su retirada a vertedero, y una reutilización óptima del resto de material presente en cada desmonte.

De esta manera se establece una prioridad de reutilización de materiales en fase de obra, teniendo en cuenta factores de distancias, propiedades, espesores, etc. que serán finalmente determinados con los diagramas de masas que se generarán en la siguiente fase.

#### Unidades de relleno formadas a partir de materiales de la traza

Se procede en el Anejo 09 de Movimiento al cálculo de volumen de tierras con el análisis de los porcentajes de aprovechamiento de los materiales en cada desmonte:

| DESMONTE | MARGEN    | PK Inicio | PK Fin | Aprovechamiento (%)   |           |          |              |
|----------|-----------|-----------|--------|-----------------------|-----------|----------|--------------|
|          |           |           |        | INADECUADO o MARGINAL | TOLERABLE | ADECUADO | SELECCIONADO |
| 1        | Derecha   | 0+000     | 0+380  | 22,20%                | 35,80%    | 13,20%   | 28,80%       |
| 2        | Derecha   | 0+480     | 0+760  | 3,80%                 | 25,00%    | 21,60%   | 49,60%       |
| 3        | Izquierda | 0+580     | 0+700  | 4,00%                 | 23,00%    | 21,00%   | 52,00%       |
| 4        | Izquierda | 0+860     | 0+940  | 4,00%                 | 23,00%    | 21,00%   | 52,00%       |
| 5        | Derecha   | 1+030     | 1+360  | 4,00%                 | 23,00%    | 21,00%   | 52,00%       |
| 6        | Derecha   | 2+060     | 2+540  | 20,20%                | 21,15%    | 56,05%   | 2,60%        |
| 7        | Eje       | 2+580     | 2+900  | 0,00%                 | 59,00%    | 39,00%   | 2,00%        |
| 8        | Eje       | 3+338     | 4+020  | 3,77%                 | 50,09%    | 15,95%   | 30,20%       |
| 9        | Eje       | 4+180     | 4+980  | 0,00%                 | 20,00%    | 40,00%   | 40,00%       |
| 10       | Derecha   | 4+980     | 5+200  | 10,00%                | 50,40%    | 14,40%   | 25,20%       |
| 11       | Eje       | 5+300     | 6+900  | 0,00%                 | 48,80%    | 20,80%   | 30,40%       |
| 12       | Eje       | 7+100     | 7+280  | 0,00%                 | 56,00%    | 16,00%   | 28,00%       |
| 13       | Eje       | 7+280     | 8+100  | 3,17%                 | 13,04%    | 78,20%   | 5,60%        |
| 14       | Derecha   | 8+200     | 8+553  | 0,00%                 | 5,60%     | 91,60%   | 2,80%        |

En función de las características requeridas requeridas, las unidades se pueden agrupar en dos tablas dependiendo si es posible obtenerlos a partir de materiales excavados de la traza o se necesita traer de emplazamientos externos.

En la siguiente tabla se indican las unidades de relleno formadas a partir de materiales de la traza:

| Unidad                           | Zona   | Tipo                                     | Volumen requerido en obra (m3) | Desmante                                | Vol. Material compactado (m3)   |
|----------------------------------|--|--|--------------------------------|---|---|
| Terraplén                        | Núcleo y cimiento  | TOLERABLE                                | 345.185,16                     | Desmante 7 (del PK 2+580 al 2+900)      | 13.145,12   |
|                                  |  |  |                                | Desmante 8 (del PK 3+380 al 4+020)      | 417.059,09  |
|                                  |  |  |                                | Desmante 9 (del PK 4+180 al 4+980)      | 16.856,55   |
|                                  |  |  |                                | Desmante 11 (del PK 5+300 al 6+900)     | 52.868,30   |
|                                  |  |  |                                | Desmante 12 (del PK 7+100 al 7+280)     | 1.410,23  |
|                                  |  |  |                                | <b>Total</b>                            | <b>501.339,29</b>   |
| S-EST3                           | Explanada  | ADECUADO                                 | 97.701,40                      | Desmante 2 (del PK 0+480 al 0+760)      | 14.227,52   |
|                                  |  |  |                                | Desmante 3 (del PK 0+580 al 0+700)      | 13.832,31   |
|                                  |  |  |                                | Desmante 6 (del PK 2+060 al 2+540)      | 8.761,29  |
|                                  |  |  |                                | Desmante 9 (del PK 4+180 al 4+980)      | 33.713,10   |
|                                  |  |  |                                | 50% Desmante 13 (del PK 7+280 al 8+100) | 18.319,00   |
|                                  |  |  |                                | 50% Desmante 14 (del PK 8+350 al 8+553) | 32.030,32   |
| <b>Total</b>                     | <b>120.883,54</b>  |  |                                |   |   |
| Suelo adecuado                   | Capa de 0,30 m de espesor en caminos y relleno de tipo M3 en estructuras | ADECUADO                                 | 11.585,50+37.526,90=           | 50% Desmante 13 (del PK 7+280 al 8+100) | 18.319,00   |
|                                  |  |  | 49.112,40                      | 50% Desmante 14 (del PK 8+350 al 8+553) | 32.030,32   |
|                                  |  |  | <b>Total</b>                   | <b>50.349,32</b>                        |   |
| Material impermeable para bermas | En ambas márgenes  | TOLERABLE (*)<br>ADECUADO O SELECCIONADO | 21.154,80                      | Del PK 0+550 al 8+553                   | Se extenderá a lo largo de la traza previo a un tratamiento de impermeabilización |

El resto de necesidades que no llegan a cumplir los materiales excavados se extraerán de las canteras, graveras y plantas de suministro inventariadas, dando preferencia a las que presenten mayor proximidad a la obra y las que han sido contrastadas con ensayos actuales.

#### Unidades de relleno formadas con materiales de préstamo o canteras

| Unidad               | Zona                          | Volumen (m3) | Cantera   |
|----------------------|-------------------------------|--------------|---|
| Suelo cemento        | Bajo el paquete de firme      | 39.002,40    | Cantera Pereda-Covas y Cantera Rubiá (por cercanía)/ Santa Bárbara porque se ha contrastado |
| Zahorra artificial   | En caminos y bajo los arcenes | 20.926,20    |   |
| Áridos para firmes   | Firme                         | -            |   |
| Pedraplén            | M.I. (PK 0+480 al PK 0+560)   | 6.314,36     |   |
| Suelo seleccionado 2 | Explanada                     | 100.707,20   |   |

Habiendo sido estudiado el volumen de materiales a retirar, se recomiendan los vertederos analizados en el apartado de medio ambiente, que cubren las necesidades de acopiar los materiales excedentarios en la ejecución de la obra.

En conclusión, se prevé que no sea necesario habilitar zonas de préstamo como ya se ha mencionado, puesto que los volúmenes de desmante son muy superiores a los volúmenes de relleno, y se estima un alto porcentaje de material aprovechable de las excavaciones.

Las unidades excavadas van a proporcionar gran porcentaje de los volúmenes necesarios para la ejecución de la obra.

Para el transporte de material de canteras de compensación se podrán utilizar los caminos existentes o la propia traza (variantes de caminos, caminos de servicio y calzadas de la autovía).

Así se concluye, que todos los materiales requeridos quedan cubiertos entre los materiales excavados y los obtenidos de yacimiento, optimizando todo lo posible las reutilizaciones y el mínimo vertido en vertedero.

#### 3.4 EFECTOS SÍSMICOS

Según el mapa de peligrosidad sísmica y el listado de poblaciones recogido en el Anejo 1 de la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), la aceleración sísmica básica  $a_b$  para los términos municipales por donde discurre el trazado del Proyecto es inferior a 0,04g y, en consecuencia, no es necesario considerar las acciones sísmicas en los cálculos de comprobación y dimensionamiento de las estructuras incluidas en este Proyecto.

#### 3.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El anejo nº5 "Climatología e Hidrología", permite determinar las principales variables climáticas con el fin de caracterizarlas en el corredor en que discurre el trazado, así como analizar su influencia en la ejecución de las obras y durante la vida de las mismas.

##### 3.5.1 Climatología

Se han obtenido los datos climatológicos de las siguientes estaciones:

#### ESTACIONES DE LA AEMET PRÓXIMAS A LA ACTUACIÓN

| CODIGO | NOMBRE                 | PROVINCIA | TIPO | LONGITUD   | LATITUD  | ALTITUD |
|--------|------------------------|-----------|------|------------|----------|---------|
| 1569A  | Villafranca del Bierzo | LEÓN      | TP   | 6 48 422 W | 42 36 20 | 500     |
| 1569B  | Villafranca (Cubelos)  | LEÓN      | TP   | 6 48 312 W | 42 36 05 | 518     |
| 1574R  | Carucedo               | LEÓN      | TP   | 6 45 442 W | 42 29 27 | 523     |
| 1581O  | Oulego                 | OURENSE   | P    | 6 56 372 W | 42 30 10 | 640     |

\*TP: Estación termoplumiométrica

\*P: Estación pluviométrica

A partir de estos datos, se ha realizado la caracterización climática del ámbito del proyecto. En el anejo incluido en proyecto, se describen las diferentes metodologías utilizadas, así como los datos pertenecientes a cada uno de los parámetros analizados.

### 3.5.1.1 Precipitaciones

El estudio de las precipitaciones se divide en los siguientes apartados:

- Precipitación media mensual y anual
- Precipitación máxima en 24 horas
- Precipitación máxima mensual
- Números de días de lluvia
- Números de días de nieve
- Números de días de granizo
- Números de días de rocío
- Números de días de escarcha
- Números de días de niebla
- Número de días de tormenta
- Número de días de Precipitación > 1mm
- Número de días de Precipitación > 10mm

#### Precipitación media mensual y anual

#### RESUMEN PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL

| ESTACIÓN       | OCT   | NOV   | DIC   | ENE   | FEB   | MAR   | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | ANUAL  |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Estación 1569A | 105.5 | 108.2 | 122.9 | 102.2 | 69.8  | 74.9  | 66.2 | 59.2 | 30.0 | 19.9 | 24.0 | 50.3 | 833.1  |
| Estación 1569B | 105.1 | 102.1 | 113.6 | 96.3  | 59.2  | 63.9  | 63.8 | 55.8 | 27.2 | 20.2 | 26.3 | 54.1 | 787.6  |
| Estación 1574R | 77.1  | 86.8  | 93.3  | 83.8  | 62.5  | 53.2  | 52.7 | 54.0 | 28.4 | 18.9 | 20.4 | 47.4 | 678.3  |
| Estación 1581O | 138.3 | 156.0 | 186.7 | 187.6 | 149.9 | 113.1 | 94.0 | 91.9 | 50.9 | 30.8 | 32.5 | 63.6 | 1295.2 |
| MEDIA          | 106.5 | 113.2 | 129.1 | 117.5 | 85.3  | 76.3  | 69.2 | 65.2 | 34.1 | 22.4 | 25.8 | 53.9 | 898.5  |
| %              | 11.9% | 12.6% | 14.4% | 13.1% | 9.5%  | 8.5%  | 7.7% | 7.3% | 3.8% | 2.5% | 2.9% | 6.0% | 100.0% |

### 3.5.1.2 Temperaturas

El estudio de las temperaturas se divide en los siguientes apartados:

- Temperatura media mensual y anual
- Temperatura media de las máximas
- Temperatura media de las mínimas
- Temperatura máxima absoluta
- Temperatura mínima absoluta
- Oscilación verano-invierno de las temperaturas medias
- Días de temperatura mínima menor o igual a -5°C
- Días de temperatura mínima mayor o igual a 20°C

#### Temperatura media mensual y anual

#### TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y ANUAL

| ESTACIÓN       | OCT  | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | ANUAL |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Estación 1569A | 13.6 | 8.5 | 5.6 | 5.4 | 7.0 | 10.4 | 11.8 | 14.9 | 18.8 | 20.7 | 20.9 | 18.1 | 13.0  |
| Estación 1569B | 13.8 | 8.8 | 5.9 | 5.3 | 7.4 | 11.0 | 12.0 | 15.6 | 19.4 | 21.8 | 21.9 | 18.5 | 13.4  |
| Estación 1574R | 12.6 | 7.9 | 4.9 | 4.5 | 5.7 | 8.8  | 10.9 | 14.0 | 17.7 | 20.1 | 19.8 | 17.1 | 12.0  |
| MEDIA          | 13.3 | 8.4 | 5.5 | 5.1 | 6.7 | 10.0 | 11.5 | 14.9 | 18.6 | 20.9 | 20.9 | 17.9 | 12.8  |

### 3.5.1.3 Caracterización Climática

Con los principales datos climáticos, obtenidos de las estaciones seleccionadas, se ha realizado una caracterización climática del ámbito del proyecto.

El objeto de establecer esta caracterización, es definir los tipos de clima (conjuntos homogéneos de condiciones climáticas), que caracterizan el área donde se sitúa el tramo objeto del estudio.

A continuación se presenta una tabla resumen con los Índices climáticos obtenidos:

| Índice                    | Expresión     | Valor | Clasificación |
|---------------------------|---------------|-------|---------------|
| Precipitación media anual | P             | 898.5 |               |
| Temperatura media anual   | T             | 12.8  |               |
| Aridez de Martone         | $Ia=R/T + 10$ | 39.4  | Zona Húmeda   |
| Dantin-Revenga            | $Itp=100*T/R$ | 1.4   | Zona Húmeda   |
| Pluviosidad de Lang       | $L=R/T$       | 70.2  | Clima húmedo  |

Además, a partir de estos mismos datos y tomando como referencia el calendario laboral para la provincia de Ourense, se ha estimado el número de días aprovechables para la ejecución de las obras, siguiendo el método descrito en la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" de la Dirección General de Carreteras.

Los resultados aparecen en la tabla adjunta en la página siguiente:

|                       | DIAS TRABAJABLES |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |       |
|-----------------------|------------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
|                       | Enero            | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | ANUAL |
| Hormigones            | 11               | 8       | 14    | 15    | 18   | 21    | 23    | 21     | 21         | 18      | 12        | 9         | 189   |
| Explanaciones         | 10               | 7       | 12    | 14    | 16   | 19    | 22    | 20     | 20         | 16      | 10        | 8         | 173   |
| Áridos                | 17               | 17      | 19    | 18    | 19   | 21    | 23    | 21     | 21         | 19      | 17        | 18        | 228   |
| Riegos y tratamientos | 1                | 1       | 2     | 4     | 11   | 18    | 21    | 19     | 16         | 7       | 3         | 1         | 105   |
| Mezclas bituminosas   | 4                | 4       | 8     | 12    | 15   | 18    | 21    | 19     | 18         | 14      | 7         | 4         | 145   |

### 3.5.2 Hidrología

El objetivo de esta parte del Anejo es el cálculo de caudales en las distintas cuencas interceptadas por el trazado. Para lograr este objetivo, se ha llevado a cabo la metodología que se describe a continuación:

1.- Definición de las cuencas hidrológicas.

2.- Cálculo del coeficiente de escorrentía en cada división homogénea de la cuenca. Se efectúa a partir de la determinación de las siguientes características:

- Pendientes del terreno.
- Usos de la tierra (vegetal o mineral) según los criterios recogidos en la instrucción de drenaje 5.2-IC.
- Grupos de suelo, también según la instrucción de drenaje.
- Cálculo de la precipitación de diseño, It, expresada en mm/h.

3.- Cálculo de los Caudales de referencia para cada una de las cuencas definidas y según los criterios de la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

A partir de estos caudales, se dimensionarán las obras de drenaje transversal de la carretera proyectada.

#### 3.5.2.1 Normativa utilizada y Criterios específicos de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil

Atendiendo a las competencias de la Confederación del Miño-Sil, la normativa considerada será la recogida en la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio), el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, incluyendo la modificación del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) y el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Miño-Sil (Real Decreto 1/2016, de 8 de enero). En cuanto a criterios de dimensionamiento, se estará a lo dispuesto en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil, de abril de 2013.

En base a esta normativa, se han considerado los siguientes criterios para el dimensionamiento del drenaje propuesto:

- Los puentes u obras de drenaje transversal de infraestructuras importantes, en zona rural, sobre cauces de cierta entidad, se dimensionarán con carácter general para un período de retorno de 500 años, salvo casos muy justificados, adaptándose las luces y distribución de los vanos a lo indicado en cada caso en el propio Plan. El resguardo desde la superficie libre del agua a la parte inferior del tablero será el que resulte de interpolar entre los siguientes datos:

| Cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Resguardo (m) |
|---------------------------|---------------|
| 5                         | 0,50          |
| 10                        | 0,50          |
| 25                        | 0,50          |
| 50                        | 0,50          |
| 100                       | 0,75          |
| 1.000                     | 1,00          |
| >2.000                    | 1,50          |

En el caso de que resultara plenamente inviable la obtención de estos resguardos, se buscarán soluciones alternativas.

Los estribos y apoyos intermedios de los puentes deberán situarse fuera del cauce y dejar libre la zona de servidumbre de ambas márgenes, con el fin de permitir su uso público y proteger el ecosistema fluvial, salvo casos justificados.

- Las obras de paso de poca importancia sobre cauces de pequeña entidad en zona rural, deberán tener al menos mayor capacidad de desagüe que dicho cauce en los tramos inmediatamente aguas arriba y aguas abajo. Hasta 20 m de luz, el cauce se salvará con un solo vano. A efectos de aplicación del artículo 126.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, respecto al trámite de información pública, se considerarán cauces de pequeña entidad, aquellos cuya cuenca de aportación sea inferior a 5 Km<sup>2</sup> y siempre que, como consecuencia de la destrucción de la obra por la fuerza de las avenidas, no se puedan derivar daños significativos a personas o bienes.
- En las obras de drenaje transversal de vías de comunicación, no se podrán añadir a una vaguada áreas vertientes superiores en más de un 10% a la superficie de la cuenca propia, asimismo, si la cuenca drenada es superior a 0,50 Km<sup>2</sup>, la sección será visitable, con una altura libre de al menos 2 m., y una anchura libre no inferior a 2,50 m. Así mismo, no podrán cortar el remonte de la fauna piscícola, en su caso. En casos debidamente justificados, se podrán reducir las citadas dimensiones, siempre y cuando el diseño propuesto permita el desagüe del caudal de avenida de 100 años de período de retorno.

Con carácter general, se evitarán las cubriciones y embovedados de cauces máxime cuando se prevean arrastres de sólidos y flotantes, salvo casos muy justificados. En el supuesto de que sea inevitable la cobertura de un cauce, si la cuenca drenada es superior a 0,5 Km<sup>2</sup>, la sección será visitable, con una altura libre de al menos 2 m., y una anchura libre no inferior a 2,50 m. Se procurará que exista un pequeño cauce que garantice un calado mínimo de aguas bajas para el desplazamiento de la fauna piscícola y la capacidad de arrastre suficiente para la no deposición de arrastres. En casos debidamente justificados, se podrán reducir las citadas dimensiones, siempre y cuando el diseño propuesto permita el desagüe del caudal de avenida de 100 años de período de retorno.

### 3.5.2.2 Definición de las cuencas hidrográficas y caudales de referencia

Para la determinación de las cuencas hidrológicas se ha empleado la cartografía a escala 1:1.000 elaborada para el Proyecto de Trazado, y la cartografía digital escala 1:5.000 de Galicia disponible para las zonas ubicadas fuera de la franja cubierta por la cartografía del proyecto, descargado de la base cartográfica de la Xunta de Galicia.

Se definen las cuencas hidrológicas como el lugar geométrico de los puntos que, en caso de un aguacero, vierten sus aguas en el punto situado en la cota más baja de la cuenca, que actúa como un sumidero.

La delimitación de las cuencas principales se ha realizado mediante programas CAD, a través de los cuales se ha determinado el desnivel máximo de la cuenca y la longitud del cauce principal. A partir de estos datos se ha podido determinar el tiempo de concentración de cada una de las cuencas.

Una vez delimitadas las cuencas principales, se han identificado pequeñas subcuencas, que pudieran generar caudales con distintos puntos de desagüe sobre el vial proyectado.

Los parámetros de cada una de las cuencas se reproducen en la siguiente tabla:

| CUENCA | AREA (km <sup>2</sup> ) | Longitud (m) | Longitud (km) | Pendiente (%) |
|--------|-------------------------|--------------|---------------|---------------|
| C-1.1  | 0,123                   | 470          | 0,470         | 33,62         |
| C-1.2  | 0,213                   | 626          | 0,626         | 21,57         |
| C-2    | 0,827                   | 2400         | 2,400         | 8,96          |
| C-3    | 0,161                   | 430          | 0,430         | 31,63         |
| C-4    | 3,114                   | 3800         | 3,800         | 17,68         |
| C-5    | 0,085                   | 390          | 0,390         | 16,67         |
| C-6.1  | 1,579                   | 3027         | 3,027         | 1,16          |
| C-6.2  | 0,817                   | 1313         | 1,313         | 19,05         |
| C-7    | 8,325                   | 5640         | 5,640         | 16,08         |
| C-8    | 0,631                   | 1127         | 1,127         | 12,24         |
| C-9.1  | 0,106                   | 645          | 0,645         | 13,80         |
| C-9.2  | 0,027                   | 362          | 0,362         | 9,12          |
| C-9.3  | 3,496                   | 4266         | 4,266         | 19,36         |
| C-10.1 | 0,245                   | 843          | 0,843         | 14,83         |
| C-10.2 | 1,639                   | 2490         | 2,490         | 22,73         |
| C-11   | 0,724                   | 1784         | 1,784         | 16,70         |
| C-12   | 0,528                   | 1035         | 1,035         | 16,43         |

A partir de las precipitaciones de diseño obtenidas para cada una de ellas, y siguiendo la metodología expuesta en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado, se obtienen los caudales de referencia para cada una de estas cuencas, las cuales servirán para el diseño de la red de drenaje del vial proyectado.

A continuación se adjunta una tabla resumen de los caudales obtenidos para cada una de las cuencas, para los periodos de retorno de 10, 25 y 500 años:

| CUENCA | Caudal (m <sup>3</sup> /s) |           |            |
|--------|----------------------------|-----------|------------|
|        | T=10 años                  | T=25 años | T=500 años |
| C-1.1  | 1,01                       | 1,06      | 2,28       |
| C-1.2  | 2,33                       | 2,46      | 5,30       |
| C-2    | 5,42                       | 5,69      | 12,22      |
| C-3    | 1,26                       | 1,33      | 2,89       |
| C-4    | 17,41                      | 18,31     | 39,46      |
| C-5    | 0,66                       | 0,70      | 1,51       |
| C-6.1  | 7,22                       | 7,63      | 16,55      |
| C-6.2  | 6,58                       | 6,93      | 15,01      |
| C-7    | 33,02                      | 35,12     | 77,04      |
| C-8    | 5,61                       | 5,89      | 12,65      |
| C-9.1  | 1,15                       | 1,21      | 2,59       |
| C-9.2  | 0,21                       | 0,22      | 0,48       |
| C-9.3  | 18,66                      | 19,64     | 42,39      |
| C-10.1 | 2,45                       | 2,57      | 5,51       |
| C-10.2 | 10,27                      | 10,85     | 23,55      |
| C-11   | 4,48                       | 4,77      | 10,47      |
| C-12   | 4,93                       | 5,18      | 11,13      |

Se adjuntan en el anejo los siguientes apéndices:

- APENDICE 1 Comunicaciones Mantenedas
- APENDICE 2 Datos pluviométricos facilitados por la AEMET
- APENDICE 3 Datos Termométricos facilitados por la AEMET
- APENDICE 4 Precipitación max en 24h
- APENDICE 5 Ajustes estadísticos de la Precipitación max en 24h
- APENDICE 6 Planos
  - o 1 Ubicación Estaciones Meteorológicas
  - o 2 Plano de definición de Cuencas
  - o 3 Polígonos de Thiessen
  - o 4 Usos del Suelo

## 3.6 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

### 3.6.1 Planeamiento

El trazado de la autovía A-76 Ponferrada-Ourense, en el tramo objeto del presente Proyecto de Trazado y Construcción, discurre por dos términos municipales de la provincia de Ourense: O Barco de Valdeorras y Rubiá. En este apartado de Planeamiento Urbanístico se procede al análisis de la



información relativa al planeamiento urbanístico vigente en la zona afectada por la actuación y a su confrontación con el trazado diseñado para la misma. Dicha información, junto con el trazado proyectado para el tramo, se representa en planos a escala 1:1.000 que se pueden consultar en el Apéndice 1 del anejo 6 *Planeamiento y Tráfico*.

En el cuadro siguiente se muestran las figuras de planeamiento vigentes y su fecha de aprobación definitiva, así como la fecha de su publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de Ourense o en el Diario Oficial de Galicia:

| MUNICIPIO /<br>CONCELLO  | PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE |                                |  |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|
|                          | TIPO (*)                         | FECHA APROBACIÓN<br>DEFINITIVA | FECHA PUBLICACIÓN<br>BOP/DOG (**)                                  |
| O BARCO DE<br>VALDEORRAS | Plan General (PXOM)              | 27/06/2003                     | 26/07/2003 (BOP)   |
| RUBIÁ                    | NN.SS.                           | 03/04/1991                     | 16/04/1991 (DOG)<br>Publicación texto íntegro:<br>19/06/1991 (DOG) |

(\*) P.X.O.M.: *Plan Xeral de Ordenación Municipal* (Plan General de Ordenación Municipal)<sup>1</sup>

(\*) NN.SS.: Normas Subsidiarias de planeamiento

(\*\*) BOP: Boletín Oficial de la Provincia de Ourense

(\*\*) DOG: Diario Oficial de Galicia

En cuanto a la afección del trazado proyectado al planeamiento vigente en el Término Municipal de O Barco de Valdeorras, se destaca lo siguiente:

- La duplicación de la actual carrera N-120 definida en el proyecto, a fecha de redacción de este documento, se extiende principalmente por la superficie denominada Suelo Rústico Especial Protección de Carreteras (S.R.E.P de Carreteras) en el Plan de Ordenación del término municipal de la capital de la comarca valdeorresa.
- Únicamente se producen afecciones a Suelo Urbanizable No Delimitado (S.U.N.D.) por parte de los caminos correspondientes a los ejes 43, 35, 46, 47, 48, 49, 63, 64 y 91 y por el terraplén norte del tronco de la autovía proyectada, en los últimos 300 metros del tramo objeto de proyecto. Asimismo, un tramo de 150 metros del camino correspondiente al eje 70 se ubica sobre una zona de expansión de Suelo de Núcleo Rural.

En ausencia de planeamiento municipal en el término municipal de Rubiá, se ha considerado la clasificación del suelo basada en las “Normas complementarias y subsidiarias de planeamiento de La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra”, también conocidas como Normas Subsidiarias Provinciales, dividiéndose el suelo municipal de Rubiá en suelo con edificaciones, incluyendo en este ámbito los

núcleos de población, las edificaciones aisladas, así como otras construcciones de uso agrícola o industrial y suelo no urbanizable.

Los aspectos más relevantes de la incidencia de la solución proyectada en el suelo municipal de Rubiá, son las siguientes:

- En el P.K. 2+460 se produce una afección del terraplén proyectado a una edificación.
- En el P.K. 2+660 se produce una afección del desmonte proyectado a una construcción.
- En el enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá, el ramal de enlace correspondiente al Eje 14 afecta a tres edificaciones, una de ellas en el P.K. 0+250 y otras dos en el P.K. 0+300 de dicho ramal.

### 3.6.2 Tráfico

El Anejo nº 6 “Planeamiento y Tráfico” se desarrolla como parte del Proyecto de Trazado de la Autovía A-76 Ponferrada-Ourense, que pretende comunicar las Comunidades Autónomas de Castilla y León y Galicia. A los efectos de este estudio de tráfico, el tramo A Veiga de Cascallá - O Barco; que se extiende a lo largo de 8,35 km de vialidad dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, representará el área de interés.

El análisis de tráfico se basa en la recopilación de los datos básicos de tráfico y movilidad existente en la zona de estudio, representado mediante un modelo de transportes que reproduce la situación actual y una prognosis de la situación futura. Para la caracterización del tráfico existente en la zona de estudio se utiliza la información del Mapa de Tráfico del año 2015 contenida en los registros de datos de la estación de aforo representativa del corredor Ponferrada-Ourense, localizada en el tramo de estudio, perteneciente al Ministerio de Fomento, así como la información complementaria recogida en la campaña de campo realizada en el “Estudio Informativo Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Clave EI-1-E-177” y los datos de aforo obtenidos de las estaciones de la “Consellería de Medio Ambiente Territorio e Infraestructuras” de la Xunta de Galicia, correspondientes al año 2015.

La prognosis de tráfico a futuro se realiza para dos escenarios: el año 2021 como año de puesta en servicio y el año 2041 como año horizonte, representando este último período la culminación de 20 años posteriores a la fecha prevista de la entrada en servicio de la carretera.

Para el análisis de la operativa funcional del viario se realiza el cálculo de los Niveles de Servicio siguiendo la metodología del Manual de Capacidad 2010 para los diferentes elementos que lo componen.

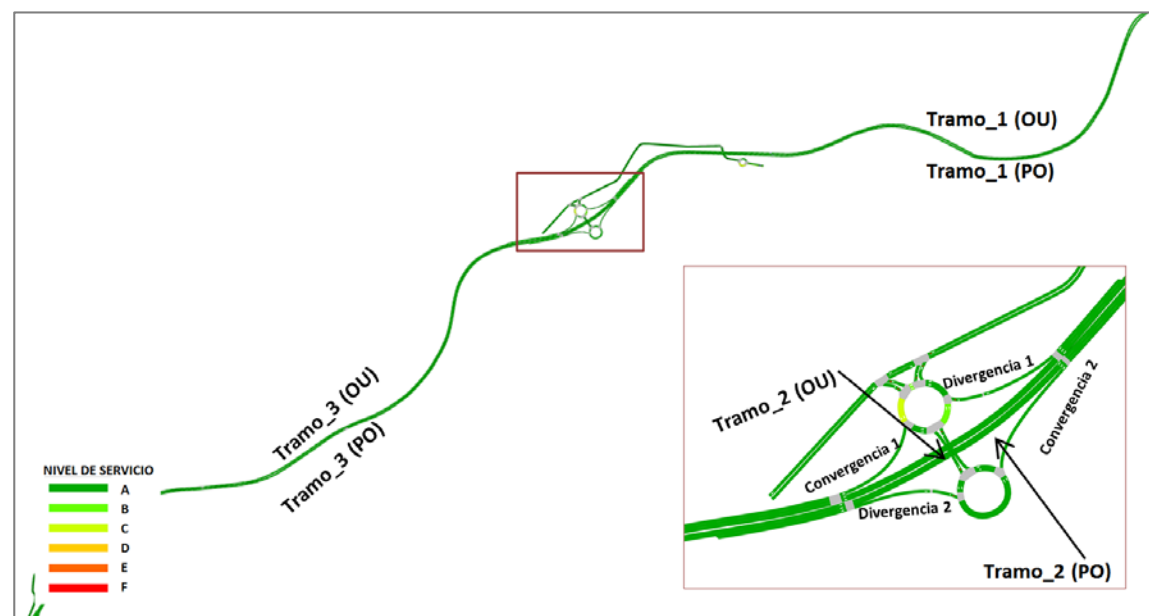
<sup>1</sup> PXOM (Plan Xeral de Ordenación Municipal) es un acrónimo de empleo frecuente en Galicia para referirse a los planes generales que se redactan en la actualidad en dicha Comunidad Autónoma.

Niveles de servicio

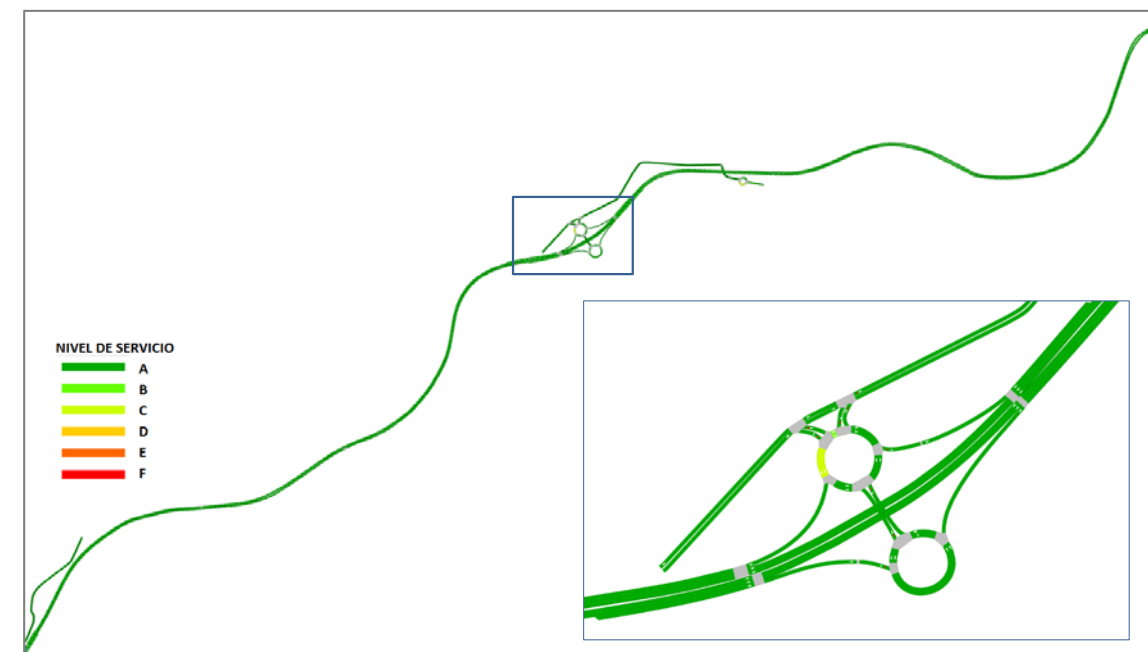
| Niveles de servicio |       |      |                     |                |       |      |                     |                |
|---------------------|-------|------|---------------------|----------------|-------|------|---------------------|----------------|
| TRAMO               | 2021  |      |                     |                | 2041  |      |                     |                |
|                     | IMD   | I100 | Densidad (pc/mi/ln) | Nivel servicio | IMD   | I100 | Densidad (pc/mi/ln) | Nivel servicio |
| TRONCO-AUTOVÍA      |       |      |                     |                |       |      |                     |                |
| Tramo_1 (OU)        | 1.556 | 230  | 2,3                 | A              | 2.071 | 307  | 3,1                 | A              |
| Tramo_1 (PO)        | 1.569 | 232  | 2,4                 | A              | 2.089 | 309  | 3,2                 | A              |
| Tramo_2 (OU)        | 1.523 | 226  | 2,3                 | A              | 2.027 | 300  | 3,0                 | A              |
| Tramo_2 (PO)        | 1.523 | 226  | 2,3                 | A              | 2.027 | 300  | 3,1                 | A              |
| Tramo_3 (OU)        | 2.301 | 341  | 3,5                 | A              | 3.063 | 453  | 4,7                 | A              |
| Tramo_3 (PO)        | 2.311 | 342  | 3,5                 | A              | 3.076 | 455  | 4,7                 | A              |
| RAMALES-ENLACE      |       |      |                     |                |       |      |                     |                |
| Convergencia_1      | 843   | 125  | 4,7                 | A              | 1.123 | 166  | 5,7                 | A              |
| Convergencia_2      | 92    | 14   | 3,6                 | A              | 122   | 19   | 4,4                 | A              |
| Divergencia_1       | 27    | 4    | 2,2                 | A              | 36    | 6    | 3,0                 | A              |
| Divergencia_2       | 753   | 112  | 2,2                 | A              | 1.000 | 149  | 3,0                 | A              |

Los resultados de niveles de servicio para todos los tramos resultan altamente satisfactorios obteniendo Niveles de servicio A en todos los tramos de la Autovía de nuevo trazado tanto para el escenario de puesta en servicio como para el año horizonte 2041.

Niveles de servicio (año 2021)



Niveles de servicio (año 2041)



Por otro lado, se analizan los tráficos de vehículos pesados para el dimensionado del firme, de acuerdo a los parámetros establecidos en la Norma 6.1-IC, en el escenario de puesta en servicio 2021 a lo largo de todo el tronco de la autovía. Se ha obtenido una categoría de tráfico pesados de T2 en todo el tramo de la autovía.

IMD pesados 2021 para dimensionamiento del firme

| TRAMO ESTUDIO | IMD 2021 | IMD pesados | Categoría de Tráfico Pesado (Según Norma 6.1 IC) |
|---------------|----------|-------------|--|
| Tramo_1(OU)   | 1.556    | 237         | T2   |
| Tramo_1(PO)   | 1.569    | 245         | T2   |
| Tramo_2(OU)   | 1.523    | 236         | T2   |
| Tramo_2(PO)   | 1.523    | 249         | T2   |
| Tramo_3(OU)   | 2.301    | 403         | T2   |
| Tramo_3(PO)   | 2.311    | 377         | T2   |

Según los resultados de intensidades de tráfico obtenidas y características de trazado de la autovía, y teniendo en cuenta lo dispuesto en la Instrucción de Carreteras 3.1.-IC, no se considera necesaria la ampliación a un tercer carril para tráfico lento en ninguno de los dos sentidos de la autovía, así como tampoco se dispone de lechos de frenado.

### 3.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

El objeto del Anejo nº 7 “Estudio Geotécnico del Corredor” es analizar las características geológicas y geotécnicas generales de los materiales del área de estudio, con el fin de dar respuesta a todos los condicionantes geológico-geotécnicos planteados en un proyecto de trazado de una obra de carácter lineal.

#### 3.7.1 Campaña geotécnica

Con las prospecciones recopiladas aportadas del Estudio Informativo realizado por PROINTEC en 2007 y después de una visita de campo, se propuso una campaña de reconocimientos, la campaña se dividió en dos fases, ya que en la zona central del trazado estaba pendiente de definición.

Durante los meses de mayo y junio de 2016, se realizó parte de la campaña de campo correspondiente al tramo, excepto en la parte central que estaba pendiente y que se propone en el citado anejo.

Se realizaron los siguientes reconocimientos:

- Quince (15) sondeos.
- Veintiocho (28) calicatas mecánicas.
- Veintisiete (27) penetraciones dinámicas.

Para esta segunda fase se proponen las prospecciones totales siguientes:

- Diez (10) sondeos.
- Diez (10) calicatas mecánicas.
- Seis (6) penetraciones dinámicas.
- Cinco (5) perfiles sísmicos.

#### 3.7.2 Caracterización geotécnica de los materiales

Se adjunta, a continuación, un cuadro resumen con las características geotécnicas de los materiales, deducidas de las prospecciones y ensayos de laboratorio realizados:

| Unidad Geotécnica (SUELO)                          | $\gamma_{ap}$ (kN/m <sup>3</sup> ) | N <sub>SPT</sub> | C' (kPa) | $\Phi'$ (°) | E (MPa) |
|--|------------------------------------|------------------|----------|-------------|---------|
| R <sub>1</sub> - R <sub>2</sub>                    | 21                                 | 10               | 10       | 25          | 12,5    |
| R <sub>3</sub>                                     | 19                                 | 8                | 10       | 25          | 8       |
| Q <sub>FV</sub>                                    | 19                                 | 6                | 10       | 28          | 10      |
| Q <sub>AL</sub>                                    | 20                                 | 27               | 1        | 39          | 30      |
| Q <sub>EC</sub> y Q <sub>CD</sub>                  | 22                                 | 18               | 10       | 32          | 18      |
| Q <sub>D</sub>                                     | 21                                 | 10               | 8        | 32          | 13      |
| Q <sub>T1</sub> , Q <sub>T2</sub> y Q <sub>G</sub> | 21                                 | 22               | 15       | 32          | 23      |
| T <sub>AA</sub>                                    | 21                                 | 55               | 50       | 32          | 60      |
| T <sub>GA</sub>                                    | 21                                 | R                | 30       | 39          | 250     |

##### 3.7.2.1 Nivel freático

Durante la ejecución de las campañas de campo se ha procedido a realizar mediciones y seguimientos en todos los puntos de actuación de los distintos niveles freáticos del trazado.

Los niveles freáticos no se afectarán en la realización de la excavación de los desmontes proyectados.

En las prospecciones ejecutadas en las proximidades de las obras de drenaje transversal en los rellenos y en relieves más bajos el nivel freático se encuentra a menor profundidad.

A continuación, se incluye la tabla resumen del seguimiento de los niveles freáticos en las prospecciones realizadas:

| SONDEO         | SD-01      |      | SE-01      |      | SE-02      |      | SE-03      |      | SE-04      |      | SE-05      |      | SE-06      |    | SE-07      |      | SE-13      |      | SE-14      |      | SE-15      |      | SE-17      |      | SE-18      |      | SE-19      |       | SE-20      |    |
|----------------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|----|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|-------|------------|----|
| PROF           | 25,06      |      | 15,02      |      | 12         |      | 12         |      | 12         |      | 12         |      | 7,4        |    | 18         |      | 12,35      |      | 27         |      | 20,2       |      | 15,12      |      | 15,1       |      | 15,12      |       | 15,12      |    |
| FECHA FIN      | 26/05/2016 |      | 09/06/2016 |      | 19/05/2016 |      | 02/06/2016 |      | 19/05/2016 |      | 12/05/2016 |      | 24/05/2016 |    | 26/05/2016 |      | 23/05/2016 |      | 06/06/2016 |      | 31/05/2016 |      | 01/06/2016 |      | 01/06/2016 |      | 31/05/2016 |       | 10/06/2016 |    |
| NF TRAS BOMBEO | --         |      | --         |      | --         |      | --         |      | 6,15       |      | 9,25       |      | --         |    | --         |      | --         |      | 17,75      |      | --         |      | --         |      | --         |      | --         |       | --         |    |
| FECHA LECTURA  | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF   | HORA       | NF    | HORA       | NF |
| 12-may-16      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      | 0,542      | 9,25 |            |    |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 13-may-16      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      | 0,34       | 5,4  |            |    |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 18-may-16      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      | 0,337      | 3,25 |            |    |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 19-may-16      |            |      |            |      | 0,563      | --   |            |      | 0,667      | 6,15 | 0,34       | 3    |            |    |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 20-may-16      |            |      |            |      | 0,365      | 7,45 |            |      | 0,361      | 1,75 | 0,358      | 2,8  |            |    |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 23-may-16      |            |      |            |      | 0,354      | 3,2  |            |      | 0,351      | 1,5  |            |      |            |    | 0,698      | --   |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 24-may-16      |            |      |            |      | 0,354      | 1,8  |            |      | 0,351      | 1,5  |            |      |            |    | 0,344      | 10,2 |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 25-may-16      |            |      |            |      | 0,361      | 1,7  |            |      | 0,358      | 1,5  |            |      |            |    | 0,351      | 8,15 |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 26-may-16      | 19:00      | --   |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |    | 18:20      | --   | 8:15       | 7,1  |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 27-may-16      | 13:10      | 20,1 |            |      | 8:40       | 1,7  |            |      | 8:35       | 1,5  | 8:30       | 2,25 |            |    | 8:20       | 15,6 | 8:10       | 6,85 |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 30-may-16      | 9:05       | 18,1 |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |    | 8:30       | 11,9 |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 31-may-16      | 9:00       | 12,8 |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |    | 8:25       | 9,45 |            |      |            |      | 10:30      | --   |            |      |            |      | 17:45      | --    |            |    |
| 01-jun-16      | 12:05      | 8,2  |            |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |    | 8:35       | 9,45 |            |      |            |      | 8:15       | 18,4 | 18:30      | --   | 13:30      | --   | 8:10       | 10,2  |            |    |
| 02-jun-16      |            |      |            |      |            |      | 0,708      | --   |            |      |            |      |            |    |            |      |            |      |            |      | 0,344      | 15,1 | 0,34       | 15   | 0,337      | 11,1 | 0,333      | 9,1   |            |    |
| 03-jun-16      | 9:30       | 6,8  |            |      | 9:20       | 1,5  | 9:10       | 9,85 | 8:55       | 1,5  | 8:50       | 2,3  |            |    | 8:45       | 9,1  | 8:30       | 6,05 |            |      | 8:20       | 12,3 | 8:15       | 13,2 | 8:10       | 9,8  | 8:05       | 7,9   |            |    |
| 06-jun-16      |            |      |            |      |            |      | 0,434      | 7,5  |            |      |            |      |            |    |            |      |            |      | 0,708      | 17,8 | 0,354      | 11,7 | 0,344      | 13,1 | 0,34       | 8,3  | 0,337      | 7,6   |            |    |
| 07-jun-16      |            |      |            |      |            |      | 0,427      | 6,9  |            |      |            |      |            |    |            |      |            |      | 0,347      | 13,6 |            |      | 0,34       | 11,9 | 0,333      | 7,5  |            |       |            |    |
| 08-jun-16      |            |      |            |      |            |      | 0,5        | 6,9  |            |      |            |      |            |    |            |      |            |      | 0,351      | 10   |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 09-jun-16      |            |      | 0,771      | --   |            |      |            |      |            |      |            |      |            |    |            |      |            |      | 0,358      | 9,5  |            |      |            |      |            |      |            |       |            |    |
| 10-jun-16      | 9:55       | 6,75 | 9:40       | 10,3 |            |      | 9:25       | 6,8  | 9:20       | 1,5  | 9:15       | 2,3  |            |    | 9:10       | 9,25 | 8:55       | 5,9  | 8:40       | 9,4  | 8:35       | 10,2 | 8:20       | 10,7 | 8:10       | 7,3  | 8:00       | 7,5   | 14:30      | -- |
| 13-jun-16      |            |      | 0,424      | 9,35 |            |      |            |      |            |      |            |      |            |    |            |      |            |      | 0,337      | 9,3  |            |      |            |      |            |      |            | 0,333 | --         |    |
| 14-jun-16      | 11:45      | 6,7  | 12:45      | 8,5  | 11:20      | 1,5  | 11:35      | 6,8  | 11:15      | 1,5  | 11:12      | 2,2  |            |    | 11:05      | 9,25 | 10:40      | 5,6  | 10:00      | 9,3  | 9:56       | 10,2 | 9:53       | 10,5 | 9:50       | 7,25 | 9:45       | 7,3   | 9:40       | -- |
| 15-jun-16      | 19:35      | 6,45 | 19:50      | 8,5  | 19:25      | 1,45 | 19:20      | 6,8  | 19:10      | 1,5  | 19:10      | 2,3  |            |    | 19:05      | 9    | 18:50      | 5,6  | 11:50      | 9,25 | 11:45      | 9,8  | 11:40      | 10,5 | 11:35      | 7,3  | 8:30       | 7,4   | 10:00      | -- |
| 16-jun-16      | 10:10      | 6,1  | 8:40       | 8,5  | 10:20      | 1,45 | 10:28      | 6,8  | 10:35      | 1,5  | 10:35      | 2,1  |            |    | 11:50      | 9,1  | 13:00      | 5,6  | 13:10      | 9,25 | 13:15      | 9,8  | 13:20      | 10,1 | 11:35      | 7,3  | 8:30       | 7,4   | 10:00      | -- |
| 17-jun-16      | 11:50      | 6,1  | 12:10      | 8,5  | 11:40      | 1,45 | 12:00      | 6,8  | 12:10      | 1,5  | 12:10      | 2,1  |            |    | 12:15      | 9,2  | 12:25      | 5,6  | 12:30      | 9,25 | 12:35      | 9,8  | 10:20      | 9,8  | 12:43      | 7,3  | 12:55      | 7,4   | 12:50      | -- |
| 26-jul-16      | 12:00      | 6,85 | 11:50      | 11,9 | 12:10      | 1,45 | 12:25      | 9,2  | 12:30      | 1,55 | 12:40      | 3,05 |            |    | 13:10      | 9,4  | 14:40      | 6,75 | 14:50      | 9,35 | 15:00      | 10   | 15:05      | 10   | 15:15      | 7,7  | 15:30      | 8     | 15:40      | -- |

### 3.7.2.2 Suelo vegetal

Se dispone de los espesores de tierra vegetal realizados en la campaña:

| CALICATA | ESPESOR DE TIERRA VEGETAL (m) |
|----------|-------------------------------|
| CD-01    | 0,15                          |
| CD-02    | 0,2                           |
| CR-01    | 0,7                           |
| CE-03    | 0,2                           |
| PE-CE-04 | 0,7                           |
| CD-03    | 0,8                           |
| CE-05    | 0,2                           |
| CE-06    | 0,3                           |
| CE-07    | 0,5                           |
| CD-04    | 1,2                           |
| CR-02    | 0,5                           |
| CD-05    | 0,2                           |
| CE-08    | 1,8                           |
| CR-03    | 0,3                           |
| CD-14    | 0,2                           |
| CD-15    | 0,1                           |
| CE-11    | 0,2                           |
| CD-16    | 0,5                           |
| CE-12    | 0,2                           |
| CD-17    | 0,2                           |
| CD-18    | 0,1                           |
| CD-20    | 1,3                           |
| CE-13    | 0,9                           |
| CE-14    | 1,7                           |
| CD-21    | 0,1                           |
| CD-22    | 0,8                           |
| CD-23    | 0,5                           |
| CD-24    | 1,0                           |

### 3.7.2.3 Caracterización de la explanación

En terraplenes la categoría de la explanada dependerá de las características de los materiales utilizados en su ejecución.

Para clasificar los materiales que conforman la coronación de los terraplenes se ha seguido el artículo 330. *Terraplenes* del PG-3, según el cual los suelos que se emplearán para la formación de la coronación de terraplenes serán adecuados (suelos tipo 1) o seleccionados (suelos tipo 2 y 3) siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las

condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco ( $CBR > 5$ ), según UNE 103502.

Se consigue la explanada E3, con 25 ó 30 cm de suelo estabilizado con cemento 3.

En los desmontes se adjunta la tabla con la caracterización de la explanada del fondo de desmonte natural:

| Desmonte | Margen    | PK Inicio | PK Fin | Explanada en fondo de desmonte |
|----------|-----------|-----------|--------|--------------------------------|
| 1        | Derecha   | 0+000     | 0+380  | Marginal / Tolerable           |
| 2        | Derecha   | 0+480     | 0+760  | Tolerable                      |
| 3        | Izquierda | 0+580     | 0+700  | Tolerable                      |
| 4        | Izquierda | 0+860     | 0+940  | Tolerable                      |
| 5        | Derecha   | 1+030     | 1+360  | Tolerable                      |
| 6        | Derecha   | 2+060     | 2+540  | Tolerable                      |
| 7        | Eje       | 2+580     | 2+900  | Inadecuado / Tolerable         |
| 8        | Eje       | 3+380     | 4+020  | Tolerable                      |
| 9        | Eje       | 4+180     | 4+980  | Tolerable                      |
| 10       | Derecha   | 4+980     | 5+200  | Tolerable                      |
| 11       | Eje       | 5+300     | 6+900  | Tolerable                      |
| 12       | Eje       | 7+100     | 7+280  | Tolerable                      |
| 13       | Eje       | 7+380     | 8+100  | Tolerable                      |
| 14       | Derecha   | 8+200     | 8+553  | Tolerable                      |

Para conseguir la explanada para E3, donde es marginal o inadecuado se empleará 50 cm de suelo seleccionado 2 y 30 cm de suelo estabilizado con cemento 3.

El resto de los desmontes tienen categoría de suelo tolerable, se consigue la explanada E3 con 30 cm de suelo seleccionado 2 y 30 cm de suelo estabilizado con cemento 3.

### 3.7.2.4 Desmontes

Se ha realizado un inventario de taludes, donde se analizan los taludes existentes. En general, son estables con un talud 3H:2V, excepto en zonas puntuales, como el talud entre los PK 5+500 al 5+600, en esta fase se ha propuesto un sondeo en este talud para estudiarlo mejor.

En el análisis de los desmontes se concluye que son estables con talud 3H:2V, con medidas puntuales como revegetarlos y muros de repié en la base de los mismos.

Se incluye un cuadro resumen con las principales características de los mismos:

| Desmorte | Margen    | PK Inicio | PK Fin | Unidad geotécnica           | Altura máxima (m) | Talud | Explanada en fondo de desmorte | Reutilización del material | Posibles medidas complementarias                   |
|----------|-----------|-----------|--------|-----------------------------|-------------------|-------|--------------------------------|----------------------------|--|
| 1        | Derecha   | 0+000     | 0+380  | 40 % Qec, 55 % Qd, 5 % R1   | 11,5              | 3H:2V | Marginal / Tolerable           | Núcleo y cemento           | Revegetar, Muro en repié y malla de triple torsión |
| 2        | Derecha   | 0+480     | 0+760  | 90 % Tga, 5 % Qd, 5 % R1    | 49,7              | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar, Muro en repié y malla de triple torsión |
| 3        | Izquierda | 0+580     | 0+700  | 100 % Tga                   | 7,7               | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar  |
| 4        | Izquierda | 0+860     | 0+940  | 100 % Tga                   | 5,5               | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar  |
| 5        | Derecha   | 1+030     | 1+360  | 10 % Tga, 90 % Qd           | 6,5               | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar, Muro en repié y malla de triple torsión |
| 6        | Derecha   | 2+060     | 2+540  | 40 % Qec, 55 % Qt1, 5 % Tga | 10,4              | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar  |
| 7        | Eje       | 2+580     | 2+900  | 40% Qcd, 50% R1, 10% Qal    | 7,0               | 3H:2V | Inadecuado / Tolerable         | Núcleo y cemento           | Revegetar, Muro en repié y malla de triple torsión |
| 8        | Eje       | 3+380     | 4+020  | 80 % Taa, 20 % Tga, 5 % Qfv | 16,0              | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar, Muro en repié y malla de triple torsión |
| 9        | Eje       | 4+180     | 4+980  | 100 % Qg                    | 7,2               | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar, Muro en repié y malla de triple torsión |
| 10       | Derecha   | 4+980     | 5+200  | 90 % Taa, 10 % R3           | 14,6              | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar  |
| 11       | Eje       | 5+300     | 6+900  | 80 % Taa, 20 % Qg           | 15,9              | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar, Muro en repié y malla de triple torsión |
| 12       | Eje       | 7+100     | 7+280  | 100 % Taa                   | 1,0               | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           |  |
| 13       | Eje       | 7+380     | 8+100  | 20 % Taa, 75 % Qt2, 5 % Qfv | 8,7               | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar  |
| 14       | Derecha   | 8+200     | 8+553  | 10 % Taa, 90 % Qt1          | 10,5              | 3H:2V | Tolerable                      | Núcleo y cemento           | Revegetar  |

3.7.2.5 Terraplenes

Se incluye un cuadro resumen con las principales características de los mismos:.

| Desmante | Margen    | PK Inicio | PK Fin | Talud | Altura de tierras | Procedencia del material | Medidas complementarias              |
|----------|-----------|-----------|--------|-------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1a       | Izquierda | 0+200     | 0+480  | 3H:2V | 8,8               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 1b       | Izquierda | 0+480     | 0+560  | 1H:1V | 8,6               | De cantera.              | Escalonar con el terraplén existente |
| 2        | Izquierda | 0+700     | 0+840  | 3H:2V | 13,0              | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 3        | Izquierda | 0+970     | 1+180  | 3H:2V | 5,0               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 4        | Izquierda | 1+240     | 1+460  | 3H:2V | 8,0               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 5        | Izquierda | 1+540     | 2+500  | 3H:2V | 6,8               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 6        | Izquierda | 2+920     | 3+160  | 3H:2V | 3,3               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 7        | Eje       | 4+00      | 4+180  | 3H:2V | 9,4               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 8        | Eje       | 5+440     | 5+500  | 3H:2V | 4,0               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 9        | Izquierda | 5+660     | 5+900  | 3H:2V | 3,3               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 10       | Eje       | 6+000     | 6+120  | 3H:2V | 7,0               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 11       | eje       | 6+570     | 6+720  | 3H:2V | 3,0               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |
| 12       | Izquierda | 8+030     | 8+480  | 3H:2V | 3,7               | De los desmontes.        | Escalonar con el terraplén existente |

### 3.8 TRAZADO GEOMÉTRICO

Con carácter general, la autovía A-76 se proyecta duplicando la N-120 existente, excepto en los tramos que no cumplen la velocidad para la que se proyecta, 100 km/h.

El trazado comienza al norte de la localidad de A Veiga de Cascallá y avanza en dirección Este-Oeste, siguiendo el trazado de la actual N-120, por un entorno de valle y topografía ondulante dominado inicialmente por el valle del río Galir.

Tras recorrer el entorno de A Tapada, bordea por el Este y Sur la localidad de Rubiá. Es justo en esta zona donde la autovía proyectada requiere realizar una variante de trazado, respecto a la actual N-120 de unos 1.300 m de longitud y hacia el norte de la misma, situándose dentro de la zona de respeto del yacimiento arqueológico ARQ4 "Os Ladrillos".

A continuación, el trazado discurre duplicando la N-120, por un relieve menos ondulado, hasta las inmediaciones de la población de O Barco de Valdeorras, donde el trazado de la Autovía tiene el condicionante del Enlace de O Barco, el cual se diseña en el Proyecto de Trazado y Construcción "Conexión entre las carreteras N-120 – N-536. Tramo: "Sobradelo – O Barco de Valdeorras", clave T3/23-OR-4970.

La longitud total del proyecto es de 8.549,266 m, el radio mínimo en planta es de 520 m y la inclinación máxima utilizada es del 3,90%.

Se proyecta 1 enlace, 6 pasos superiores, 3 pasos inferiores y varias reposiciones de carreteras y caminos situados en la zona de influencia de este proyecto.

El planteamiento seleccionado descrito en el apartado anterior está condicionado por la existencia de diferentes líneas eléctricas (varias de alta tensión), edificaciones y muros de contención de tierras, que imposibilitan la compensación de las tierras; las líneas de alta tensión invalidan la ejecución de terraplenes en buena parte del recorrido. Además condicionan el trazado de la nueva vía, de manera que resulta necesario realizar múltiples cambios en el margen por el que se duplica la calzada existente. Por ello y aunque el nuevo trazado se sitúa en las cercanías del existente, resulta imposible el aprovechamiento efectivo de la calzada actual en la mayor parte del recorrido.

El diseño del trazado también ha estado influenciado por la situación del enlace previsto para dar acceso a Rubiá y a A Veiga de Cascallá. Además, en la zona de ocupación del mencionado enlace, se localiza el Área de Respeto del yacimiento ARQ4 "Os Ladrillos", cuyos condicionantes de afección se están tramitando con la Dirección Xeral do Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia, en Santiago de Compostela.

El último condicionante que se ha tenido en cuenta ha sido el "Proyecto de Trazado y Construcción: Conexión entre las carreteras N-120 – N-536. Tramo: Sobradelo-O Barco de Valdeorras. Claves: T3/23-OR-4970". Se ha realizado una coordinación con este proyecto ya que plantea un enlace sobre la N-120 en O Barco de Valdeorras, que condiciona el trazado de nuestro tronco y el desarrollo de sus carriles de cambio de velocidad, debido a ello se proyectan cuatro nuevos ramales para conseguir enlazar este proyecto con el nuevo trazado de autovía.

#### 3.8.1 Planta

Dada la diversidad de ejes que componen el proyecto y su variada funcionalidad, para su diseño se atiende a una normativa diversa, la principal referencia en ese sentido, es la Norma 3.1-I.C.de trazado del Ministerio de Fomento.

El tronco de la autovía proyectado está considerado como una vía tipo A-100 dentro del grupo 2 de la Instrucción de carreteras.

Los ramales proyectados en los enlaces se han considerado como vías tipo C-60 del grupo 3 de la Normativa 3.1-IC.

En cuanto al diseño de las dos glorietas ubicadas en el enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá, se han tenido en cuenta las indicaciones de la Norma 3.1-IC, la "Guía de Nudos Viarios", las "Recomendaciones sobre Glorietas" publicadas por el Ministerio de Fomento y las "Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas" utilizadas en la Comunidad de Madrid.

Las diferentes reposiciones llevadas a cabo en la carretera OU-622. Se han realizado considerando esta vía del tipo C-50 del grupo 3 de la Norma 3.1-IC.

Por último, las reposiciones realizadas sobre los caminos existentes y puesto que la Norma 3.1-IC no es de aplicación en caminos de servicio ni en caminos agrícolas. Se han utilizado los parámetros más amplios posibles, siempre teniendo en cuenta factores tan importantes como la baja velocidad de circulación prevista y la superficie de ocupación de los mismos.

Debido a todos estos condicionantes descritos, el trazado proyectado no consiste en una duplicación de calzada de forma estricta, sino en un proyecto de trazado en el que entre los pp.kk. 0+000 y 2+800 discurre cerca de la carretera actual y con una rasante semejante. Entre los pp.kk. 2+800 y 4+600 será una autovía de nuevo trazado y, a partir de este P.K., donde la geometría existente es menos sinuosa, nuestro nuevo trazado discurre sensiblemente paralelo al actual (siempre y cuando las edificaciones y líneas de alta tensión existentes lo permiten), pudiendo ser el aprovechamiento de la calzada actual un poco más efectivo que en los casos anteriores; aun así, debido a los continuos cambios de margen por el que se realiza la duplicación, en ningún punto ha sido posible el encaje de una geometría perfectamente paralela y enrasada con la actual N-120.

Las actuaciones objeto de estudio son:

- Diseño del nuevo tronco de la autovía. Este será el eje director del resto de actuaciones previstas. Tiene una longitud de 8549,266 m y está compuesto por una serie de alineaciones curvas entre las que se intercalan curvas de transición y alineaciones rectas. Siempre dando cumplimiento a la Instrucción de carreteras 3.1-IC para velocidad 100 km/h. El radio mínimo utilizado en planta es de 520 m, aunque la mayoría de los radios utilizados son del orden de 700-750 m. Como ya se ha mencionado discurre en los alrededores de la actual N-120 duplicando a la misma por la derecha o la izquierda en función de todos los condicionantes mencionados anteriormente. Consta de 9 curvas a la derecha, 5 a la izquierda y otras 5 alineaciones rectas.



- Enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá. Está situado dentro de la zona de influencia del yacimiento arqueológico ARQ4 “Os Ladrillos”, al norte de la actual N-120 entre el paraje de A Tapada y la población de Rubiá. Su tipología es de diamante de pesas elevado, está conformado por 2 glorietas, 4 ramales y un paso superior
- Adaptación del enlace de O barco de Valdeorras. En la parte final de este proyecto se produce la interacción de este proyecto con el proyecto “Conexión entre las carreteras N-120 – N-536. Tramo: “Sobradelo – O Barco de Valdeorras”, clave T3/23-OR-4970. Este último tiene prevista su ejecución con anterioridad al que es objetivo de estudio de este proyecto. Debido a ello es necesario la remodelación de los ramales diseñados para adaptarlos al trazado de autovía propuesto.
- Reposición de la Carretera OU-622

En toda la zona por donde discurre el trazado proyectado se encuentra en la actualidad la carretera OU-622. Debido a esto se produce la intrusión de la autovía proyectada dentro de la zona de ocupación de esta vía. Esta circunstancia obliga a reponer la carretera OU-622 en 4 tramos.

El primero se sitúa a la altura del P.K. 1+500 del tronco y tiene una longitud de unos 590 m.

El segundo y el tercero están situados en la parte norte del enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá.

Por último, el cuarto tramo está en el margen norte del tronco proyectado entre los pp.kk. 7+500 y 7+800.

- Reposición de caminos.

El trazado de este proyecto intersecta con una serie de caminos existentes a lo largo de la zona. Para evitar que los desplazamientos entre las poblaciones y los parajes cercanos incrementen su longitud de forma considerable. Se ha procedido a la reposición de varios caminos.

En total se reponen 17 tramos de caminos.

El diseño en planta de los caminos debido a sus propias características y a la baja velocidad para la que están diseñados, está compuesto por una serie curvas circulares unidas entre sí por alineaciones rectas, sin utilizar curvas de transición.

### 3.8.2 Alzado

En cuanto al alzado, se han seguido las indicaciones de la Norma 3.1-IC. Se ha procurado adaptarse en la medida de lo posible a la actual rasante de la carretera N-120, de manera que, aunque debido a los diferentes valores de peralte existentes entre la nueva vía y la existente, no existan “escalones” de importancia entre ambas, de cara a facilitar los desvíos de tráfico previstos y la construcción del

nuevo tronco de autovía. Los valores de las pendientes longitudinales resultantes se encuentran entre 3,90 % y 0,50 %. Consta de 25 tramos con 15 acuerdos cóncavos y 9 convexos. El acuerdo cóncavo mínimo tiene un valor de Kv 6000 y en el caso del convexo este valor es de 5200.

En lo que respecta al enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá. La glorieta norte se ha diseñado dentro de un plano con pendiente del 3 % y la sur en un plano horizontal. En cuanto a los ramales se proyectan con pendiente máxima del 7 %.

La reposición de la carretera OU-622 se ha diseñado teniendo en cuenta la normativa en alzado para carreteras C-50.

Por último, en los caminos de forma general se ha intentado cumplir con los parámetros kv previstos en la normativa 3.1-IC para el caso de velocidades de 40km/h.

### 3.8.3 Sección Transversal

A continuación se muestran resumidamente los anchos empleados en los ejes del tronco que componen el proyecto:

| EJES                      | DENOMINACIÓN                                 | NUMERO DE CARRILES | ANCHO POR CARRIL (m) |
|---------------------------|--|--------------------|----------------------|
| 1                         | TRONCO                                       | 2                  | 3,5                  |
| 13,14,15,16               | RAMALES (ENLACE RUBIÁ Y A VEIGA DE CASCALLÁ) | 1                  | 4                    |
| 91,92,94,95               | RAMALES (ENLACE O BARCO DE VALDEORRAS)       | 1                  | 4                    |
| 10,11                     | GLORIETAS                                    | 2                  | 4                    |
| 30,31,32,70,71,72,73      | REPOSICION OU-622                            | 2                  | 3,25                 |
| 43                        | CAMINO PAVIMENTADO                           | 2                  | 3,25                 |
| 33 A 49, 50 A 52, 61 A 64 | CAMINOS                                      | 1                  | 5                    |

En el tronco se adoptan arcenes interiores de 1,0 metros y exteriores de 2,50 metros.

En las reposiciones los arcenes exteriores e interiores adoptados son de 0,50m.

Se ha propuesto 1,10 m de anchura de berma en terraplén y 1,00m en desmonte, para permitir alojar las barreras de seguridad, que aseguren el nivel de contención por el desplazamiento transversal que se alcanza durante el impacto, mediante la anchura de trabajo (w) y la deflexión dinámica (D), así como el bordillo de coronación de terraplén, en los tramos en que sea necesario.

En las calzadas del tronco las bermas se amplían en varios tramos según se explica detalladamente en el Apartado 8.7 “Estudio de visibilidad” del Anejo 8 “Trazado”.

La mediana adoptada ha sido de 5,50m de anchura, de los cuales 3m se corresponden con la cuneta rebasable de talud 6H/1V y el resto con las bermas. Esta mediana también sufre cambios en su anchura debido a las necesidades de visibilidad exigidas en la Norma 3.1-IC. Los cambios en la mediana se detallan en el apartado 8.7. “Estudio de visibilidad” del Anejo 8 “Trazado”.

Para el tronco, se ha proyectado la ley de peraltes correspondiente a las del Grupo 2, velocidad de proyecto 100 km/h, y para los ejes de los ramales ha asignado la ley de peraltes correspondiente al Grupo 3, para velocidad 60 km/h, establecidas ambas en la norma 3.1.-IC de Trazado.

Se definen tres pasos de mediana, en los siguientes pp.kk.:

- 2+500;
- 4+700;
- 6+470;

De forma general la totalidad de los taludes tanto de desmonte como de terraplén tiene una pendiente 3/2, las excepciones se encuentran definidas en el Apartado 8.6. "Sección Transversal" del Anejo 8 "Trazado".

Se han planteado 4 tipologías de cunetas longitudinales, según la tabla adjunta:

| CUNETAS          | PROFUNDIDAD | INTERIOR |       | EXTERIOR |       |
|------------------|-------------|----------|-------|----------|-------|
|                  |             | ANCHO    | TALÚD | ANCHO    | TALÚD |
| Cuneta General   | 0,225 m     | 0,45 m   | 2/1   | 0,45 m   | 2/1   |
| Cuneta Tronco    | 0,25 m      | 1,50 m   | 6/1   | 1,00 m   | 4/1   |
| Cuneta Rebasable | 0,25 m      | 1,50     | 6/1   | 1,50     | 6/1   |
| Cuneta Mediana   | 0,25        | 1,50     | 6/1   | 1,50     | 6/1   |

### 3.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El objetivo del anejo nº 9 "Movimiento de tierras" es el estudio del movimiento de tierras originado por las obras de construcción del tramo de la autovía A-76 "A Veiga de Cascallá-O Barco de Valdeorras" con los siguientes objetivos:

- Determinar la clasificación de las excavaciones en función del tipo de material a excavar.
- En función del grado de aprovechamiento del material a excavar, establecer cuál es el balance entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado de nuevo en la obra en forma de terraplén y otros rellenos.
- Determinar la necesidad de buscar material de préstamos o canteras, o bien tener que recolocar los excedentes en vertedero.

Para ello es necesario un estudio de las características geotécnicas de los materiales de la obra, tanto para asegurar la estabilidad de las obras de tierra como para elegir los métodos constructivos más adecuados. Estas características se recogen en el Anejo nº 7 Estudio geotécnico del Corredor, del que se han extraído entre otros datos las tablas de desmonte y rellenos y que se incluyen en este anejo.

### 3.9.1 Datos de partida

A partir de los listados que proporciona el ISTRAM, incluidos en las mediciones auxiliares del Documento nº 4 "Presupuesto", se extraen las siguientes cubricaciones totales que se resumen en el siguiente cuadro:

| UNIDAD                                       | MEDICIÓN     |
|--|--------------|
| SUPERFICIE DE DESPEJE Y DESBROCE (m2)        | 491.642,80   |
| VOLUMEN DE EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL (m3) | 131.848,69   |
| VOLUMEN DE DESMONTE TOTAL (m3)               | 1.322.778,79 |
| VOLUMEN DE RELLENOS (m3)                     | 677.587,66   |

En base a los datos anteriores, se puede extraer como primera valoración que existe una gran diferencia entre los volúmenes de desmonte y los rellenos a colocar en la obra, por lo que el balance resulta claramente excedentario. La limitación para el empleo del material excavado en rellenos estará en determinar el grado de aprovechamiento del mismo y que cumplen con las características requeridas en el PG-3 para la formación de rellenos.

En los apartados siguientes se analiza el posible aprovechamiento de los materiales excavados, así como las características que deberán reunir los materiales de préstamos para la formación de rellenos, en función de sus características geológicas y geotécnicas.

### 3.9.2 Cubicación de actuaciones

#### 3.9.2.1 Excavaciones

Entre las excavaciones del proyecto cabe diferenciar entre la excavación de tierra vegetal y el desmonte en tierra. De acuerdo a las mediciones efectuadas se obtienen los siguientes volúmenes recogidos en la siguiente tabla:

Volúmenes de excavaciones

| EXCAVACIONES                       | TIERRA VEGETAL EXCAVADA (m³) | DESMONTE TIERRA (m³) | DESMONTE TRÁNSITO (m³) | DESMONTE TOTAL (m³) |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| TRONCO A-76                        | 79.079,80                    | 557.864,19           | 202.961,78             | 760.825,97          |
| ENLACE RUBIÁ Y A VEIGA DE CASCALLÁ | 13.121,50                    | 402.132,21           | 0,00                   | 402.132,21          |
| REPOSICIÓN OU-622                  | 7.270,20                     | 79.542,26            | 1.479,10               | 81.021,36           |
| CAMINOS                            | 17.538,30                    | 24.532,55            | 5.070,15               | 29.602,70           |
| PASOS INFERIORES                   | 933,30                       | 9.730,74             | 0,00                   | 9.730,74            |
| PASOS SUPERIORES                   | 1.539,70                     | 4.069,68             | 19,61                  | 4.089,29            |
| TRANSICIÓN A-76/N-120              | 8.306,10                     | 5.845,09             | 26.444,78              | 32.289,87           |
| DRENAJE                            | 307,10                       | 3.086,65             | 0,00                   | 3.086,65            |
| RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA N-120    | 3.752,69                     | 0,00                 | 0,00                   | 0,00                |
| <b>TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> | <b>131.848,69</b>            | <b>1.086.803,37</b>  | <b>235.975,42</b>      | <b>1.322.778,79</b> |

Para evaluar la excavabilidad de los materiales que yacen en el entorno interesado se han tenido en cuenta los resultados de la campaña de reconocimiento llevada a cabo en el área.

Según el Anejo nº7 Geotecnia del corredor, no hay ningún tramo de excavación en roca y en general de los materiales a excavar se pueden extraer por medios mecánicos con retroexcavadora o pala cargadora.

No obstante, en el desmonte situado entre el PK 0+480 y el PK 0+760, y debido a la presencia de terrazas compactadas en el tramo final del trazado (desde el PK 7+250 hasta el final), está previsto que las excavaciones se efectúen mediante ripado (material de tránsito).

De acuerdo con lo anterior se van a diferenciar dos tipos de excavación, con lo que la medición anterior se desglosa en los siguientes conceptos:

- Desmonte en tierra: **1.086.803,37 m<sup>3</sup> (82,16%)**
- Desmonte en tránsito: **235.975,42 m<sup>3</sup> (17,84%)**

### 3.9.2.2 Rellenos

De las mediciones efectuadas se obtienen las siguientes mediciones recogidas en la siguiente tabla:

Volúmenes de rellenos

| RELLENOS                           | TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> ) | RELLENO DE CUÑAS DE TRANSICIÓN (M1+M2) (m <sup>3</sup> ) | PEDRAPLÉ N (m <sup>3</sup> ) (CIMIEN.T.) | SUELO ADECUADO M3+camino s (m3) | SUELO SELECCIÓN. 2 (m <sup>3</sup> ) | SUELO EST-3 (m <sup>3</sup> ) | RELLENO BERMAS (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------------------|-----------------------------|--|--|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| TRONCO A-76                        | 110.971,71 (*)              | 18.409,88  | 6.314,42                                 | 37.526,90                       | 83.543,90                            | 81.301,60                     | 17.400,10                        |
| ENLACE RUBIÁ Y A VEIGA DE CASCALLÁ | 9.207,00                    | 0,00   | 0,00                                     | 0,00                            | 7.054,90                             | 6.928,70                      | 998,20                           |
| REPOSICIÓN OU-622                  | 5.022,20                    | 0,00   | 0,00                                     | 0,00                            | 5.941,40                             | 5.857,60                      | 969,00                           |
| CAMINOS                            | 87.583,00                   | 0,00   | 0,00                                     | 9.964,80                        | 0,00                                 | 0,00                          | 1.182,80                         |
| PASOS INFERIORES                   | 809,50                      | 0,00   | 0,00                                     | 787,40                          | 0,00                                 | 0,00                          | 0,00                             |
| PASOS SUPERIORES                   | 8.061,40                    | 0,00   | 0,00                                     | 833,30                          | 225,60                               | 225,60                        | 35,60                            |
| TRANSICIÓN A-76/N-120              | 12.269,10                   | 0,00   | 0,00                                     | 0,00                            | 3.941,40                             | 3.387,90                      | 569,10                           |
| DRENAJE                            | 38,50                       | 0,00   | 0,00                                     | 0,00                            | 0,00                                 | 0,00                          | 0,00                             |
| RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA N-120    | 111.222,76                  | 0,00   | 0,00                                     | 0,00                            | 0,00                                 | 0,00                          | 0,00                             |
| <b>TOTAL RELLENOS</b>              | <b>345.185,16</b>           | <b>18.409,88</b>   | <b>6.314,42</b>                          | <b>49.112,40</b>                | <b>100.707,20</b>                    | <b>97.701,40</b>              | <b>21.154,80</b>                 |

(\*) A la medición del tronco (eje 1) = 173.222,9 m<sup>3</sup> se le descuenta la medición del pedraplén del PK 0+480 al 0+560 (V=6.314,36 m<sup>3</sup>) y la medición de las cuñas de transición (V=55.936.77 m<sup>3</sup>)

En función de las características requeridas expuestas en el apartado 9.3.4 del anejo nº 9 "Movimiento de tierras", las unidades de obra anteriores se pueden agrupar en dos tablas dependiendo si es posible obtenerlos a partir de materiales excavados de la traza o, por el contrario, éstos no cumplen las características requeridas y hubiera que traerlos de canteras cercanas.

Unidades de relleno formadas a partir de materiales de la traza

| Unidad                           | Zona   | Tipo                                  | Volumen requerido en obra (m3) | Desmonte                                | Vol. Material compactado (m3)   |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| Terraplén                        | Núcleo y cimiento  | TOLERABLE                             | 345.185,16                     | Desmonte 7 (del PK 2+580 al 2+900)      | 13.145,12   |
|                                  |  |                                       |                                | Desmonte 8 (del PK 3+380 al 4+020)      | 417.059,09  |
|                                  |  |                                       |                                | Desmonte 9 (del PK 4+180 al 4+980)      | 16.856,55   |
|                                  |  |                                       |                                | Desmonte 11 (del PK 5+300 al 6+900)     | 52.868,30   |
|                                  |  |                                       |                                | Desmonte 12 (del PK 7+100 al 7+280)     | 1.410,23  |
|                                  |  |                                       |                                | <b>Total</b>                            | <b>501.339,29</b>   |
| S-EST3                           | Explanada  | ADECUADO                              | 97.701,40                      | Desmonte 2 (del PK 0+480 al 0+760)      | 14.227,52   |
|                                  |  |                                       |                                | Desmonte 3 (del PK 0+580 al 0+700)      | 13.832,31   |
|                                  |  |                                       |                                | Desmonte 6 (del PK 2+060 al 2+540)      | 8.761,29  |
|                                  |  |                                       |                                | Desmonte 9 (del PK 4+180 al 4+980)      | 33.713,10   |
|                                  |  |                                       |                                | 50% Desmonte 13 (del PK 7+280 al 8+100) | 18.319,00   |
|                                  |  |                                       |                                | 50% Desmonte 14 (del PK 8+350 al 8+553) | 32.030,32   |
|                                  |  |                                       |                                | <b>Total</b>                            | <b>120.883,54</b>   |
| Suelo adecuado                   | Capa de 0,30 m de espesor en caminos y relleno de tipo M3 en estructuras | ADECUADO                              | 11.585,50+37.526,90=           | 50% Desmonte 13 (del PK 7+280 al 8+100) | 18.319,00   |
|                                  |  |                                       |                                | 50% Desmonte 14 (del PK 8+350 al 8+553) | 32.030,32   |
|                                  |  |                                       |                                | <b>Total</b>                            | <b>50.349,32</b>  |
| Material impermeable para bermas | En ambas márgenes  | TOLERABLE (*) ADECUADO O SELECCIONADO | 21.154,80                      | Del PK 0+550 al 8+553                   | Se extenderá a lo largo de la traza previo a un tratamiento de impermeabilización |

Cuando los materiales de la traza no cumplan las características requeridas para la formación de los rellenos, se deberán de traer de canteras cercanas.

En la siguiente tabla se indican las unidades de obra junto los volúmenes necesarios a disponer en obra y las canteras propuestas para su extracción:

*Unidades de relleno formadas con materiales de préstamo o canteras*

| Unidad               | Zona                          | Volumen (m3) | Canteras propuestas para su extracción               |
|----------------------|-------------------------------|--------------|--|
| Suelocemento         | Bajo el paquete de firme      | 39.002,40    | Cantera Pereda-Covas, Cantera Rubiá y Santa Bárbara. |
| Zahorra artificial   | En caminos y bajo los arcenes | 20.926,20    |  |
| Áridos para firmes   | Firme                         | -            |  |
| Pedraplén            | M.I. (PK 0+480 al PK 0+560)   | 6.314,42     |  |
| Relleno de cuñas M1  | Pasos inferiores y ODT        | 1.170,25     |  |
| Relleno de cuñas M2  | Pasos inferiores y ODT        | 17.239,63    |  |
| Suelo seleccionado 2 | Explanada                     | 100.707,20   |  |

### 3.9.3 Compensación de tierras

Para realizar la compensación de tierras, se estudia en primer lugar la compensación transversal cuando existen tramos cuya sección transversal discurre a media ladera. Esta compensación transversal se realiza entre perfiles separados cada 20 m como diferencia entre el desmonte compactado (desmonte en banco xCp) y el volumen de Relleno a colocar en obra.

Una vez efectuada la compensación transversal se procede al estudio de la compensación longitudinal, no interviniendo en ésta el volumen ya compensado transversalmente.

La compensación longitudinal se estudia a partir del diagrama de masas, representando en éste el volumen del movimiento de tierras en función de la distancia del eje del tronco de la autovía.

En el diagrama de masas se obtendrá representando los volúmenes acumulados de balance de tierras (curva de masa).

El movimiento de tierras producido en el enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá, la reposición de la OU-622, la reposición de los caminos de servicio, las estructuras (pasos superiores e inferiores) y la restauración de la N-120 se asocia al diagrama de masas incluyéndolo a lo largo del tronco, en la zona que coincide con éste.

### 3.9.4 Volumen de tierras a vertedero

El volumen de tierras que se destinará a vertedero es de 753.019,89 m<sup>3</sup>. Para determinar este volumen, además del volumen de suelo inadecuado o marginal que se obtiene de la excavación, cuyo grado de aprovechamiento es nulo, hay que sumarle los excedentes de tierras que resultan en las tres clases de suelo (tolerable, adecuado y seleccionado) que se pueden aprovechar para la formación de los rellenos. Estos excedentes se determinan en el diagrama de masas correspondiente.

| Tipo de excavación  | INADECUADO o MARGINAL |                  | TOLERABLE. Cp=1,12 |                  | ADECUADO. Cp=1,07 |                  | SELECCIONADO. Cp=1,11 |                  | Volumen (m3) total sin compactar | Volumen (m3) total compactado |
|---------------------|-----------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------|
|                     | sin compactar         | compactado (xCp) | sin compactar      | compactado (xCp) | sin compactar     | compactado (xCp) | sin compactar         | compactado (xCp) |                                  |                               |
| Desmonte en tierra  | 52.654,12             | -                | 534.171,29         | 599.457,32       | 339.567,68        | 362.308,37       | 396.385,71            | 439.549,82       | 1.322.778,80                     | 1.401.315,51                  |
| Relleno necesario   | 0                     | -                | -                  | 382.712,06       | -                 | 146.813,92       | -                     | 121.862,02       | -                                | 651.388,00                    |
| Volumen a vertedero | 52.654,12             | -                | 193.139,85         | 216.745,26       | 201.968,70        | 215.494,45       | 286.490,63            | 317.687,80       | 734.253,30                       | -                             |

El volumen anterior está expresado como material suelto. Para conocer el volumen que ocuparía durante el transporte y en el propio vertedero sin compactar, habría que multiplicarlo por el coeficiente de esponjamiento (Cesp.=1,36):  $V_{\text{vertedero sin compactar}} = 1,36 \times 734.253,30 = 1.001.258,52 \text{ m}^3$ .

### 3.10 FIRMES Y PAVIMENTOS

El objeto del Anejo nº 10 "Firmes y pavimentos" es determinar justificadamente la sección óptima de los viales que conforman el Proyecto "Proyecto de Trazado y Construcción de la Autovía A-76. Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá-O Barco de Valdeorras. Provincia de Ourense. (Clave: T2/12-OR-5120)". Para todo ello se ha partido de una serie de datos básicos, tales como: categoría de la explanada, categoría del tráfico pesado para el año de puesta en servicio, climatología, soluciones adoptadas en proyectos similares, etc., y se ha realizado una valoración técnico-económica de las posibles soluciones en aras de elegir la solución a proyectar.

#### 3.10.1 Datos de partida

##### 3.10.1.1 Categoría de tráfico pesado

La estructura del firme, según la Norma 6.1-IC, es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio (2021).

En el anejo nº 6 "Planeamiento y Tráfico" se ha llevado a cabo una estimación de la demanda a la que va a ser sometida la autovía que se está proyectando. Partiendo de las intensidades diarias totales obtenidas en la simulación de tráfico para el año de puesta en servicio (2021) y mediante el porcentaje de vehículos pesados tomadas de las estaciones de aforo de referencia, se calcula la IMDp (Intensidad Media Diaria de pesados).

De acuerdo con los resultados obtenidos, el tronco de la autovía A-76 en el tramo de estudio tendría asignada una **categoría de tráfico pesado T2**. Mientras que para el resto de viales del proyecto (glorietas, ramales y la reposición de la OU-622) se va a adoptar por homogeneidad una **categoría de tráfico pesado T31**.

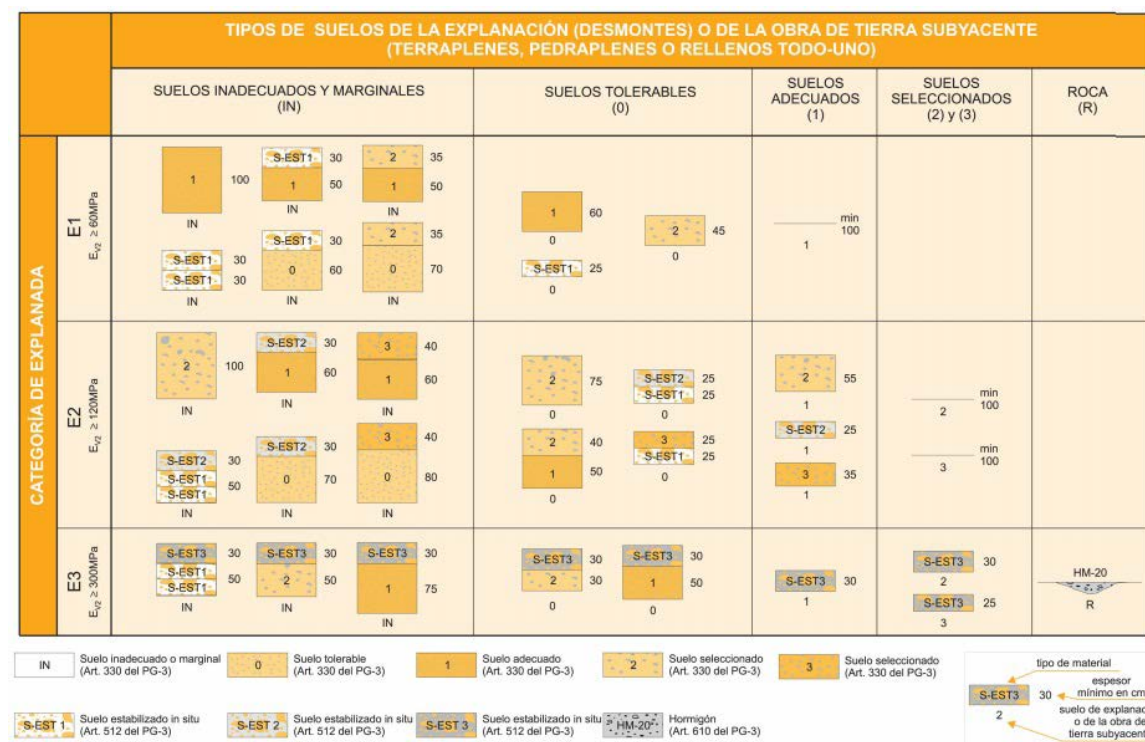
##### 3.10.1.2 Dimensionamiento de la explanada

La Instrucción 6.1-IC "Secciones de Firme y capas estructurales de firme" establece tres categorías de explanada según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga  $E_{V2}$ , obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", los valores son los siguientes:

| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1 | E2  | E3  |
|------------------------|----|-----|-----|
| $E_{V2}$ (MPa)         | 60 | 120 | 300 |

*Categorías de explanada*

Del mismo modo, establece los criterios de formación de explanada en función del tipo de suelo de la explanación (en el caso de los desmontes) o de la obra de tierra subyacente, de los espesores y de las características de los materiales disponibles, como se puede observar en la figura que se adjunta:



Tipos de suelos de la explanación (desmontes) o terreno subyacente (terraplenes, pedraplenes o rellenos todo-uno)

- Explanada en el tronco de la A-76

De acuerdo a la *Nota de Servicio 5-2006 sobre explanaciones y capas de firme tratadas con cemento*, que establece que independientemente de la categoría de tráfico pesado previsto en el año de puesta en servicio, todo tramo de autovía de nueva construcción que se proyecte deberá disponer de categoría de explanada tipo **E3**.

El trazado de la autovía atraviesa en su mayor parte del recorrido por terrenos clasificados como tolerable. En el tramo inicial de algo más de 500 m el terreno se clasifica como inadecuado o marginal. A partir del PK 0+580 hasta el final existe una alternancia de suelos tolerables con suelos adecuados, aunque predomina claramente el suelo tolerable, por lo que se van a estudiar las explanadas asentadas sobre suelos inadecuados y suelos tolerables.

- Explanada en el resto de viales:

En el resto de viales (ramales, glorietas y reposición de la OU-622) se van a estudiar los tres tipos de explanada E1, E2 y E3, pero considerando únicamente que el tipo de suelo es tolerable.

En el anejo nº 10 Firmes y Pavimentos, se realiza una comparativa de las diferentes secciones de explanada que la Normas 6.1-IC "Secciones de Firme" permite, eligiendo la más adecuada atendiendo a criterios tanto económicos como técnicos. De este estudio se concluye que las opciones más favorables son las siguientes explanadas de tipo E3:

| MARGINAL           |         | TOLERABLE            |         |
|--------------------|---------|----------------------|---------|
| CAPA               | ESPESOR | CAPA                 | ESPESOR |
| SEST-3 con cemento | 0,30 m  | SEST-3 con cemento   | 0,30 m  |
| Suelo Seleccionado | 0,50 m  | Suelo Seleccionado 2 | 0,30 m  |

Explanadas tipo E3 seleccionadas

### 3.10.1.3 Clima

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como la relación entre su dosificación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, la Norma 6.1-IC señala en la Figura 3 "Zonas térmicas estivales", el mapa de las zonas climáticas de España. El área de estudio del proyecto pertenece a la **zona térmica estival media**.

Para la elección de la capa de rodadura deberá considerarse la Figura 4 "Zonas Pluviométricas", definida en la Norma 6.1-IC. El área de estudio pertenece a la zona 4, zona **lluviosa**, con una precipitación media anual (mm) > 600. La norma indica lo siguiente, en cuanto a la capa de rodadura de mezcla bituminosa:

- No deberán proyectarse, salvo justificación en contra, pavimentos con mezcla drenante en altitudes superiores a los 1.200 m o cuando el tramo a proyectar esté comprendido en una zona poco lluviosa.
- Para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 se emplearán las mezclas discontinuas en caliente tipo BBTM o bien las drenantes, según las condiciones de intensidad de circulación y pluviométricas.
- Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, cuyos accesos estén pavimentados, con tráfico suficiente (IMD ≥ 5.000 veh./día) y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza.

### 3.10.2 Valoración económica de las alternativas estudiadas

De la valoración económica realizada en el anejo se deduce que, tanto para la categoría de tráfico T2 como para la categoría T31, las secciones más económicas son aquellas que tienen una subbase de suelo cemento, frente a disponer de zahorra artificial. Por otra parte, entre las tres explanadas E1, E2 y E3, la que resulta más económica para asentar el paquete de firme sobre ellas es la de tipo E3 puesto que con ella se logran reducir los espesores de mezcla bituminosas. Entre las cuatro opciones barajadas de capas de rodadura se concluye que la sección más económica teniendo en cuenta los costes de construcción, conservación y rehabilitación, sería la que emplea la capa de rodadura AC 16 surf S.

La sección finalmente adoptada para el tronco es la **232 (capa de rodadura BBTM 11 BC)**, que pese a no ser la más económica ofrece las siguientes ventajas que la hacen preferente frente a las demás opciones analizadas:

- **Seguridad.** A excepción de las mezclas drenantes (PA), este tipo de mezclas bituminosas es la que tiene un mayor índice de huecos y presenta una mayor macrotextura superficial, lo que mejora la adherencia con el neumático en condiciones de lluvia y el desarrollo de altas velocidades.
- **Comportamiento estructural.** Con un espesor de aplicación de 3 cm es la única que permite extender tres capas frente a las dos capas de las demás opciones, lo que garantiza un mejor reparto de cargas y comportamiento estructural
- **Homogeneidad con obras del entorno.** En el proyecto de "Conexión entre las Carreteras N-120 y N-536" (23-OR-4970), se está utilizando este mismo tipo de capa de rodadura.

Para el resto de viales con categoría de tráfico T31 se adopta la sección más económica que resulta ser la **3132 (capa de rodadura la AC 16 surf S)**.

### 3.10.3 Descripción de las secciones adoptadas

A continuación se describen las secciones finalmente adoptadas:

- **Sección con tráfico T2 (Tronco de la A-76):**

Entre las secciones incluidas en la Norma 6.1-I.C. para un firme que soporte una categoría de tráfico pesado T2, se ha comprobado la idoneidad de una **sección 232** y una explanada **E3**, con una capa de rodadura compuesta por 3 cm de BBTM 11. El esquema de las capas que componen la sección de firme es el siguiente:

| SECCIÓN 232 (15 cm de MBC + 20 cm de SC) |                                      |                                      |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| e (m)                                    | Calzada                              | Arcén ≥ 1,25 m                       |
| 3 cm                                     | Rodadura: BBTM 11 B (PMB 45/80-60 C) | Rodadura: BBTM 11 B (PMB 45/80-60 C) |
|  | Riego adherencia C60BP3 ADH          | Riego adherencia C60BP3 ADH          |
| 5 cm                                     | Intermedia: AC 22 bin D (BC 50/70)   | Intermedia: AC 22 bin D (BC 50/70)   |
|  | Riego adherencia C60B3 ADH           | Riego imprimación C50BF4 IMP         |
| 7 cm                                     | Base: AC 22 base G (BC 50/70)        | Zahorra artificial                   |
|  | Riego adherencia C60B3 ADH           |                                      |
|  | Riego de curado C60B3 CUR            |                                      |
| 20 cm                                    | Suelo cemento                        |                                      |

- **Secciones con tráfico T31:**

Entre las secciones incluidas en la Norma 6.1-I.C. para un firme que soporte una categoría de tráfico pesado T31, se ha comprobado la idoneidad de una **sección 3132 (12 cm de MBC +22 cm de SC)** y una explanada **E3**, basándonos en los siguientes argumentos, con una capa de rodadura AC 16 surf S:

El esquema de las capas que componen la sección de firme es el siguiente:

- **Ramales:**

| SECCIÓN 3132 (12 cm de MBC + 22 cm de SC) |                                   |                                   |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| e (m)                                     | Calzada                           | Arcén ≥ 1,25 m                    |
| 5 cm                                      | Rodadura: AC 16 surf S (BC 50/70) | Rodadura: AC 16 surf S (BC 50/70) |
|   | Riego adherencia C60B3 ADH        | Riego imprimación C50BF4 IMP      |
| 7 cm                                      | Base: AC 22 base G (BC 50/70)     | Zahorra artificial                |
|   | Riego adherencia C60B3 ADH        |                                   |
|   | Riego de curado C60B3 CUR         |                                   |
| 22 cm                                     | Suelo cemento                     |                                   |

- **Glorietas y reposición de carretera OU-622:**

| SECCIÓN 3132 (12 cm de MBC + 22 cm de SC) |                                   |
|---|-----------------------------------|
| e (m)                                     | Calzada+arcenes                   |
| 5 cm                                      | Rodadura: AC 16 surf S (BC 50/70) |
|   | Riego adherencia C60B3 ADH        |
| 7 cm                                      | Base: AC 22 base G (BC 50/70)     |
|   | Riego adherencia C60B3 ADH        |
|   | Riego de curado C60B3 CUR         |
| 22 cm                                     | Suelo cemento                     |

- **Estructuras:**

Se van a distinguir dos tipos de secciones para los pasos superiores:

- **Tipo 1:**

En el paso superior del enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá (P.S 3+565), para mantener la continuidad con la sección de firme que se está proyectando en el enlace, la sección de firme consistirá en extender la misma capa de rodadura (AC 16 surf S) y 5 cm de capa de intermedia (AC32 base S) previa impermeabilización del tablero mediante solución bicapa.

En el eje 60 se requiere también un espesor de mezcla bituminosa de 10 cm, espesor suficiente para poder desvanecer el peralte en la curva de entrada previa al paso superior.

Se dispondrán las siguientes capas de firmes:

| e (cm) | Calzada+arcenes ( $\leq 1,25$ m)  |
|--------|---|
| 5 cm   | M.B.C. AC 16 surf S (BC 50/70)  |
|        | Riego adherencia C60B3 ADH  |
| 5 cm   | M.B.C. AC 32 base S (BC50/70)   |
|        | Tratamiento de impermeabilización aplicado directamente sobre el tablero de la estructura, compuesta por dos capas de mastico en frío (5 kg/m <sup>2</sup> ) para evitar que esta se dañe durante los trabajos de construcción formado. |

○ **Tipo 2:**

Para el resto de pasos superiores se considera suficiente el disponer de 5 cm de capa de rodadura AC 16 surf S:

| e (cm) | Calzada+arcenes ( $\leq 1,25$ m)  |
|--------|---|
| 5 cm   | M.B.C. AC 16 surf S (BC 50/70)  |
|        | Tratamiento de impermeabilización aplicado directamente sobre el tablero de la estructura, compuesta por dos capas de mastico en frío (5 kg/m <sup>2</sup> ) para evitar que esta se dañe durante los trabajos de construcción formado. |

● **Caminos:**

- **Tipo 1. Caminos agrícolas y pistas forestales**

| e (cm) | Capa               |
|--------|--------------------|
| 30 cm  | Zahorra artificial |
| 30 cm  | suelo adecuado     |

- **Tipo 2. Caminos asfaltados**

| e (cm) | Capa                          |
|--------|-------------------------------|
| 5 cm   | M.B.C. AC 16 surf S (BC50/70) |
|        | Riego imprimación C50BF4 IMP  |
| 25 cm  | Zahorra artificial            |
| 30 cm  | suelo adecuado                |

3.11 DRENAJE

**3.11.1 Introducción y objeto**

El objetivo del Anejo nº 11 "Drenaje", es dimensionar las obras de drenaje necesarias para desaguar los cauces interceptados por el trazado proyectado, considerando los caudales unitarios definidos en el apartado de hidrología del Anejo nº 05 "Climatología e Hidrología" de este Proyecto.

Sin perjuicio de que los datos de partida de Climatología e Hidrología sean corregidos y/o ampliados en esta fase, se recogen en este estudio los siguientes aspectos:

- Recopilación de datos, presentando de forma resumida los condicionantes que afecten a la definición del drenaje.
- Estudio del drenaje transversal.
- Estudio del drenaje longitudinal.
- Estudio de elementos de drenaje singulares.
- Análisis del cumplimiento de las condiciones de la Declaración de Impacto Ambiental relativas a drenaje y a cauces.

**3.11.2 Normativa utilizada y Criterios específicos de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil**

Atendiendo a las competencias de la Confederación del Miño-Sil, la normativa considerada será la recogida en la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio), el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, incluyendo la modificación del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) y el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Miño-Sil (Real Decreto 1/2016, de 8 de enero). En cuanto a criterios de dimensionamiento, se estará a lo dispuesto en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil, de abril de 2013.

En base a esta normativa, se han considerado los siguientes criterios para el dimensionamiento del drenaje propuesto:

- Los puentes u obras de drenaje transversal de infraestructuras importantes, en zona rural, sobre cauces de cierta entidad, se dimensionarán con carácter general para un período de retorno de 500 años, salvo casos muy justificados, adaptándose las luces y distribución de los vanos a lo indicado en cada caso en el propio Plan. El resguardo desde la superficie libre del agua a la parte inferior del tablero será el que resulte de interpolar entre los siguientes datos:

| Cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Resguardo (m) |
|---------------------------|---------------|
| 5                         | 0,50          |
| 10                        | 0,50          |
| 25                        | 0,50          |
| 50                        | 0,50          |
| 100                       | 0,75          |
| 1.000                     | 1,00          |
| >2.000                    | 1,50          |

En el caso de que resultara plenamente inviable la obtención de estos resguardos, se buscarán soluciones alternativas.

Los estribos y apoyos intermedios de los puentes deberán situarse fuera del cauce y dejar libre la zona de servidumbre de ambas márgenes, con el fin de permitir su uso público y proteger el ecosistema fluvial, salvo casos justificados.

- Las obras de paso de poca importancia sobre cauces de pequeña entidad en zona rural, deberán tener al menos mayor capacidad de desagüe que dicho cauce en los tramos inmediatamente aguas arriba y aguas abajo. Hasta 20 m de luz, el cauce se salvará con un solo vano. A efectos de aplicación del artículo 126.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, respecto al trámite de información pública, se considerarán cauces de pequeña entidad, aquellos cuya cuenca de aportación sea inferior a 5 Km<sup>2</sup> y siempre que, como consecuencia de la destrucción de la obra por la fuerza de las avenidas, no se puedan derivar daños significativos a personas o bienes.
- En las obras de drenaje transversal de vías de comunicación, no se podrán añadir a una vaguada áreas vertientes superiores en más de un 10% a la superficie de la cuenca propia, asimismo, si la cuenca drenada es superior a 0,50 Km<sup>2</sup>, la sección será visitable, con una altura libre de al menos 2 m., y una anchura libre no inferior a 2,50 m. Así mismo, no podrán cortar el remonte de la fauna piscícola, en su caso. En casos debidamente justificados, se podrán reducir las citadas dimensiones, siempre y cuando el diseño propuesto permita el desagüe del caudal de avenida de 100 años de período de retorno.

Con carácter general, se evitarán las cubriciones y embovedados de cauces máxime cuando se prevean arrastres de sólidos y flotantes, salvo casos muy justificados. En el supuesto de que sea inevitable la cobertura de un cauce, si la cuenca drenada es superior a 0,5 Km<sup>2</sup>, la sección será visitable, con una altura libre de al menos 2 m., y una anchura libre no inferior a 2,50 m. Se procurará que exista un pequeño cauce que garantice un calado mínimo de aguas bajas para el desplazamiento de la fauna piscícola y la capacidad de arrastre suficiente para la no deposición de arrastres. En casos debidamente justificados, se podrán reducir las citadas dimensiones, siempre y cuando el diseño propuesto permita el desagüe del caudal de avenida de 100 años de período de retorno.

### 3.11.3 Drenaje transversal

El drenaje transversal tiene por objeto principal restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, arroyos, ríos) que se vean interrumpidos por la presencia de una carretera, mediante su eventual acondicionamiento y la construcción de obras de drenaje transversal.

También se aprovechan las obras de drenaje transversal para desaguar el drenaje de la plataforma y sus márgenes, siendo necesario, cuando las obras propuestas estén muy alejadas entre sí, disponer de obras de drenaje transversal exclusivamente para ese desagüe, siempre que se le pueda dar salida aguas abajo a la red de drenaje natural del terreno.

La traza del proyecto intercepta una serie de cauces menores, los cuales vierten sus caudales al Río Sil, para los cuales se dimensionan las correspondientes obras conocidas comúnmente por “pequeñas obras de desagüe”, cuya sección resulta determinante para el desagüe del cauce y están generalmente provistas de una solera.

Así mismo, se interceptan 3 cauces que, aunque sin llegar a desaguar grandes caudales, si cuentan en la actualidad, en su cruce con la N-120, con obras de paso de mayor entidad, compuestas por marcos de mayores dimensiones, los cuales se indican a continuación:

- *Cobarco do Bidual (PK 1+730)*
- *Río Cigüeño (PK 4+105)*
- *Regueiro de Reporicelo (PK 6+040)*

El estudio del drenaje transversal en esta fase de redacción del proyecto, se ha estructurado en las siguientes partes:

- Definición de Cuencas de Drenaje Transversal y Cálculo de caudales de diseño.
- Drenaje existente, ubicación y análisis de su aprovechamiento.
- Estudio y dimensionamiento de las obras de drenaje transversal.

El objetivo del estudio de drenaje es, a partir de las cuencas delimitadas en anejo nº5 Climatología e Hidrología, así como los caudales de referencia determinados para cada una de ellas, abordar el diseño y la comprobación del drenaje necesario conforme a los criterios de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

#### 3.11.3.1 Drenaje existente. Ubicación y análisis de su aprovechamiento

##### 3.11.3.1.1 *Drenaje transversal existente. Inventario.*

Previamente al estudio de las distintas soluciones posibles para el desagüe de las cuencas interceptadas, se ha realizado un análisis del drenaje transversal existente en la carretera actual (N-120) y su potencial aprovechamiento para la carretera proyectada.



Para lo cual se ha realizado un inventario de las obras de fábrica existentes en la carretera actual mediante visita a campo, levantamiento topográfico y realización de reportaje fotográfico.

En el caso de la ODE-9, debido la orografía y la densa vegetación del terreno, ha sido imposible realizar el levantamiento topográfico de la obra. No obstante en diversas visitas de campo, se ha comprobado que a fecha de redacción del proyecto, esta obra se encuentra en servicio, y puesto que no se afecta a su funcionamiento actual, se ha considerado justificado el mantenerla en su estado actual, no alterando de esta manera el drenaje actual de la zona.

A continuación se adjunta una tabla con las obras existentes en la traza del proyecto, en la que se especifica la ubicación, cuenca a la que pertenece, así como las dimensiones de la misma, y se indica en cada tipo de obra la actuación que se propone realizar (mantenerla para su reutilización, ampliarla para adaptarla a la nueva longitud de paso bajo la nueva carretera o demolerla o inutilizarla).

| Obra de Drenaje Existente | Cuenca | P.K actual N-120 | P.K Proyecto | Situación Actual               |             |             | Actuación  |
|---------------------------|--------|------------------|--------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|
|                           |        |                  |              | Tipología                      | Dimensiones |             |            |
|                           |        |                  |              |                                | Altura (m)  | Anchura (m) |            |
| ODE-1                     | C-1.1  | 445+250          | -00+062      | Bóveda metal corrugado         | 3,36        | 4,50        | demoler    |
| ODE-2                     | C-1.2  | 445+700          | 00+412       | Colector HA Ø500               | 0,50        | 0,50        | demoler    |
| ODE-3                     | C-2    | 446+100          | 00+780       | Colector PVC corrugado Ø900    | 0,90        | 0,90        | demoler    |
| ODE-4                     | C-3    | 446+750          | 01+470       | Colector HA Ø800               | 0,80        | 0,80        | demoler    |
| ODE-5                     | C-4    | 447+100          | 01+755       | Bóveda HA                      | 5,00        | 4,15        | demoler    |
| ODE-6                     | C-6.1  | 447+890          | 02+555       | Colector HA Ø450               | 0,45        | 0,45        | demoler    |
| ODE-7                     | C-6.2  | 448+300          | 02+967       | Colector HA Ø950               | 0,95        | 0,95        | demoler    |
| ODE-8                     | C-7    | 449+500          | 04+165       | Bóveda HA                      | 4,30        | 8,60        | ampliación |
| ODE-9                     | C-8    | 450+700          | 05+310       | Existente                      |             |             | mantener   |
| ODE-10                    | C-9.1  | 450+900          | 05+470       | Existente                      | 2,00        | 2,50        | ampliación |
| ODE-11                    | C-9.3  | 451+200          | 06+090       | Bóveda HA                      | 4,80        | 4,20        | ampliación |
| ODE-12                    | C-10.2 | 452+100          | 06+725       | Colector metal corrugado Ø2500 | 2,50        | 2,50        | demoler    |
| ODE-13                    | C-11   | 452+500          | 07+090       | Colector metal corrugado Ø2500 | 2,50        | 2,50        | demoler    |

### 3.11.3.2 Drenaje proyectado

#### 3.11.3.2.1 Emplazamiento, justificación de la tipología y criterios de implantación

El drenaje proyectado se calcula según lo recogido en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial", así como las prescripciones establecidas por la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil.

Según lo recogido en el epígrafe 1.3.1 "Periodo de Retorno", de la Instrucción 5.2-IC, el periodo de retorno mínimo a considerar para el cálculo de las obras de drenaje transversal, sería 100 años.

Por otro lado, la Confederación Hidrográfica Miño-Sil señala a este respecto que los puentes u obras de drenaje transversal de infraestructuras importantes, en zona rural, sobre cauces de cierta entidad, se dimensionarán con carácter general para un período de retorno de 500 años, por lo tanto, y para dimensionar todas las obras de drenaje transversal, del lado de la seguridad, se considera un periodo de retorno de cálculo de 500 años.

Así mismo, y con el fin de preservar el lecho natural de los cauces, se ha considerado la posibilidad de construir las Obras de Drenaje Transversal rehundidas en el terreno natural. Hay que indicar a este respecto, que la formación de un lecho natural incrementa el coeficiente de rugosidad de la obra, y por lo tanto se generan calados mayores en aquellas obras en las que así se ha procedido. Por tanto, esta medida solo se ha considerado en aquellas obras en las que, por sus dimensiones y caudales, el incremento del calado no perjudica su correcto funcionamiento hidráulico.

En las cuencas secundarias C-9.2 y C-10.1, al no disponer de un cauce natural definido, y estar intersectadas en su totalidad por el desmonte generado por la construcción de la plataforma del nuevo vial, se considera su desagüe a través del drenaje longitudinal, recogiendo los caudales generados en estas superficies, mediante las cunetas de guarda situadas en la arista superior de los desmontes las cuales desgüan directamente sobre Obras de Drenaje Transversal del Drenaje Longitudinal (ODTL).

El drenaje transversal propuesto, se ubica en las diferentes vaguadas de la red de drenaje natural del terreno que son interceptadas por la carretera proyectada. La tipología de las obras proyectadas se compone fundamentalmente de las secciones y materiales que a continuación se señalan:

- Marcos de hormigón armado de sección mínima Anchura 2,5 m y Altura 2,0 m
- Marcos de hormigón armado de sección mínima Anchura 2,5 m y Altura 2,5 m
- Marcos de hormigón armado de sección mínima Anchura 3,0 m y Altura 2,0 m
- Marcos de hormigón armado de sección mínima Anchura 3,0 m y Altura 2,5 m
- Marcos de hormigón armado de sección mínima Anchura 4,0 m y Altura 3,0 m
- Tuberías de hormigón armado de diámetros de 1,8 m.

Con estas dimensiones, siempre se cumple lo estipulado por la Confederación Hidrográfica Miño-Sil la cual indica que para cuencas con una superficie superior a 0,5 km<sup>2</sup> se deberán proyectar las obras de drenaje de forma que la sección sea visitable, con una altura libre de al menos 2 m. y una anchura libre no inferior a 2,50 m.

Para cuencas con una superficie inferior a 0,5 km<sup>2</sup>, y donde no sea haya considerado necesario adaptar la obra como Paso de Fauna, se han proyectado Obras de drenaje mediante colector circular de hormigón, con un diámetro de 1800 mm, tal y como establece la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial, para obras de drenaje de más de 15 m de longitud.

3.11.3.2.2 Adaptación de las Obras de Drenaje Transversal como Pasos de Fauna.

Para dar cumplimiento a las prescripciones de la DIA en cuanto a dotar al vial de una importante permeabilidad transversal, tanto para pequeños mamíferos, grandes mamíferos y anfibios, y motivado por la amplia capacidad hidráulica de las Obras de Drenaje Transversal planteadas, se ha analizado la posibilidad de mantener un paso seco en todas aquellas obras que, por su tipología y ubicación, pudieran favorecer el libre tránsito de la fauna existente en el ámbito del proyecto.

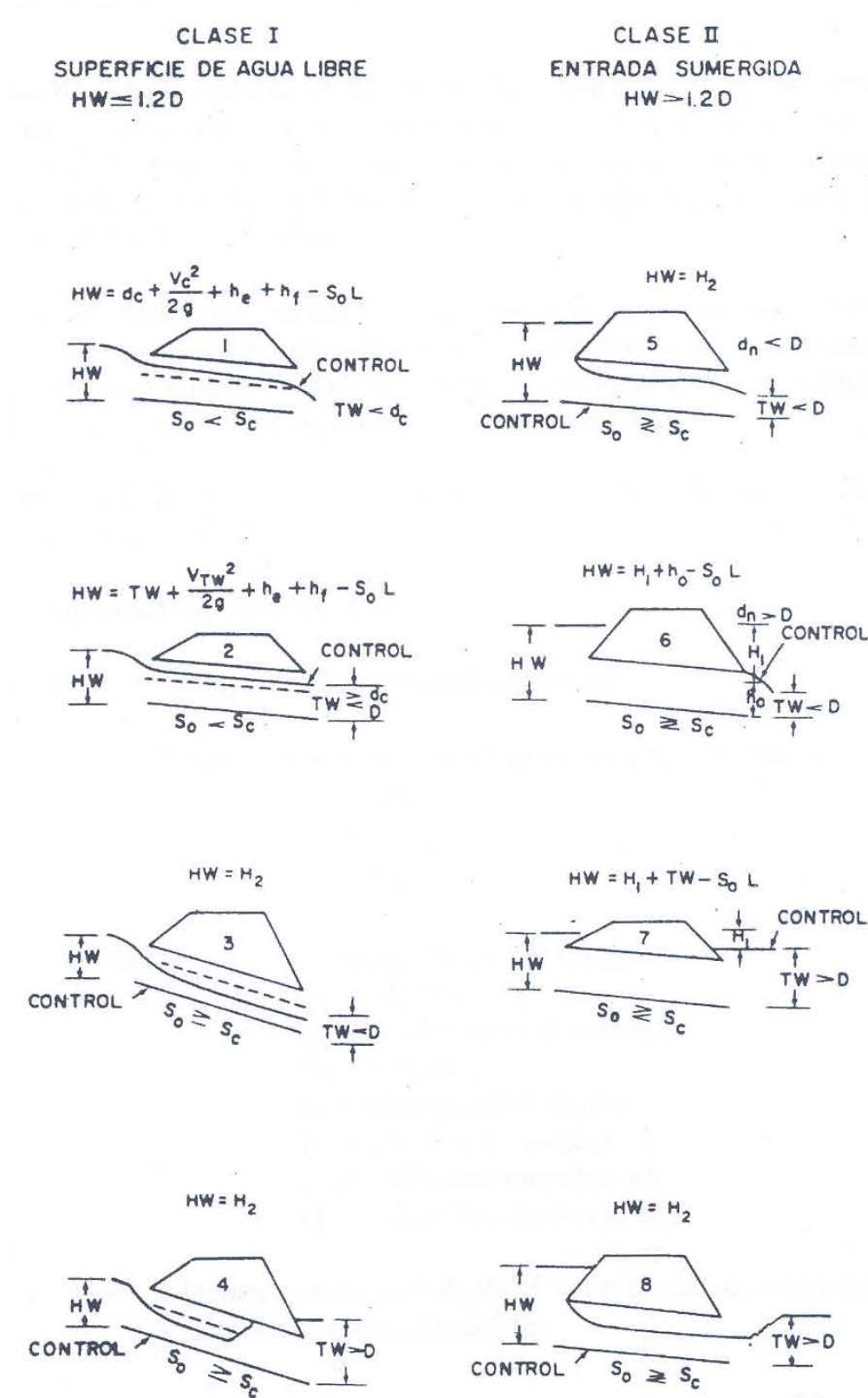
Para ello, se ha dimensionado un paso faunístico seco, consistente en un dado de hormigón, en una de las márgenes de la obra, de una anchura de 0,5 m en los marcos inferiores a una anchura total de 3,0 m, y dos pasos faunísticos secos, en ambas márgenes de las obras de drenaje con unas dimensiones superiores a 3,0 m de anchura.

Para dimensionar la altura de estos pasos secos, se ha considerado un período de retorno de T=10 años, de manera que se garantice que la lámina de agua nunca alcanzará la cota del paso seco en ese periodo.

3.11.3.2.3 Comprobación Hidráulica de las Obras de Drenaje Transversal.

A partir de los caudales de referencia, se ha procedido al cálculo de la sección hidráulica de las obras de drenaje, para el periodo de retorno de 500 años.

Para el cálculo hidráulico de las obras de drenaje transversal, se ha utilizado una hoja de cálculo en la que se ha programado el método propuesto por el *Bureau of Public Roads* de Estados Unidos. Esta metodología distingue ocho posibilidades diferentes de funcionamiento de la obra, divididas en dos grandes grupos, dependiendo de si la sección a la entrada está parcial o totalmente llena. En la siguiente figura se muestran estos tipos de funcionamiento.



Se ha realizado un encaje de cada una de las Obras de Drenaje Transversal, mediante el Software de trazado Istram de Buhodra, obteniendo su replanteo tanto en planta como en alzado, cuya pendiente ha sido la utilizada para la comprobación hidráulica.

La ODT-15, definida en el Proyecto por un Colector de Hormigón Armado, de 1800 mm de diámetro interior, no se ve afectada por las nuevas actuaciones propuestas en este proyecto, por lo que se mantiene con la misma geometría y dimensiones que las consideradas en el Proyecto del enlace.

En cuanto a la ODT-16, definidas por dos colectores con un diámetro interior de 1800 mm, ubicados bajo la glorieta y en ambos márgenes de la nueva autovía proyectada, se proyecta su continuidad bajo esta, con un geometría idéntica.

Los planos de drenaje incluidos en el Proyecto Conexión entre la Carretera N-120 y N-536, en el tramo que confluye con la nueva autovía proyectada sobre la actual N-120, así como la comprobación hidráulica de la ODT-15, se adjuntan en el Apéndice 6 del anejo.

Se comprueba que para un período de  $T= 500$  años, todas las obras cumplen los criterios en cuanto a resguardo mínimo = 0,5 m y Velocidad máx < 6 m/s.

En el caso de la ODT-5 (Estructura 4,0 x 5,0), ODT-9 (Estructura de 8,5 x 4,5) y ODT-12 (Estructura de 4,5 x 5,0), se obtienen siempre resguardos superiores a los 2,5 m, lo que se considera que está del lado de la seguridad, considerando además que dichos resguardos se obtienen para el caudal de avenida de  $T= 500$  años.

Se adjunta a continuación una tabla resumen con la comprobación hidráulica del funcionamiento de la Obra de Drenaje para un periodo de retorno  $T= 500$  años, así como sus tipologías y dimensiones.

Tabla Resumen Características Principales Obras de Drenaje Transversal

| DIMENSIONAMIENTO OBRA DRENAJE TRANSVERSAL. T= 500 años |        |              |                                |             |            |                      |                             |             |               |       |            |             |                  |                              |         |   |               |
|--|--------|--------------|--------------------------------|-------------|------------|----------------------|-----------------------------|-------------|---------------|-------|------------|-------------|------------------|------------------------------|---------|---|---------------|
| ODT  | Cuenca | P.K Proyecto | Situación Actual               |             |            |                      | Situación Projectada        |             |               |       | Longitud m | Pendiente % | Obra Rehundida m | Sección Libre m <sup>2</sup> | Manning | T= 500 años Caudal m <sup>3</sup> /s  | Observaciones |
|  |        |              | Tipología                      | Dimensiones |            | Actuación            | Tipología                   | Dimensiones |               |       |            |             |                  |                              |         |   |               |
|  |        |              |                                | Anchura (m) | Altura (m) |                      |                             | Anchura (m) | Altura (m) ** |       |            |             |                  |                              |         |   |               |
| ODT-1  | C-1.1  | -00+062      | Bóveda Metal Corrugado         | 4,50        | 3,36       | Sustitución completa | marco 3.0x2.5               | 3,0         | 2,0           | 36,6  | 6,3%       | 0,50        | 5,90             | 0,035                        | 2,28    | A<0,5 Km <sup>2</sup> Sección según Instrucción 5.1 IC y Habilitada como Paso de Fauna  |               |
| ODT-2  | C-1.2  | 00+412       | Colector HA Ø500               | 0,50        | 0,50       | Sustitución completa | marco 3.0x2.5               | 3,0         | 2,0           | 45,1  | 5,1%       | 0,50        | 5,85             | 0,035                        | 5,30    | A<0,5 Km <sup>2</sup> Sección según Instrucción 5.1 IC y Habilitada como Paso de Fauna  |               |
| ODT-3  | C-2    | 00+780       | Colector PVC corrugado Ø900    | 0,90        | 0,90       | Sustitución completa | marco 2.5x2.5               | 2,5         | 2,0           | 105,4 | 9,0%       | 0,50        | 5,00             | 0,035                        | 12,22   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil  |               |
| ODT-4  | C-3    | 01+450       | Colector HA Ø800               | 0,80        | 0,80       | Sustitución completa | marco 3.0x2.5               | 3,0         | 2,0           | 36,5  | 9,0%       | 0,50        | 5,90             | 0,035                        | 2,89    | A<0,5 Km <sup>2</sup> Sección según Instrucción 5.1 IC y Habilitada como Paso de Fauna  |               |
| ODT-5  | C-4    | 01+730       | Bóveda HA                      | 4,15        | 5,00       | Sustitución completa | ESTRUCTURA 4.0x5.0          | 4,0         | 5,0           | 71,6  | 2,1%       | 0,20        | 18,20            | 0,035                        | 38,46   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil y Habilitada como Paso de Fauna  |               |
| ODT-5b   | C-4    | 01+730       | Marco HA                       | 8,00        | 1,50       | Sustitución completa | marco 4.0x3.0               | 4,0         | 2,9           | 12,0  | 4,0%       | 0,10        | 10,90            | 0,035                        | 38,46   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil y Habilitada como Paso de Fauna  |               |
| ODT-6  | C-5    | 02+205       | Nueva                          |             |            | nueva                | Colector HA Ø1800           | 1,8         | 1,8           | 36,2  | 0,5%       | 0,00        | 2,54             | 0,015                        | 1,51    | A<0,5 Km <sup>2</sup> Sección según Instrucción 5.1 IC  |               |
| ODT-7  | C-6.1  | 02+555       | Colector HA Ø450               | 0,45        | 0,45       | Sustitución completa | marco 3.0x2.0               | 3,0         | 2,0           | 35,5  | 1,7%       | 0,00        | 5,48             | 0,015                        | 16,55   | Caudales interceptados aguas arriba por drenaje longitudinal de la OU-622. Sección Según Instrucción 5.1 IC y Habilitada como Paso de Fauna |               |
| ODT-8  | C-6.2  | 02+980       | Colector HA Ø950               | 0,95        | 0,95       | Sustitución completa | marco 2.5x2.5               | 2,5         | 2,0           | 47,5  | 3,0%       | 0,50        | 5,00             | 0,035                        | 15,01   | Caudales interceptados aguas arriba por drenaje longitudinal de la OU-622. Sección Según Instrucción 5.1 IC y Habilitada como Paso de Fauna |               |
| ODT-9  | C-7    | 04+105       |                                | 8,50        | 4,30       | ampliación           | ESTRUCTURA 8.5x4.5          | 8,5         | 4,5           | 64,0  | 3,1%       | 0,20        | 37,20            | 0,035                        | 77,04   | Sección libre igual a la existente y Habilitado como Paso de Fauna  |               |
| ODT-10   | C-8    | 05+310       | Existente                      |             |            | mantener             | Existente                   |             |               | --    | --         | --          | --               | --                           | 12,65   | --  |               |
| ODT-11   | C-9.1  | 05+470       | Obra Existente                 | --          | --         | ampliación           | marco 2.5x2.0               | 2,5         | 2,0           | 160,0 | 2,0%       | 0,00        | 5,00             | 0,015                        | 2,59    | --  |               |
| ODT-12   | C-9.3  | 06+040       | Bóveda HA                      | 4,80        | 4,20       | ampliación           | ESTRUCTURA 4.5x5.0          | 4,5         | 5,0           | 75,0  | 4,1%       | 0,20        | 21,30            | 0,035                        | 42,39   | Sección libre igual a la existente y Habilitado como Paso de Fauna  |               |
| ODT-13   | C-10.2 | 06+675       | Colector metal corrugado Ø2500 | 2,50        | 2,50       | Sustitución completa | marco 3.0x2.5               | 3,0         | 2,5           | 36,0  | 0,9%       | 0,00        | 7,50             | 0,015                        | 23,55   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil  |               |
| ODT-13b  | C-10.2 | 06+675       | Nueva                          |             |            | nueva                | marco 3.0x2.5               | 3,0         | 2,5           | 12,3  | 0,8%       | 0,00        | 7,50             | 0,015                        | 23,55   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil  |               |
| ODT-13c  | C-10.2 | 06+675       | Nueva                          |             |            | nueva                | marco 3.0x2.5               | 3,0         | 2,5           | 9,6   | 0,8%       | 0,00        | 7,50             | 0,015                        | 23,55   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil  |               |
| ODT-14   | C-11   | 07+042       | Colector metal corrugado Ø2500 | 2,50        | 2,50       | Sustitución completa | marco 3.0x2.5               | 3,0         | 2,0           | 35,7  | 4,5%       | 0,50        | 4,50             | 0,035                        | 10,47   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil y Habilitada como Paso de Fauna  |               |
| ODT-14b  | C-11   | 07+042       | Nueva                          |             |            | nueva                | marco 2.5x2.5               | 2,5         | 2,0           | 12,4  | 2,5%       | 0,50        | 5,00             | 0,035                        | 10,47   | A>0.5 Km <sup>2</sup> Sección visitable según PH CH Miño-Sil  |               |
| ODT-15*  | C-12   | 07+765       | Colector HA Ø800               |             |            | mantener             | Existente Colector HA Ø1800 |             |               | 120,8 | 3,8%       | --          | 2,54             | 0,017                        | 3,41    | Proyecto Clave: T3/23-OR-4970   |               |
| ODT-16*  | C-12   | 07+880       | Nueva                          |             |            | nueva                | Colector HA Ø1800           | 1,8         | 1,8           | 40,8  | 0,2%       | --          | 2,54             | 0,015                        | 1,95    | Continuidad Drenaje Proyecto Clave_ T3/23-OR-4970   |               |

\* Caudal obtenidos del Proyecto de Construcción con Clave: T3/23-OR-4970

\*\*Aquellas obras que se proyecten rehundidas, tendrán una altura mínima libre de 2,0 m. una vez descontada la altura rehundida.

**Tabla Resumen Comprobación Capacidad Hidráulica para Obras de Drenaje Transversal para T= 500 años.**

| ODT     | Cuenca | Situación Proyectada      |             |               |       | Longitud<br>m | Pendiente<br>% | Pendiente<br>m/m | Obra<br>Rehundida<br>m | Manning<br>n | Caudal<br>T= 500<br>años | Calado<br>Uniforme<br>en la<br>ODT<br>m | Resguardo<br>m | Cumple<br>Resguardo<br>>0.5 m | Velocidad<br>m/s | Cumple<br>Velocidad<br><6 m/s | Funcionamiento de la Obra de Drenaje |         |         |                                   |                                      |                                  |
|---------|--------|---------------------------|-------------|---------------|-------|---------------|----------------|------------------|------------------------|--------------|--------------------------|---|----------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------|---------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|         |        | Tipología                 | Dimensiones |               | Clase |               |                |                  |                        |              |                          |   |                |                               |                  |                               | Tipo                                 | Entrada | Control | Calado<br>Aguas Arriba<br>Hw<br>m | Cumple<br>Hw < 1.2 x<br>Altura libre | Calado<br>Aguas Abajo<br>Tw<br>m |
|         |        |                           | Anchura (m) | Altura (m) ** |       |               |                |                  |                        |              |                          |   |                |                               |                  |                               |                                      |         |         |                                   |                                      |                                  |
| ODT-1   | C-1.1  | marco 3.0x2.5             | 3,0         | 2,0           | 36,6  | 6,3%          | 0,063          | 0,50             | 0,035                  | 2,28         | 0,28                     | <b>1,72</b>                             | CUMPLE         | <b>2,73</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 0,62                              | CUMPLE                               | 0,17                             |
| ODT-2   | C-1.2  | marco 3.0x2.5             | 3,0         | 2,0           | 45,1  | 5,1%          | 0,051          | 0,50             | 0,035                  | 5,30         | 0,52                     | <b>1,48</b>                             | CUMPLE         | <b>3,40</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 1,09                              | CUMPLE                               | 0,27                             |
| ODT-3   | C-2    | marco 2.5x2.5             | 2,5         | 2,0           | 105,4 | 9,0%          | 0,090          | 0,50             | 0,035                  | 12,22        | 0,88                     | <b>1,12</b>                             | CUMPLE         | <b>5,53</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 2,15                              | CUMPLE                               | 0,42                             |
| ODT-4   | C-3    | marco 3.0x2.5             | 3,0         | 2,0           | 36,5  | 9,0%          | 0,090          | 0,50             | 0,035                  | 2,89         | 0,29                     | <b>1,71</b>                             | CUMPLE         | <b>3,33</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 0,73                              | CUMPLE                               | 0,16                             |
| ODT-5   | C-4    | <i>ESTRUCTURA 4.0x5.0</i> | 4,0         | 5,0           | 71,6  | 2,1%          | 0,021          | 0,20             | 0,035                  | 39,46        | 2,28                     | <b>2,72</b>                             | CUMPLE         | <b>4,32</b>                   | CUMPLE           | I                             | 1                                    | Libre   | Salida  | 3,55                              | CUMPLE                               | 1,36                             |
| ODT-5b  | C-4    | marco 4.0x3.0             | 4,0         | 2,9           | 12,0  | 4,0%          | 0,040          | 0,10             | 0,035                  | 39,46        | 1,79                     | <b>1,11</b>                             | CUMPLE         | <b>5,50</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 3,44                              | CUMPLE                               | 0,90                             |
| ODT-6   | C-5    | Colector HA Ø1800         | 1,8         | 1,8           | 36,2  | 0,5%          | 0,005          | --               | 0,015                  | 1,51         | 0,57                     | <b>1,23</b>                             | CUMPLE         | <b>2,20</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 0,85                              | CUMPLE                               | 0,30                             |
| ODT-7   | C-6.1  | marco 3.0x2.0             | 3,0         | 2,0           | 35,5  | 1,7%          | 0,017          | --               | 0,015                  | 16,55        | 0,92                     | <b>1,08</b>                             | CUMPLE         | <b>5,98</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 2,33                              | CUMPLE                               | 0,39                             |
| ODT-8   | C-6.2  | marco 2.5x2.5             | 2,5         | 2,0           | 47,5  | 3,0%          | 0,030          | 0,50             | 0,035                  | 15,01        | 1,47                     | <b>0,53</b>                             | CUMPLE         | <b>3,81</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 2,36                              | CUMPLE                               | 0,62                             |
| ODT-9   | C-7    | <i>ESTRUCTURA 8.5x4.5</i> | 8,5         | 4,5           | 64,0  | 3,1%          | 0,031          | 0,20             | 0,035                  | 77,04        | 1,62                     | <b>2,88</b>                             | CUMPLE         | <b>5,59</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 3,25                              | CUMPLE                               | 0,86                             |
| ODT-11  | C-9.1  | marco 2.5x2.0             | 2,5         | 2,0           | 160,0 | 2,0%          | 0,020          | --               | 0,015                  | 2,59         | 0,18                     | <b>1,82</b>                             | CUMPLE         | <b>5,80</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 0,77                              | CUMPLE                               | 0,13                             |
| ODT-12  | C-9.3  | <i>ESTRUCTURA 4.5x5.0</i> | 4,5         | 5,0           | 75,0  | 4,1%          | 0,041          | 0,20             | 0,035                  | 42,39        | 1,87                     | <b>3,13</b>                             | CUMPLE         | <b>5,66</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 3,61                              | CUMPLE                               | 1,25                             |
| ODT-13  | C-10.2 | marco 3.0x2,5             | 3,0         | 2,5           | 36,0  | 0,9%          | 0,009          | --               | 0,015                  | 23,55        | 1,50                     | <b>1,00</b>                             | CUMPLE         | <b>5,22</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 2,95                              | CUMPLE                               | 1,60                             |
| ODT-13b | C-10.2 | marco 3.0x2,5             | 3,0         | 2,5           | 12,3  | 0,8%          | 0,008          | --               | 0,015                  | 23,55        | 1,57                     | <b>0,93</b>                             | CUMPLE         | <b>5,00</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 2,95                              | CUMPLE                               | 1,14                             |
| ODT-13c | C-10.2 | marco 3.0x2,5             | 3,0         | 2,5           | 9,6   | 0,8%          | 0,008          | --               | 0,015                  | 23,55        | 1,57                     | <b>0,93</b>                             | CUMPLE         | <b>5,00</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 2,95                              | CUMPLE                               | 1,82                             |
| ODT-14  | C-11   | marco 3.0x2.5             | 3,0         | 2,0           | 35,7  | 4,5%          | 0,045          | 0,50             | 0,035                  | 10,47        | 0,86                     | <b>1,14</b>                             | CUMPLE         | <b>4,05</b>                   | CUMPLE           | I                             | 3                                    | Libre   | Entrada | 1,72                              | CUMPLE                               | 0,77                             |
| ODT-14b | C-11   | marco 2.5x2.5             | 2,5         | 2,0           | 12,4  | 2,5%          | 0,025          | 0,50             | 0,035                  | 10,47        | 1,26                     | <b>0,74</b>                             | CUMPLE         | <b>3,31</b>                   | CUMPLE           | I                             | 1                                    | Libre   | Salida  | 1,95                              | CUMPLE                               | 0,77                             |
| ODT-16  | C-12   | Colector HA Ø1800         | 1,8         | 1,8           | 40,8  | 0,2%          | 0,002          | --               | 0,015                  | 1,95         | 0,83                     | <b>0,97</b>                             | CUMPLE         | <b>1,69</b>                   | CUMPLE           | I                             | 1                                    | Libre   | Salida  | 1,00                              | CUMPLE                               | 0,22                             |

### 3.11.4 Drenaje longitudinal

#### 3.11.4.1 Introducción

El objeto de este apartado incluido en el anejo nº11 “Drenaje”, es establecer las tipologías de los elementos que conformarán la red de drenaje longitudinal. Estos elementos pueden dividirse en dos grandes grupos según su función:

- Recoger el agua que caiga en la plataforma de la traza y conducirla al punto de desagüe.
- Encauzar la escorrentía de las áreas adyacentes que inciden hacia la vía evitando que se dañen los taludes.

#### 3.11.4.2 Criterios Básicos de Proyecto

El diseño de la red de drenaje longitudinal, se aborda conforme a la sistemática que a continuación se refiere:

- Cálculo de caudales unitarios, y asignación a los distintos elementos de la red de drenaje.
- Elección de la tipología de los elementos que conforman la red de drenaje.
- Dimensionamiento hidráulico de los elementos.

La implantación del drenaje longitudinal, así como el dimensionamiento de los diferentes elementos que componen la red, se ha realizado conforme a los criterios de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

Para el dimensionamiento de todos los elementos que componen la red de drenaje longitudinal, se han considerado los caudales correspondientes a un período de retorno de 25 años.

#### 3.11.4.3 Tipología de los elementos de la red de drenaje longitudinal. Justificación de su implantación y dimensionamiento

A continuación se presenta un análisis de los elementos propuestos para la red de drenaje longitudinal de la carretera proyectada, cuya misión será la evacuación de las aguas pluviales que incidan sobre la plataforma y los márgenes de misma hacia la red de drenaje natural del terreno.

Así mismo, se incluye la justificación de la adopción de los elementos propuestos y la comprobación de la capacidad hidráulica de estos.

##### 3.11.4.3.1 *Criterios generales*

###### a) Drenaje de la plataforma

Para conseguir la evacuación de los caudales que inciden sobre la obra proyectada y evitar los efectos negativos que el agua de lluvia produce sobre la calzada (reducción del coeficiente de

rozamiento y de las características resistentes del firme y explanación) se proyectan los siguientes dispositivos de drenaje sobre la plataforma:

- Cuneta de borde de calzada: se disponen en aquellos tramos en que la escorrentía vierta hacia el exterior de la calzada, y en tramos en los que el trazado discurra en desmonte, para evitar que el agua de los taludes vierta sobre la calzada. Estas cunetas se desaguarán directamente a la red del drenaje del terreno, en ocasiones a través de las cunetas de pie de terraplén. En el caso en que la sección de la cuneta se agote, se desaguarán previamente en un colector de evacuación bajo la propia cuenta, o bajo la mediana, en el caso de del vial que define el tronco principal.
- Cuneta de mediana: en los casos en los que la escorrentía vierta hacia el interior de la calzada del tronco principal, se dispone una cuneta en la mediana que recoja la escorrentía superficial y la conduzca hasta los puntos de evacuación al exterior a través de otros dispositivos bajo la misma. En el caso en que la sección de la cuneta se agote, se desaguarán previamente en un colector de evacuación bajo la propia cuenta.
- Bordillo en borde de calzada, para recoger el agua que vierta hacia el exterior de la calzada, siempre que el trazado discurra en terraplén, siendo la altura de este igual o superior a 3 m. Este elemento tiene como objetivo evitar que el agua vierta directamente a través del talud, provocando erosiones en el mismo. Se colocarán bajantes prefabricadas cada 50 m para desaguar el agua recogida por el bordillo.

###### b) Drenaje de las márgenes

La escorrentía superficial de las márgenes se recoge con los dispositivos que se indican a continuación:

- Cunetas de guarda: cuando las márgenes viertan hacia la carretera se dispondrá una cuneta de coronación o cuneta de guarda, que impida que el agua fluya directamente al talud y alcance la plataforma. Siempre que sea posible, estas cunetas se desaguarán hacia los extremos del desmonte. Se dispondrán bajantes hacia la cuneta de borde de calzada en los puntos bajos, si los hubiera, o en aquellos puntos donde se produjese el agotamiento de la cuneta de guarda. Estas cunetas irán revestidas para evitar infiltraciones que puedan comprometer la estabilidad del talud.
- Cunetas de pie de terraplén: en los tramos en terraplén se dispondrá una cuneta de pie de terraplén cuando la escorrentía natural del terreno vierta sobre el propio talud y cuando sea necesario dirigir el caudal desaguado por otros elementos de drenaje de la plataforma.

Tanto la cuneta de guarda como la de pie de terraplén se dispondrán a una distancia de al menos 1 m respecto a la cabeza del desmante o el pie de terraplén respectivamente para evitar el descabezado del talud o la erosión del pie del terraplén.

3.11.4.3.2 Tipología y Dimensionamiento de los elementos de la red de drenaje longitudinal

3.11.4.3.2.1 Cunetas laterales de borde de calzada (BC)

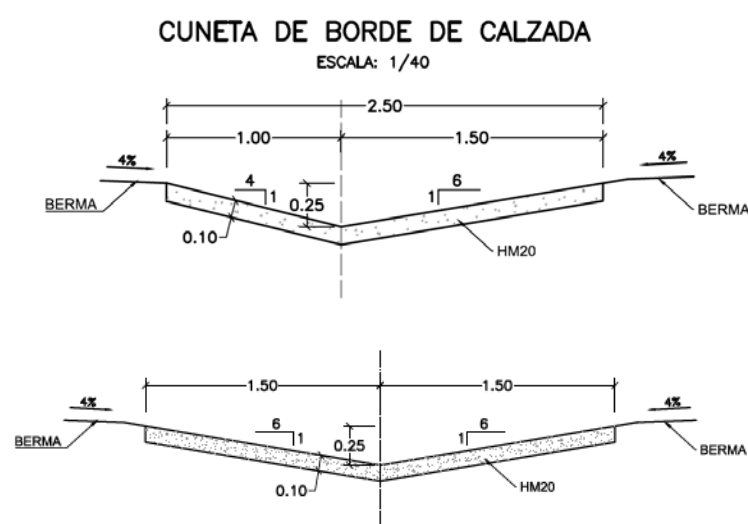
Las características de las cunetas de borde de calzada se han fijado teniendo en cuenta fundamentalmente la pendiente longitudinal de la carretera proyectada y los caudales a desaguar en cada caso. Además, sus dimensiones deberán acomodarse a la geometría de la sección tipo y coordinarse con los elementos que la componen (barreras de seguridad, bermas, etc.)

La pendiente longitudinal de las cunetas se ajustará a la rasante del borde de calzada, revistiéndose con una capa de hormigón en masa de 10 cm de espesor.

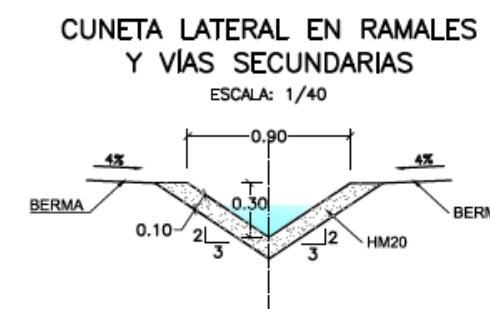
Se diseñan las siguientes cunetas laterales de borde de calzada:

- **En borde de calzada del tronco principal:** Cuneta Triangular Rebasable, revestida de hormigón, taludes 6H:1V interior y 4H:1V exterior, de 0.25 m de profundidad y anchura total 2.50 m.

En aquellos tramos en los que, por condicionantes de trazado, concretamente por motivos de visibilidad, se necesite colocar el sistema de contención detrás de la cuneta, se dispondrá una cuneta de borde de calzada, con taludes 6H:1V tanto interiores como exteriores, de 0,25 m de profundidad, y anchura total de 3 m.



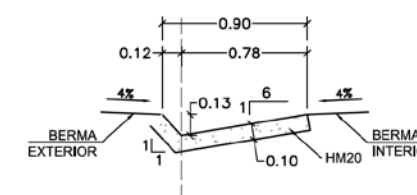
- **En ramales, reposición OU-622 y caminos:** Cuneta Triangular no Rebasable, revestida de hormigón, taludes 3H:2V, de 0.30 m de profundidad y anchura total 0,90 m.



- **En reposición OU-622 (eje 70):**

En la reposición de la carretera OU-600, en la margen derecha de la autovía, entre los p.k 7+500 y p.k 7+780, se propone la construcción de un muro, que sostenga las tierras que genera la construcción de dicha reposición.

En esta reposición, se plantea la implantación de una Cuneta Rebasable Reducida, con un talud interior 6H:1V y exterior 1H:1V, de 0,13 m de profundidad y una anchura de 0,90 m.



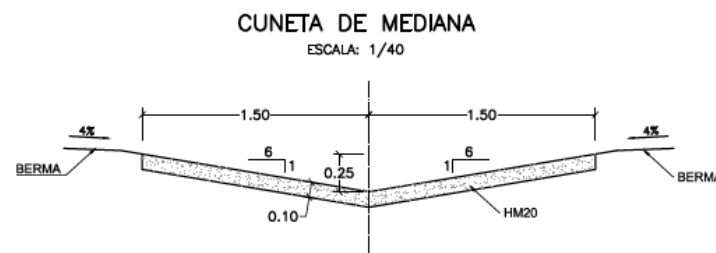
Los taludes adoptados son compatibles con las indicaciones de la Instrucción 5.2 IC y la O.C. 35/2014 "Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos", considerándose la implantación de un sistema de contención que proteja a los vehículos de la cuneta, en aquellos casos en los que ésta no cumpla las condiciones indicadas en la citada Instrucción.

La velocidad en las cuentas de hormigón se limitará a 6 m/s. Por otro lado, se deberá mantener un resguardo mínimo de 5 cm. entre el calado calculado y la profundidad de la cuneta.

Se ha realizado la comprobación hidráulica de estas geometrías, para su calado, así como distintas pendientes, con un coeficiente de Manning  $n = 0.015$  y considerando el rango de caudales máximos obtenidos para todas las cunetas proyectadas donde se comprueba el correcto funcionamiento de cada una de ellas, en función de su pendiente de cálculo y caudal.  
Drenaje longitudinal en Mediana (MD)

El drenaje longitudinal en la mediana, se ha resuelto de dos formas diferenciadas:

- Cuneta en mediana: se ha dispuesto una cuneta de taludes 6H:1V y 6H:1V, profundidad 0.25 m y anchura total 3.00 m

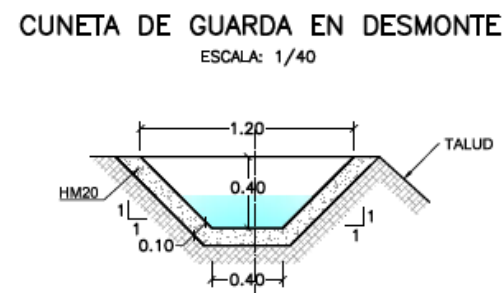


Se ha realizado la comprobación hidráulica de las cunetas de mediana, para un calado máximo de y 0,20 m, así como distintas pendientes, con un coeficiente de Manning  $n = 0.015$  y considerando el rango de caudales máximos obtenidos para todas las cunetas proyectadas donde se comprueba el correcto funcionamiento de cada una de ellas, en función de su pendiente de cálculo y caudal:

3.11.4.3.2.2 Cunetas de coronación de desmontes o de guarda (CG)

En aquellas zonas por donde discurre el trazado en desmonte se puede considerar como terrenos erosionables y con presencia de márgenes vertientes con fuertes pendientes, se proyecta una cuneta de guarda, que impida que el agua fluya directamente al talud y alcancen la plataforma.

Se diseña una única tipología de cuneta de guarda, de sección trapezoidal revestida con una capa de hormigón de 10 cm, taludes 1H:1V con una profundidad de 0,40 m. y una anchura de la base de 0,40m.



Estas cunetas desaguarán por lo general hacia los extremos del desmonte, excepto en los puntos bajos donde se dispondrá bajantes sobre el talud hasta las cunetas laterales de la calzada, así como en aquellos puntos en los que se produzca el agotamiento de la cuneta.

Las cunetas de guarda se dimensionan mediante la fórmula de Manning, empleándose un caudal de cálculo obtenido a partir de un área porcentual de la cuenca interceptada por el trazado, y

que se estime escurrirá sobre la cuneta antes de alcanzar la línea principal de desagüe de la propia cuenca.

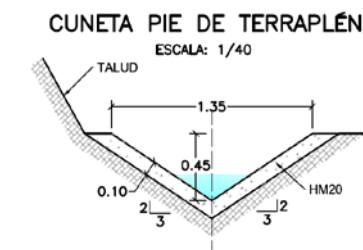
Se dispondrán como mínimo a 1,00 m de la coronación del desmonte., de forma que se evite el posible descabezado del talud del desmonte.

Se ha realizado la comprobación hidráulica para un calado máximo de y 0,35 m, así como distintas pendientes, con un coeficiente de Manning  $n = 0.015$  y considerando el rango de caudales máximos obtenidos para todas las cunetas proyectadas donde se comprueba el correcto funcionamiento de cada una de ellas, en función de su pendiente de cálculo y caudal.

3.11.4.3.2.3 Cunetas de Pie de Terraplén (PT)

Donde los caudales procedentes de la plataforma y el terraplén no puedan evacuarse directamente al terreno sin daños a las parcelas colindantes, o donde el terreno contiguo vierta hacia la carretera, se dispondrá una cuneta de pie de terraplén, la cual se colocará a una distancia mínima de 1 m, para evitar las posibles erosiones en el pie del talud.

Se proyecta una cuneta de pie de terraplén triangular revestida con una capa de hormigón de 10 cm, taludes 1H:1V y una profundidad de 0,45 m.



Se ha realizado la comprobación hidráulica para un calado máximo de 0,40 m, así como distintas pendientes, con un coeficiente de Manning  $n = 0.015$  y considerando el rango de caudales máximos obtenidos para todas las cunetas proyectadas donde se comprueba el correcto funcionamiento de cada una de ellas, en función de su pendiente de cálculo y caudal, empleándose un caudal de cálculo obtenido a partir de un área porcentual de la cuenca interceptada por el trazado, y que se estime escurrirá sobre la cuneta antes de alcanzar la línea principal de desagüe de la propia cuenca.

3.11.4.3.2.4 Colectores

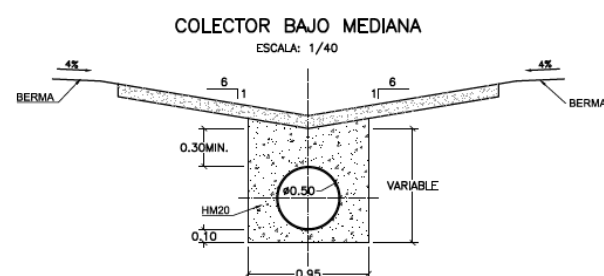
Los colectores de acompañamiento, ubicados bajo la propia cuneta, tienen la función de servir de punto de desagüe a las cunetas de borde de calzada y mediana, cuando estas lleguen a su punto de agotamiento, canalizando los caudales hasta el punto final de desagüe.

Se proyectan los siguientes:

- Colectores Ø500 mm para caudales inferiores a 0,45 m/s.
- Colectores Ø800 mm para caudales superiores a 0,45 /s e inferiores a 1,50 m/s.



- Colectores  $\varnothing 1000$  mm para caudales superiores a 1,50 m/s.



#### 3.11.4.3.2.5 Obra Transversal de Drenaje Longitudinal (OTDL):

Se proyectan Obras Transversales del Drenaje Longitudinal para dar salida a aquellos caudales que, por su ubicación dentro del proyecto, no pueden desaguar directamente al terreno natural, y tienen que ser encauzados hacia un punto óptimo de desagüe, pudiendo ser éste un colector de acompañamiento o el terreno natural.

Se han considerado 3 tipologías diferentes de OTDL, compuestas por colectores de Hormigón Armado, y con diámetros de  $\varnothing 500$  mm,  $\varnothing 800$  mm y  $\varnothing 1000$  mm, en función de los caudales a desaguar por cada uno de ellos.

Dentro del anejo nº 11 "Drenaje", se ajuntan los siguientes apéndices:

- APENDICE 1 Comunicaciones Mantenidas
- APENDICE 2 Normas específicas PH Miño-Sil
- APENDICE 3 Comprobación Obras de Drenaje Transversal
- APENDICE 4 Elementos de la Red de Drenaje Longitudinal
- APENDICE 5 Comprobación Hidráulica de Colectores
- APENDICE 6 Drenaje Proyecto Enlace N-120 y N-536
- APENDICE 7 Planos Drenaje Existente
- APENDICE 8 Inventario Drenaje Existente

#### 3.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

El desarrollo de este Anejo nº 12 "Geotecnia de Estructuras" se realizará en el Proyecto de Construcción.

No obstante, se hacen unas recomendaciones básicas, de la cimentación de las estructuras en el Anejo nº 7. "Estudio Geotécnico del Corredor".

#### 3.13 ESTRUCTURAS

Este Proyecto incluye un total de 18 estructuras: seis pasos superiores, tres pasos inferiores, seis muros y tres obras de drenaje transversal. Su ubicación y dimensiones principales se detallan en las tablas siguientes:

##### PASOS SUPERIORES

| ESTRUCTURA | P.K.  | LONGITUD (m) | LUCES (m)               | ANCHO (m) |
|------------|-------|--------------|-------------------------|-----------|
| P.S. 1     | 2+675 | 48,50        | 11,00+18,50+19,00       | 11,60     |
| P.S. 2     | 3+565 | 58,50        | 12,50+17,50+17,50+11,00 | 11,60     |
| P.S. 3     | 4+520 | 56,00        | 12,00+34,00+10,00       | 11,60     |
| P.S. 4     | 6+280 | 57,00        | 12,00+17,00+17,00+11,00 | 9,60      |
| P.S. 5     | 6+800 | 55,50        | 11,50+34,00+10,00       | 9,60      |
| P.S. 6     | 7+290 | 55,00        | 10,50+34,00+10,50       | 9,60      |

##### PASOS INFERIORES

| ESTRUCTURA | P.K.  | LONGITUD (m) | DIMENSIONES INTERIORES MÍNIMAS<br>ALTURA x ANCHURA (m) |
|------------|-------|--------------|--|
| P.I. 1     | 0+820 | 34,30        | 5,70 x 9,00  |
| P.I. 2     | 1+820 | 31,36        | 5,65 x 9,00  |
| P.I. 3     | 5+225 | 38,15        | 5,80 x 9,00  |

##### MUROS

| MURO  | P.K. INICIO       | P.K. FINAL        | LONGITUD (m) |
|-------|-------------------|-------------------|--------------|
| M - 1 | 0+653,50          | 0+669,90          | 25,80        |
| M - 2 | 0+863,40          | 0+875,25          | 26,20        |
| M - 3 | 0+985,00          | 1+055,00          | 76,90        |
| M - 4 | 6+854,75          | 6+884,85          | 35,80        |
| M - 5 | 0+050,00 (Eje 70) | 0+205,00 (Eje 70) | 156,20       |
| M - 6 | 7+730,00          | 7+790,00          | 60,60        |

## OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

| ESTRUCTURA | P.K.  | LONGITUD (m) | DIMENSIONES INTERIORES<br>ALTURA x ANCHURA<br>(m x m) |
|------------|-------|--------------|---|
| ODT - 5    | 1+740 | 59,00        | 5,20 x 4,00   |
| ODT - 9    | 4+110 | 24,80        | 5,25 x 8,50   |
| ODT - 12   | 6+040 | 22,45        | 5,20 x 4,50   |

**3.13.1 Pasos superiores**

Este Proyecto incluye un total de seis pasos superiores, que se resuelven con tableros cuya sección tipo está formada por dos vigas artesa y una losa de hormigón armado in situ, vertida sobre prelosas prefabricadas.

Los pasos superiores 1, 2 y 4 se han proyectado con apoyo central en mediana con vanos centrales cuya luz varía entre 17,00 y 19,00 m; en los tres casos se han propuesto vigas artesa de 1,00 m de canto y losa de 0,25 m de espesor mínimo, con una relación canto/luz máxima de valor 1/15. Por otro lado, los pasos superiores 3, 5 y 6 se sitúan en tramos de la autovía en los cuales no es posible disponer apoyo central en mediana para satisfacer los requerimientos de visibilidad. En estas condiciones los vanos centrales de estas tres estructuras tienen 34,00 m de luz y se han proyectado con vigas artesas de 1,50 m de canto y losa superior de 0,25 m de espesor mínimo, que proporcionan una esbeltez de valor 1/19,4.

En los apartados siguientes se describen las condiciones de encaje y características específicas de cada paso superior.

**3.13.1.1 Paso superior 1. P.K. 2+675**

Este paso superior reemplaza el paso superior existente situado en el P.K. 2+671 que debe ser demolido para habilitar el cruce del tronco de la autovía bajo la carretera existente OU-622. El esviaje de la intersección es de 75,74g y el gálibo vertical mínimo es de 5,31 m.

La estructura consta de un tablero de tres vanos con luces 11,00 – 18,50 – 19,00 m, con una longitud total de 48,50 m entre ejes de apoyo de estribos y cuenta con un apoyo en la mediana de la autovía (pila 2).

El tramo inicial del paso superior discurre en recta hasta el P.K. 0+046,67 del eje 60, a partir del cual se proyecta una curva a izquierdas de 30 m de radio. Debido a esta circunstancia se ha optado por eliminar el vano final propuesto en la Fase anterior y proyectar un estribo cerrado. La rasante del eje superior tiene una pendiente descendente del 0,50% hasta el P.K. 0+047,78, de modo que el último vano se sitúa en una transición en alzado de parámetro  $K_v=250$ .

La sección tipo del tablero está formada por dos vigas artesas prefabricadas isostáticas de 1,00 m de canto, separadas 5,70 m entre ejes y una losa superior armada de 11,60 m de anchura, ejecutada sobre prelosas prefabricadas. La sección transversal está constituida por dos carriles

de 3,50 m, dos arcenes de 1,50 y sendas bandas de 0,80 m para alojar los pretiles de nivel de contención H2; en el estribo 1 el tablero presenta un sobreebanco para adecuarse a la conexión con el viario existente.

Las dos pilas se componen de dos fustes circulares de 0,80 m de diámetro con un capitel troncocónico de 1,60 m de diámetro máximo. La altura media de las pilas es de 6,45 m y se han proyectado con cimentación directa.

El estribo 1 es tipo cargadero y tiene 20,95 m de longitud para adaptarse al sobreebanco del tablero. Las aletas se han proyectado en prolongación del muro frontal para minimizar las interferencias con los viales existentes. Por otro lado, el estribo 2 es cerrado, con una altura media de 8,30 m. Su cimentación es directa y se completa con dos aletas en vuelta y paralelas al eje del vial superior (eje 60), que en este tramo discurre en una curva circular de 30 m de radio.

**3.13.1.2 Paso superior 2. P.K. 3+565**

Este paso superior se ubica en el Enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá y presenta un esviaje de 84,77 g. El tablero proyectado tiene una anchura de 11,60 m para alojar una calzada de dos carriles de 3,50 m, con sendos arcenes de 1,50 m y dos pretiles de 0,80 m, dispuestos con un nivel de contención H2. En el estribo 2 el tablero dispone de un sobreebanco debido a la proximidad de la glorieta sur del Enlace.

El vial superior que define esta estructura (eje 12) tiene una planta recta, con una rasante también recta con una pendiente descendente del 2,22%.

La estructura consta de cuatro vanos con una distribución de luces 12,50 – 17,50 – 17,50 – 11,00 m, con una longitud total de 58,50 m entre ejes de estribos. El gálibo vertical tiene un valor mínimo de 5,74 m.

El esquema estructural del tablero es isostático y está constituido por dos vigas prefabricadas de sección tipo artesa y 1,00 m de canto, que se completa con una losa superior de 0,25 m de canto mínimo. La separación transversal de las vigas es 5,70 m.

Las tres pilas constan de dos fustes circulares de 0,80 m, rematados en coronación por un capitel troncocónico de 1,60 m diámetro; la pila central (pila 2) se ubica en la mediana de la autovía y las dos laterales en el margen exterior de ambas calzadas, al pie del desmonte de la traza del tronco. La altura media de las pilas es de 6,95 m y se han proyectado con cimentación directa.

Los dos estribos son tipo cargadero y se sitúan en la coronación del desmonte del tronco, con un resguardo horizontal adecuado. Las aletas del estribo 1 se han proyectado en prolongación del muro frontal, cerrando el desmonte del vial superior en esta zona, mientras que las aletas del estribo 2 se proyectan en vuelta conteniendo en este caso el terraplén del eje 12.

### 3.13.1.3 Paso superior 3. P.K. 4+520

Esta estructura sustituye el paso superior existente en el P.K. 4+520, que es objeto de demolición para resolver la intersección del eje 61 sobre el tronco de la autovía. El cruce es ligeramente esviado, con un ángulo de 93,05g entre ejes y dispone de un gálibo vertical mínimo de 5,42 m.

La imposibilidad de disponer un apoyo central en la mediana de la autovía conduce a un encaje de tres vanos 12,00 – 34,00 – 10,00 m, siendo 56,00 m la longitud total entre ejes de estribo. El trazado del eje superior (eje 61) es recto salvo el tramo inicial que cuenta con una curva a derechas de 50 m de radio. En el tablero del paso superior la rasante es recta y cuenta con una pendiente descendente del 2,80%.

La sección tipo del tablero está formada por dos vigas artesas prefabricadas isostáticas de 1,50 m de canto, separadas 5,70 m entre ejes y una losa superior armada de 11,60 m de anchura, ejecutada sobre prelosas prefabricadas. La sección transversal está constituida por una calzada de 8,00 m, una acera peatonal de 2,00 m y dos bandas de 0,80 m para alojar los pretiles de nivel de contención H2.

Las dos pilas se componen de dos fustes circulares de 1,00 m de diámetro con un capitel troncocónico de 1,70 m de diámetro máximo. La altura media de las pilas es de 6,67 m y se han proyectado con cimentación profunda mediante sendos encepados de 6 pilotes Ø1,00 m.

El estribo 1 se ha proyectado como un cargadero, con aletas en prolongación del mismo cerrando la excavación del estribo. Por otro lado, el estribo 2 es cerrado de 3,75 m de altura y cuenta con cimentación directa sobre el terraplén del eje 61. Las aletas se disponen en prolongación del muro frontal para no interferir con el vial perpendicular (ejes 40 y 41).

### 3.13.1.4 Paso superior 4. P.K. 6+280

El paso superior 4 reemplaza a la estructura existente en el P.K. 5+970, aunque a diferencia de los pasos superiores 1 y 3 la reposición de la intersección se ha desplazado respecto a la ubicación actual.

La intersección es prácticamente recta, con un ángulo de esviaje de valor 99,15g y, está situada en un tramo recto del tronco, por lo que se ha proyectado con apoyo en mediana mediante un encaje de cuatro vanos con la siguiente distribución de luces: 12,00 – 17,00 – 17,00 - 11,00 m (longitud total: 57,00 m). El gálibo vertical bajo el tablero es de 5,60 m y la rasante del vial superior es recta con una pendiente descendente del 0,50%.

El esquema estructural del tablero es isostático y está constituido por dos vigas prefabricadas de sección tipo artesa y 1,00 m de canto, que se completa con una losa superior de 0,25 m de canto mínimo. La separación transversal de las vigas es 4,50 m.

Las tres pilas constan de dos fustes circulares de 0,80 m, rematados en coronación por un capitel troncocónico de 1,60 m diámetro; la pila central (pila 2) se ubica en la mediana de la autovía y las dos laterales en el margen exterior de ambas calzadas, al pie del desmonte de la traza del

tronco. La altura media de las pilas es 6,91 m y las tres se han proyectado con cimentación directa.

El estribo 1 es tipo cargadero y se sitúa en la coronación del desmonte del tronco, con un resguardo horizontal suficiente. Se completa con aletas en vuelto para contener el terraplén del eje superior (eje 62). Por otro lado, el estribo 2 es cerrado y tiene 4,35 m de altura. Su cimentación es directa y cuenta con aletas en prolongación del muro frontal.

### 3.13.1.5 Paso superior 5. P.K. 6+800

Esta estructura sustituye el paso superior existente en el P.K. 6+810, que es objeto de demolición para resolver la intersección del eje 63 sobre el tronco de la autovía. El cruce es prácticamente recto, con un ángulo de 98,65g entre ejes y proporciona un gálibo vertical mínimo de 5,50 m.

La imposibilidad de disponer un apoyo central en la mediana de la autovía conduce a un encaje de tres vanos 11,50 – 34,00 – 10,00 m, siendo 56,50 m la longitud total entre ejes de estribo. El trazado del eje superior (eje 63) es recto salvo el tramo inicial que cuenta con una curva a derechas de 25 m de radio. La rasante del eje es recta a partir del P.K.0+100,73 (pendiente: -3%), por lo que el primer vano se ubica en un acuerdo vertical de parámetro  $K_v=294,12$ .

La sección tipo del tablero está formada por dos vigas artesas prefabricadas isostáticas de 1,50 m de canto, separadas 4,50 m entre ejes y una losa superior armada de 9,60 m de anchura, ejecutada sobre prelosas prefabricadas. La sección transversal está constituida por una calzada de 8,00 m y dos bandas de 0,80 m para alojar los pretiles de nivel de contención H2.

Las dos pilas se componen de dos fustes circulares de 1,00 m de diámetro con un capitel troncocónico de 1,70 m de diámetro máximo. La altura media de las pilas es de 6,67 m y se han proyectado con cimentación profunda mediante sendos encepados de 6 pilotes Ø1,00 m.

Los dos estribos son del tipo cerrado, con alturas de 3,90 y 5,08 m para los estribos 1 y 2, respectivamente. En ambos casos la cimentación es directa. Las aletas del estribo 1 se han proyectado en vuelta, siguiendo la curva circular de radio 25 m, al tiempo que las aletas del estribo 2 se disponen en prolongación del muro frontal para no invadir el vial perpendicular (eje 43).

### 3.13.1.6 Paso superior 6. P.K. 7+290

El paso superior 6 reemplaza a la estructura existente en el P.K. 7+500, situada a unos 200 m al sur de la nueva ubicación proyectada.

La intersección es prácticamente recta, con un ángulo de esviaje de valor 98,37g y está ubicada en una clotoide del tronco, por lo que se ha proyectado sin apoyo en mediana mediante un encaje de tres vanos con la siguiente distribución de luces: 10,50 – 34,00 – 10,50 m (longitud total: 56,00 m). El gálibo vertical bajo el tablero es de 5,50 m.

El trazado del vial superior (eje 64) es recto y la sección transversal del tablero se resuelve con dos vigas prefabricadas de sección tipo artesa y 1,50 m de canto, dispuestas con una separación

transversal de 4,50 m. La losa superior, vertida sobre prelosas prefabricadas, tiene un canto mínimo de 0,25 m y una anchura de 9,60 m que permite alojar una sección transversal compuesta por una calzada de 8,00 m y dos pretiles de 0,80 m; el nivel de contención de estos elementos es H2.

La rasante del vial superior es recta a partir del P.K. 0+073,74 (pendiente: -2,80%), de modo que el primer vano se sitúa en un acuerdo vertical de parámetro Kv=398,07.

Las dos pilas constan de dos fustes circulares de 1,00 m, rematados en coronación por un capitel troncocónico de 1,70 m diámetro. Su altura media es de 6,74 m y se han proyectado con cimentación directa.

Ambos estribos son tipo cargadero y se apoyan en la coronación del terraplén del eje 64, con un resguardo horizontal suficiente. Las aletas del estribo 1 se proyectan en vuelta, mientras que en el estribo 2 se han dispuesto en prolongación debido a la proximidad del vial perpendicular (eje 43).

### 3.13.2 Pasos inferiores

#### 3.13.2.1 Paso inferior 1. P.K. 0+820

Este paso inferior reemplaza el paso inferior existente situado en el P.K. 0+820 que debe ser demolido debido a que presenta un gálibo horizontal de 4,00 m que resulta insuficiente. El nuevo paso inferior tiene 34,30 m de longitud y cruza bajo la nueva autovía con un esviaje de 112,70g.

La sección transversal es tipo cajón de hormigón armado con altura interior de 5,70 m y ancho interior de 9,00 m. El espesor de los hastiales es de 0,55 m y el de las losas superior e inferior de 0,70 m. El gálibo horizontal de 9,00 m permite alojar una calzada de 5,00 m de anchura, dos arcenes de 1,10 m y sendas cunetas de 0,90 m. Se garantiza, además, un gálibo vertical mínimo de 5,00 m.

Se disponen en ambos márgenes de la autovía sendos pretiles con nivel de contención H2 a los que se les da continuidad sobre la estructura. Debido al escaso recubrimiento sobre el cajón en el margen derecho (calzada sentido Ourense), el pretil se ancla en el peto de esta embocadura. En el margen izquierdo hay una cobertura de tierras suficiente que permite dar continuidad a la cimentación del pretil de forma independiente a la estructura del paso inferior.

En ambas embocaduras se disponen aletas consistentes en muros de hormigón armado en forma de "U", cuya cimentación se hormigona de forma conjunta con la losa inferior del cajón. De este modo se obtiene un mejor comportamiento de las aletas frente al deslizamiento y se minimiza de forma significativa la excavación necesaria para ejecutar las zapatas.

La actuación requiere la demolición del paso inferior existente y su reconstrucción sin que se produzca la interrupción del tráfico en la carretera N-120. Esto exige la construcción del paso en dos fases, disponiendo una pantalla de pilotes a modo de contención provisional del terreno.

Esta pantalla se ejecutará desde el margen izquierdo de la plataforma de la carretera N-120 (sentido Ponferrada) mediante pilotes de 1,00 m de diámetro colocados cada 1,20 m. Esto permitirá realizar una primera fase de excavación en el talud actual del terraplén de la carretera N-120, quedando la plataforma protegida por la pantalla. Una vez ejecutado el primer tramo del paso inferior, se vierten las tierras del terraplén sobre el marco y se ejecuta parcialmente la nueva plataforma de la A-76, desviándose el tráfico de la carretera actual. Se procede a continuación a la excavación del terraplén de la carretera N-120 para completar la construcción.

Se ha optado por disponer una pantalla de pilotes en lugar de una de micropilotes debido a que el proceso constructivo exige que ésta trabaje en dos direcciones, conteniendo las tierras situadas al norte de la misma en la primera fase de excavación, y al sur en la segunda. Esto, sumado a una altura libre próxima a los 9,00 m, hace más adecuada esta solución frente a una pantalla de micropilotes, que requeriría la colocación y posterior eliminación de anclajes provisionales en ambas direcciones.

#### 3.13.2.2 Paso inferior 2. P.K. 1+820

Esta estructura sustituye el paso inferior existente situado en el P.K. 1+820 que debe ser demolido ya que cuenta con un gálibo horizontal insuficiente (4,55 m). El nuevo paso inferior tiene 31,36 m de longitud y cruza bajo la nueva autovía con un esviaje de 104,60g.

La sección transversal es tipo cajón de hormigón armado con altura interior de 5,65 m y ancho interior de 9,00 m. El espesor de los hastiales es de 0,55 m y el de las losas superior e inferior es de 0,70 m. El gálibo horizontal de 9,00 m permite alojar una calzada de 5,00 m de anchura, dos arcenes de 1,10 m y sendas cunetas de 0,90 m. Se garantiza, además, un gálibo vertical mínimo de 5,00 m.

Se disponen en ambos márgenes de la autovía sendos pretiles con nivel de contención H2 a los que se les da continuidad sobre la estructura anclándolos a los petos de entrada y salida.

En ambas embocaduras se disponen aletas consistentes en muros de hormigón armado:

- En la embocadura norte, se disponen en forma de "U" con cimentación hormigonada de forma conjunta con la losa inferior del cajón. De este modo se obtiene un mejor comportamiento de las aletas frente al deslizamiento y se minimiza de forma significativa la excavación necesaria para ejecutar las zapatas.
- En el caso de la embocadura sur, el camino intersecta de forma ortogonal con la reposición de la carretera OU-622, permitiendo incorporarse a ésta hacia ambos sentidos. La proximidad de las aletas al cruce conduce en este caso a una solución de aletas tipo muro ménsula proyectadas con un ángulo de 30º respecto al eje del camino, mejorando las condiciones de giro. Adicionalmente la topografía de la zona permite ejecutar las zapatas sin necesidad de realizar excavaciones importantes.

A diferencia de lo que sucede en el Paso Inferior 1, para la ejecución de esta estructura no será necesario realizar ninguna contención provisional del terreno. El muro existente en la embocadura sur y la separación del nuevo trazado de la autovía con respecto a la carretera

N-120 habilitan la ejecución de la estructura en dos fases sin necesidad de obras complementarias.

### 3.13.2.3 Paso inferior 3. P.K. 5+225

Este paso inferior sustituye el paso inferior existente ubicado en el P.K. 5+225 ya que proporciona un gálibo horizontal de 4,00 m que resulta insuficiente.

La longitud del nuevo paso inferior es de 38,15 m y se define ortogonal al tronco de la autovía.

La sección transversal es tipo cajón de hormigón armado con altura interior de 5,80 m y ancho interior de 9,00 m. El espesor de los hastiales es de 0,55 m y el de las losas superior e inferior es de 0,70 m.

El nuevo gálibo horizontal de 9,00 m permite alojar una calzada de 5,00 m de anchura, dos arcenes de 1,10 m y sendas cunetas de 0,90 m. Se garantiza, además, un gálibo vertical mínimo de 5,00 m.

Se disponen en ambos márgenes de la autovía sendos pretiles con nivel de contención H2 a los que se les da continuidad sobre la estructura. Debido al escaso recubrimiento sobre el cajón en el margen derecho (calzada sentido Ourense), el pretil se ancla en el peto de esta embocadura. En el margen izquierdo hay una cobertura de tierras suficiente que permite dar continuidad a la cimentación del pretil de forma independiente a la estructura del paso inferior.

En ambas embocaduras se disponen aletas consistentes en muros de hormigón armado en forma de "U", cuya cimentación se hormigona de forma conjunta con la losa inferior del cajón. De este modo se obtiene un mejor comportamiento de las aletas frente al deslizamiento y se minimiza de forma significativa la excavación necesaria para ejecutar las zapatas.

La actuación requiere la demolición del paso inferior existente y su reconstrucción sin que se produzca la interrupción del tráfico en la carretera N-120. El proceso constructivo es análogo al propuesto para el Paso Inferior 1, definido en dos fases y disponiendo una pantalla de pilotes a modo de contención provisional del terreno.

Esta pantalla se ejecutará desde el margen derecho de la plataforma de la carretera N-120 (sentido Ourense) mediante pilotes de 1,00 m de diámetro colocados cada 1,20 m. Esto permitirá realizar una primera fase de excavación en el talud actual del terraplén de la carretera N-120, quedando la plataforma protegida por la pantalla. Una vez ejecutado el primer tramo del paso inferior, se vierten las tierras del terraplén sobre el marco y se ejecuta parcialmente la nueva plataforma de la autovía A-76, desviándose el tráfico de la carretera actual. Se procede a continuación a la excavación del terraplén de la carretera N-120 para completar la construcción.

### 3.13.3 Muros

#### 3.13.3.1 Muro M-1

Este muro se proyecta en el margen izquierdo del eje 1, entre los pp.kk. 0+653,50 y 0+669,90, y tiene una longitud total de 25,80 m, repartidos en un tramo longitudinal de 15,00 m y dos transversales de 6,90 y 3,90 m. Se define con el objeto de evitar cualquier afección a la cimentación de una torre eléctrica existente en un tramo en desmonte del tronco de la nueva autovía A-76 (eje 1).

Está constituido por una pantalla de pilotes  $\varnothing 1,00$  m dispuestos con una separación transversal de 1,50 m y cuenta con un voladizo máximo de 5,45 m. Como viga de coronación de los pilotes que constituyen el muro M-1 se proyecta una viga de 1,40 m de anchura y 1,00 m de canto. El acabado de la pantalla de pilotes consiste en un revestimiento de ladrillo.

#### 3.13.3.2 Muro M-2

Este muro se proyecta, al igual que el muro M-1, para evitar que el desmonte de la ampliación de la carretera N-120 afecte a una torre eléctrica existente en el margen izquierdo del tronco (P.K. 0+869,60). Se proyecta entre los pp.kk. 0+863,40 y 0+875,25 del margen izquierdo de la autovía y tiene una longitud total de 26,20 m. Su altura libre máxima (incluyendo la viga de coronación) es de 5,75 m.

La proximidad de la traza al apoyo de la línea eléctrica limita el espacio disponible por lo que se ha propuesto una pantalla de micropilotes de 0,30 m de diámetro dispuestos con una separación transversal de 0,40 m. La viga de atado que conecta la coronación de todos los micropilotes tiene una sección cuadrada de 0,50 x 0,50 m. Como acabado de la pantalla de micropilotes se ha optado por un revestimiento de ladrillo.

#### 3.13.3.3 Muro M-3

El muro M-3 se proyecta para evitar que el terraplén del margen izquierdo de la autovía interfiere con el trazado actual de la carretera existente OU-622. Tiene una longitud de 76,90 m y se desarrolla entre los pp.kk. 0+985,00 y 1+055,00 del tronco (eje 1, margen izquierdo).

Se ha proyectado como un muro de escollera de 8,50 m de altura máxima.

#### 3.13.3.4 Muro M-4

Este muro, de 35,80 m de longitud total, se proyecta para evitar que el desmonte de la plataforma de la autovía A-76 (eje1) afecte a una edificación existente en el margen izquierdo. El muro se localiza entre los pp.kk. 6+854,75 y 6+884,85.

Debido a las limitaciones de espacio y con el objeto de minimizar el movimiento de tierras, el muro se proyecta como una pantalla de pilotes de  $\varnothing 0,50$  m dispuestos con una separación transversal de 0,75 m. Como viga de coronación de los pilotes se dispone una viga de 0,90 m de

anchura y 1,00 m de canto. La altura libre máxima de los pilotes es 3,17 m (incluyendo el canto de la viga de coronación).

Del mismo modo que en los muros M-1 y M-2, se propone un revestimiento de ladrillo como acabado de la pantalla de pilotes.

#### 3.13.3.5 Muro M-5

Se proyecta en el margen izquierdo del eje 70, entre los pp.kk. 0+050,00 y 0+205,00. Tiene una longitud de 156,20 m y una altura máxima de 4,30 m. Resulta necesario debido al desnivel entre el citado eje 70 y el tronco de la autovía A-76 (eje 1).

Su tipología corresponde a muros ménsula de hormigón armado, encofrados a dos caras y está formado por módulos de 10,00 m de longitud. Se proyecta sin puntera y con una altura máxima de 4,30 m. En su coronación se dispone un pretil con nivel de contención H2.

#### 3.13.3.6 Muro M-6

Este muro resulta necesario debido al desnivel existente entre el tronco de la autovía A-76 (eje 1, margen derecho) y el ramal definido por el eje 91. Se localiza en el margen izquierdo del eje 91, entre los pp.kk. 7+730,00 y 7+790,00 del eje 1. Tiene una longitud de 60,60 m y una altura máxima de 2,60 m.

Se proyecta como un muro ménsula de sección en L (sin puntera) de hormigón armado y cimentación directa dividido en módulos de 10,00 m; en su coronación se dispone un pretil con nivel de contención H2. Su altura máxima es de 3,00 m.

En el P.K. 7+760 el muro debe salvar la OD T15 del Proyecto Clave T3/23-OR-4970, constituida por un tubo de diámetro 1.800 mm. Para ello se define un módulo especial de 10,46 m de longitud cuya cimentación evita cualquier afección a la infraestructura citada.

### 3.13.4 Obras de drenaje transversal

El Proyecto requiere tres obras de drenaje con dimensiones interiores relevantes, por lo que han sido incluidas en este Anejo de Estructuras.

#### 3.13.4.1 ODT 5. P.K. 1+740

Se trata de una obra de drenaje transversal de nueva construcción que sustituye a una estructura existente situada en el P.K. 1+740, que debe ser demolida debido a la insuficiencia de sus dimensiones interiores. Esta estructura se sitúa a 80 m del Paso Inferior 2, por lo que presenta condicionantes comunes con éste.

La nueva obra de fábrica tiene 59,00 m de longitud y su intersección con el tronco tiene un esviaje de 150,80g.

La sección transversal propuesta corresponde a un cajón de hormigón armado con una altura interior de 5,20 m y un ancho interior de 4,00 m. El espesor de los hastiales es de 0,35 m y el de

las losas superior e inferior también de 0,35 m. Se vierten 20 cm de relleno para adecuar el cauce sobre la losa inferior, de modo que se garantiza una sección de 5,00x4,00 m a lo largo de toda la estructura, respetando los condicionantes hidráulicos.

En ambas embocaduras se disponen aletas consistentes en muros de hormigón armado con aperturas variables para adaptarse al flujo del cauce.

Esta estructura se conecta aguas abajo con la ODT 5b, consistente en un marco prefabricado de 3,00x4,00 m, que da continuidad al cauce bajo la reposición de la carretera OU-622.

El proceso constructivo será análogo al descrito para el Paso Inferior 2 y su construcción se realizará de forma simultánea coordinando los desvíos del tráfico.

#### 3.13.4.2 ODT 9. P.K. 4+110

Se trata de la ampliación longitudinal de una obra de drenaje transversal situada en el P.K. 4+110, para dar paso al río Cigüeño bajo la nueva autovía.

La prolongación de la ODT se realiza bajo la calzada derecha (dirección Ourense), siendo necesario ampliar el paso una longitud de 24,80 m. El marco se proyecta alineado con el existente, que cruza bajo la autovía con un esviaje de 92,40g.

La sección transversal es tipo cajón de hormigón armado con altura interior de 5,25 m y ancho interior de 8,50 m. El espesor de los hastiales es de 0,55 m y el de las losas superior e inferior de 0,70 m. Por criterios estrictos de funcionamiento hidráulico las dimensiones interiores mínimas requeridas son de 4,50 x 8,50 m; sin embargo, se ha dispuesto una altura mayor para inscribir la sección semicircular de la estructura existente.

Se dispone en la embocadura aletas de hormigón armado con aperturas que se adaptan al flujo del cauce.

La construcción de la ampliación longitudinal se realizará en su posición definitiva, mediante cimbra cuajada, hormigonando los hastiales contra las aletas de la estructura existente y la losa superior contra el peto de la embocadura norte. Para evitar asientos diferenciales entre ambas estructuras se realiza un saneo del terreno de 2,00 m bajo el nuevo marco.

#### 3.13.4.3 ODT 12. P.K. 6+040

Se trata de la ampliación longitudinal de una obra de drenaje transversal situada en el P.K. 6+040. La prolongación de la estructura existente se realiza por ambos márgenes:

- La ampliación en la embocadura norte se sitúa bajo la calzada derecha de la autovía (sentido Ourense). Tiene 10,80 m de longitud y es necesaria debido al aumento del ancho de la plataforma del tronco de la autovía.
- La ampliación en la embocadura sur tiene una longitud de 11,65 m y da continuidad al cauce bajo un camino que discurre paralelo al tronco (eje 43).

La sección transversal propuesta es tipo cajón de hormigón armado con altura interior de 5,20 m y ancho interior de 4,50 m. El espesor de los hastiales y de las losas superior e inferior es de 0,40 m. Se vierten 20 cm de relleno para adecuar el cauce sobre la losa inferior, de modo que se garantiza una sección de 5,00 x 4,50 m a lo largo de toda la estructura, respetando los condicionantes hidráulicos.

En ambas embocaduras se construyen aletas de hormigón armado con aperturas que se adaptan al flujo del cauce.

La construcción de las dos ampliaciones longitudinales se realizará en su posición definitiva, mediante cimbra cuajada, hormigonando los hastiales contra las aletas de la estructura existente y la losa superior contra el peto de las embocaduras. Para evitar asientos diferenciales entre ambas estructuras se realiza un saneo del terreno de 1,00 m bajo el nuevo marco en la ampliación sur y de 0,50 m en la ampliación norte.

### 3.14 TÚNELES

No procede la redacción de este anejo debido a la no existencia de túneles en el presente Proyecto.

### 3.15 REPOSICIÓN DE CAMINOS

En el anejo nº15 "Reposición de Caminos" se ha estudiado la reordenación de accesos y caminos que se ven afectados por el viario diseñado en el presente proyecto.

Para su reposición se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas a las actuaciones viarias proyectadas.

Se ha realizado un recorrido de campo para identificar los caminos y comprobar sus características de trazado y afirmado. Como norma general los caminos que están pavimentados se reponen de esa misma forma.

La justificación geométrica de los caminos se incluye dentro del Anejo nº 8 "Trazado geométrico" junto con el resto de ejes del viario proyectado. Los listados de trazado en planta y alzado de los caminos proyectados se incluyen también en el mismo anejo.

No obstante, a modo de resumen se presenta a continuación las principales características de los ejes que forman este grupo:

=====  
 \* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
 =====

GRUPO 4 : Caminos

|                   |         |                              |
|-------------------|---------|------------------------------|
| EJE 33 : Longitud | 264.989 | : Pista Forestal MD 0+600    |
| EJE 34 : Longitud | 83.314  | : Pista Forestal MD 0+730    |
| EJE 35 : Longitud | 66.694  | : Camino MI 6+435            |
| EJE 36 : Longitud | 371.718 | : Camino MD 2+420            |
| EJE 37 : Longitud | 67.553  | : Camino MI 3+665            |
| EJE 38 : Longitud | 152.901 | : Camino Glorieta Sur Enlace |
| EJE 39 : Longitud | 197.324 | : Camino MD 4+320-4+470      |
| EJE 40 : Longitud | 240.728 | : Camino MI 4+400            |
| EJE 41 : Longitud | 85.783  | : Camino MI 4+515            |

|                   |          |                       |
|-------------------|----------|-----------------------|
| EJE 42 : Longitud | 43.800   | : Camino MI 4+560     |
| EJE 43 : Longitud | 2163.526 | : Camino MI 5670-7550 |
| EJE 44 : Longitud | 99.310   | : Camino MI 5+870     |
| EJE 45 : Longitud | 107.730  | : Camino MI 6+250     |
| EJE 46 : Longitud | 98.581   | : Camino MI 6+620     |
| EJE 47 : Longitud | 104.990  | : Camino MI 6+830     |
| EJE 48 : Longitud | 122.802  | : Camino MI 6+890     |
| EJE 49 : Longitud | 52.552   | : Camino MI 7+100     |

LONGITUD TOTAL 4324.294

PLANTA

|                                |             |                  |
|--------------------------------|-------------|------------------|
| Longitud en CURVA CIRCULAR     | 3079.962 m. | 71.22%           |
| Longitud en CLOTOIDE           | 157.453 m.  | 3.64%            |
| Longitud en RECTA              | 1086.879 m. | 25.13%           |
| Longitud de la RECTA MAS LARGA | 221.447 m.  |                  |
| Longitud de la RECTA MAS CORTA | 8.057 m.    |                  |
| RADIO MAXIMO                   | 4000.000 m. | Ve = 173.90 Km/h |
| RADIO MINIMO                   | 10.000 m.   | Ve = 18.50 Km/h  |
| RADIO MEDIO PONDERADO          | 548.512 m.  |                  |
| Total de CURVAS A LA DERECHA   | 21          |                  |
| Total de CURVAS A LA IZQUIERDA | 26          |                  |
| Total de RECTAS                | 20          |                  |

=====  
 \* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
 =====

GRUPO 5 : Pasos Inferiores

|                   |         |            |
|-------------------|---------|------------|
| EJE 50 : Longitud | 173.938 | : PI 0+820 |
| EJE 51 : Longitud | 97.960  | : PI 1+820 |
| EJE 52 : Longitud | 147.952 | : PI 5+225 |

LONGITUD TOTAL 419.850

PLANTA

|                                |            |                 |
|--------------------------------|------------|-----------------|
| Longitud en CURVA CIRCULAR     | 134.770 m. | 32.10%          |
| Longitud en CLOTOIDE           | 0.000 m.   | 0.00%           |
| Longitud en RECTA              | 285.081 m. | 67.90%          |
| Longitud de la RECTA MAS LARGA | 92.882 m.  |                 |
| Longitud de la RECTA MAS CORTA | 4.443 m.   |                 |
| RADIO MAXIMO                   | 50.000 m.  | Ve = 39.90 Km/h |
| RADIO MINIMO                   | 10.000 m.  | Ve = 18.50 Km/h |
| RADIO MEDIO PONDERADO          | 29.976 m.  |                 |
| Total de CURVAS A LA DERECHA   | 5          |                 |
| Total de CURVAS A LA IZQUIERDA | 2          |                 |
| Total de RECTAS                | 8          |                 |

=====  
 \* \* \* RESUMEN DE CARACTERISTICAS \* \* \*  
 =====

GRUPO 6 : Pasos Superiores

|                   |         |            |
|-------------------|---------|------------|
| EJE 60 : Longitud | 130.053 | : PS 2+675 |
| EJE 61 : Longitud | 222.000 | : PS 4+520 |
| EJE 62 : Longitud | 174.593 | : PS 6+280 |
| EJE 63 : Longitud | 157.159 | : PS 6+800 |
| EJE 64 : Longitud | 128.136 | : PS 7+290 |

LONGITUD TOTAL 811.942

PLANTA

|                                |            |                 |
|--------------------------------|------------|-----------------|
| Longitud en CURVA CIRCULAR     | 243.081 m. | 29.94%          |
| Longitud en CLOTOIDE           | 0.000 m.   | 0.00%           |
| Longitud en RECTA              | 568.861 m. | 70.06%          |
| Longitud de la RECTA MAS LARGA | 128.136 m. |                 |
| Longitud de la RECTA MAS CORTA | 30.525 m.  |                 |
| RADIO MAXIMO                   | 250.000 m. | Ve = 78.50 Km/h |
| RADIO MINIMO                   | 25.000 m.  | Ve = 28.90 Km/h |
| RADIO MEDIO PONDERADO          | 81.022 m.  |                 |
| Total de CURVAS A LA DERECHA   | 4          |                 |
| Total de CURVAS A LA IZQUIERDA | 4          |                 |
| Total de RECTAS                | 8          |                 |

La anchura prevista en todas las reposiciones de caminos es de forma general 5,0 m sin arcenes. No obstante, las dimensiones las reposiciones se han ajustado a la anchura del vial de partida realizándose las correspondientes transiciones para, a partir de dicha medida, gradualmente lograr la sección necesaria de 5,0 m.

Como excepción a lo indicado anteriormente se encuentra el caso de las pistas forestales (ejes 33 y 34) en las que su anchura se ha reducido a 3,0 m.

Además, en los caminos asfaltados en los pasos superiores se han proyectado con una anchura de 8,00 m acorde a las dimensiones previstas en la estructura.

El ancho considerado para el camino asfaltado identificado como eje 43, también asfaltado como los anteriores, se ha establecido en 7,50 m (6,50 m de calzada y 0,50 m arcenes).

A continuación se presenta una tabla en la que se enumeran las afecciones a accesos y caminos producidas por los distintos tramos, el p.k. y la margen del tramo en que se producen, así como las posibles actuaciones estimadas para subsanar dichas afecciones.

| P.K DEL TRONCO | MARGEN    | VIAL AFECTADO  | ANCHO DE VÍA | ANCHO DEL PASO | ACTUACIÓN PROPUESTA  |
|----------------|-----------|--|--------------|----------------|--|
| 0+600          | derecha   | Pista Forestal   | 3,00         | -              | Eje 33 - Reposición del camino paralelamente en la cabeza del desmonte hasta darle continuidad con el existente  |
| 0+730          | derecha   | Pista Forestal   | 3,00         | -              | Eje 34 - Reposición del camino paralelamente en la cabeza del desmonte hasta darle continuidad con el existente  |
| 0+825          | ambas     | Camino   | 5,00         | 9,00           | Eje 50 - Reposición por P.I. 1   |
| 1+820          | ambas     | Acceso de Pista Forestal a OU-622 con cruce bajo N-120 | 5,00         | 9,00           | Eje 51 - Reposición por P.I. 2   |
| 2+270          | derecha   | Acceso a nave a través de la N-120                     | 5,00         | -              | Acceso cortado. Eje 36 - Nuevo camino asfaltado en paralelo a la autovía desde la nave hasta la OU-622.  |
| 3+680          | izquierda | Camino asfaltado en P.S. existente                     | 5,00         | -              | Eje 37 - Reposición del camino asfaltado sobre restauración de carretera N-120. Demolición del P.S. existente.   |
| 3+750          | izquierda | Camino a Adegas O Casal                                | 5,00         | -              | Acceso cortado. Eje 38 - Reposición del camino asfaltado hasta la glorieta sur del enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá (P.K. 3+560). Conexión con OU-622 a través del P.S. 2 |
| 3+980          | derecha   | Acceso vivienda  | 5,00         | -              | Acceso actual cortado. Eje 73 - Nuevo camino desde Eje 32 (reposición de OU-622 en el enlace)  |
| 4+260          | ambas     | Camino   | 5,00         | -              | Ejes 39 y 40 - Reposición de camino paralelamente a la autovía hasta el P.S. 3   |
| 4+530          | ambas     | Camino a Rubiá   | 8,00         | 11,80          | Eje 61 - Reposición de camino asfaltado por P.S. 3   |
| 4+340 - 4+520  | derecha   | Camino   | 5,00         | -              | Eje 39 - Reposición del camino paralelamente en la cabeza del desmonte hasta darle continuidad con el existente y conectar con P.S. 3  |
| 4+180 - 4+520  | izquierda | Camino   | 5,00         | -              | Eje 40 - Reposición del camino paralelamente en la cabeza del desmonte hasta darle continuidad con el existente y conectar con P.S. 3  |
| 4+520 - 4+600  | izquierda | Camino   | 5,00         | -              | Eje 41 - Reposición de camino para ajustar rasante al P.S. 3 4+520   |
| 4+560 - 4+580  | izquierda | Camino   | 5,00         | -              | Eje 42 - Reposición de camino para conectar con Eje 41   |
| 5+225          | ambas     | Camino   | 5,00         | 9,00           | Eje 52 - Reposición por P.I. 3   |
| 5+440          | izquierda | Acceso a empresa INTRADIMA a través de la N-120        | 7,50         | -              | Acceso cortado. Eje 43 - Nuevo camino asfaltado en paralelo a la autovía entre la empresa INTRADIMA y el Tanatorio La Cruz.  |

| P.K DEL TRONCO | MARGEN    | VIAL AFECTADO                      | ANCHO DE VÍA | ANCHO DEL PASO | ACTUACIÓN PROPUESTA   |
|----------------|-----------|------------------------------------|--------------|----------------|---|
| 5+460 - 7+550  | izquierda | Camino asfaltado                   | 7,50         | -              | Eje 43 - Reposición del camino asfaltado en paralelo a la autovía hasta Tanatorio La Cruz |
| 5+870          | izquierda | Camino asfaltado                   | 5,00         | -              | Eje 44 - Reposición de camino asfaltado para ajustar rasante al Eje 43                    |
| 6+280          | izquierda | Camino                             | 5,00         | -              | Eje 45 - Reposición de camino para ajustar rasante al Eje 43                              |
| 5+970          | ambas     | Camino asfaltado en P.S. existente | 8,00         | 9,60           | Eje 62 - Reposición por P.S. 4  |
| 6+435          | izquierda | Camino                             | 5,00         | -              | Eje 35 - Reposición de camino para ajustar rasante al Eje 43                              |
| 6+480          | izquierda | Camino de acceso a vivienda        | 5,00         | -              | Acceso actual cortado. Nuevo acceso desde Eje 43  |
| 6+720          | izquierda | Camino de acceso a vivienda        | 5,00         | -              | Acceso actual cortado. Eje 46 - Nuevo camino desde Eje 43                                 |
| 4+060          | ambas     | Camino                             | 5,00         | -              | Eje 47 - Reposición de camino para ajustar rasante al Eje 43                              |
| 6+820          | ambas     | Camino asfaltado en P.S. existente | 8,00         | 9,60           | Eje 63 - Reposición por P.S. 5  |
| 6+880          | izquierda | Camino de acceso a vivienda        | 5,00         | -              | Acceso cortado actual. Eje 48 - Nuevo camino desde Eje 43                                 |
| 7+110          | izquierda | Camino                             | 5,00         | -              | Eje 49 - Reposición de camino para ajustar rasante al Eje 43                              |
| 7+500          | ambas     | Camino asfaltado en P.S. existente | 8,00         | 9,60           | Eje 64 - Reposición por P.S. 6  |

La sección constructiva de los caminos se ha diseñado con una explanada formada por una capa de 30 cm de Suelo Adecuado que procederá de la traza, sobre los que asentará la capa de firme correspondiente según el tipo de camino a reponer.

En este sentido y como se detalla seguidamente, se han definido atendiendo al tipo de firme dispuesto dos tipos de secciones constructivas caminos fundamentalmente, en tierras y asfaltados con 5 cm de capa de rodadura con MBC.

- Sección constructiva tipo 1: Camino agrícola no pavimentado 30 cm SA + 30 cm ZA.

| SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 1) | Material           | Espesor (m) |
|---|--------------------|-------------|
| Firme   | Zahorra Artificial | 0,30        |
| Explanada   | Suelo Adecuado     | 0,30        |



- Sección constructiva tipo 2: Camino agrícola con pavimento bituminoso 30 cm SA + 25 cm ZA + 5 cm AC 16 surf S BC50/70.

| SECCIÓN TIPO EN CAMINOS<br>(Sección Constructiva Tipo 2) | Material             | Espesor (m) |
|--|----------------------|-------------|
| Rodadura firme   | AC 16 surf S BC50/70 | 0,05        |
| Base Firme   | Zahorra Artificial   | 0,25        |
| Explanada  | Suelo Adecuado       | 0,30        |

A continuación, se incluye una tabla con las secciones de los caminos de servicio a reponer y las secciones constructivas en cada caso consideradas.

| REPOSICIÓN CAMINOS |                            |            |           |              |  |           |                      |                            |
|--------------------|----------------------------|------------|-----------|--------------|--|-----------|----------------------|----------------------------|
| EJE                | NOMBRE                     | PK INICIAL | PK FINAL  | LONGITUD (m) | TIPO                                     | ANCHO (m) | SECCIÓN CONSTRUCTIVA | Nº DE HOJA PLANO DE PLANTA |
| 33                 | Pista Forestal MD 0+600    | 0+000,000  | 0+264,989 | 264,989      | Camino agrícola no pavimentado           | 3,00      | Tipo 1               | Hoja 2 de 13               |
| 34                 | Pista Forestal MD 0+730    | 0+000,000  | 0+083,314 | 83,314       | Camino agrícola no pavimentado           | 3,00      | Tipo 1               | Hoja 2 de 13               |
| 50                 | PI 0+820                   | 0+000,000  | 0+173,938 | 173,938      | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00      | Tipo 1               | Hoja 2 de 13               |
| 51                 | PI 1+820                   | 0+000,000  | 0+097,960 | 97,960       | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00      | Tipo 1 (*)           | Hoja 2 y 3 de 13           |
| 36                 | Camino MD 2+420            | 0+000,000  | 0+371,577 | 371,577      | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 5,00      | Tipo 2               | Hoja 4 y 5 de 13           |
| 37                 | Camino MI 3+665            | 0+000,000  | 0+67,553  | 67,553       | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 5,00      | Tipo 2               | Hoja 4 y 5 de 13           |
| 38                 | Camino Glorieta Sur Enlace | 0+000,000  | 0+152,901 | 152,901      | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 5,00      | Tipo 2               | Hoja 6 de 13               |
| 73                 | Acceso Vivienda Rubiá_1    | 0+000,000  | 0+10,466  | 10,466       | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00      | Tipo 1 (*)           | Hoja 7 de 13               |
| 39                 | Camino MD 4+320-4+470      | 0+000,000  | 0+197,324 | 197,324      | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00      | Tipo 1 (*)           | Hoja 7 y 8 de 13           |
| 40                 | Camino MI 4+300            | 0+000,000  | 0+240,728 | 240,728      | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00      | Tipo 1 (*)           | Hoja 7 y 8 de 13           |
| 61                 | PS 4+520                   | 0+000,000  | 0+222,000 | 222,000      | Camino agrícola con                      | 8,00      | Tipo 2               | Hoja 7 y 8 de 13           |

| REPOSICIÓN CAMINOS |                     |            |           |              |  |                                    |                      |                            |
|--------------------|---------------------|------------|-----------|--------------|--|------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| EJE                | NOMBRE              | PK INICIAL | PK FINAL  | LONGITUD (m) | TIPO                                     | ANCHO (m)                          | SECCIÓN CONSTRUCTIVA | Nº DE HOJA PLANO DE PLANTA |
|                    |                     |            |           |              | pavimento bituminoso                     |                                    |                      |                            |
| 41                 | Camino MI 4+515     | 0+000,000  | 0+85,783  | 85,783       | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1 (*)           | Hoja 7 y 8 de 13           |
| 42                 | Camino MI 4+560     | 0+000,000  | 0+43,800  | 43,800       | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1               | Hoja 7 y 8 de 13           |
| 52                 | PI 5+225            | 0+000,000  | 0+147,952 | 147,952      | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1               | Hoja 8 y 9 de 13           |
| 43                 | Camino MI 5670-7550 | 0+000,000  | 2+163,526 | 2163,526     | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 7,50 (6,50 calzada y 0,50 arcenes) | Tipo 2               | Hoja 9, 10, 11 y 12 de 13  |
| 44                 | Camino MI 5+870     | 0+000,000  | 0+99,310  | 99,31        | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 5,00                               | Tipo 2               | Hoja 9 y 10 de 13          |
| 45                 | Camino MI 6+250     | 0+000,000  | 0+107,730 | 107,730      | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1 (*)           | Hoja 10 de 13              |
| 62                 | PS 6+280            | 0+000,000  | 0+174,593 | 174,593      | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 8,00                               | Tipo 2               | Hoja 10 de 13              |
| 35                 | Camino MI 6+435     | 0+000,000  | 0+066,694 | 66,694       | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1               | Hoja 10 de 13              |
| 46                 | Camino MI 6+620     | 0+000,000  | 0+098,581 | 98,581       | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1 (*)           | Hoja 10 y 11 de 13         |
| 47                 | Camino MI 6+830     | 0+000,000  | 0+104,990 | 104,990      | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1 (*)           | Hoja 11 de 13              |
| 63                 | PS 6+800            | 0+000,000  | 0+157,159 | 157,159      | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 8,00                               | Tipo 2               | Hoja 11 de 13              |
| 48                 | Camino MI 6+890     | 0+000,000  | 0+122,802 | 122,802      | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1 (*)           | Hoja 11 de 13              |
| 49                 | Camino MI 7+100     | 0+000,000  | 0+52,552  | 52,552       | Camino agrícola no pavimentado           | 5,00                               | Tipo 1 (*)           | Hoja 11 de 13              |
| 64                 | PS 7+290            | 0+000,000  | 0+128,136 | 128,136      | Camino agrícola con pavimento bituminoso | 8,00                               | Tipo 2               | Hoja 11 y 12 de 13         |

(\*) Al tratarse de camino de zahorra artificial que dan acceso a carreteras afirmadas, según la Orden de Accesos de 16 de diciembre de 1997, se pavimentarán en sus últimos 25 metros previos a la conexión.

La definición de los caminos, a saber, trazado en planta, perfiles longitudinales y transversales, se ha incluido en el plano nº 2.4 "Trazado" del documento nº 2. La sección transversal tipo de los mismos se encuentra en el apartado 5 de secciones tipo del citado documento.

**3.16 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

En el Anejo nº16 “Soluciones Propuestas al Tráfico Durante la Ejecución de las Obras” se definen los trabajos relativos a las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras de la nueva autovía.

El proyecto consiste en la conversión en autovía de la actual N-120 en el tramo comprendido entre las poblaciones de A Veiga de Cascallá (término municipal de Rubiá) y O Barco de Valdeorras, englobado íntegramente en la provincia de Ourense.

La principal directriz que ha regido el diseño del proyecto en general y del trazado en particular, ha sido el de maximizar el aprovechamiento de la infraestructura actual existente que define la carretera nacional N-120, minimizando la generación de nuevas superficies de ocupación.

Sin llegar a ser una duplicación estricta de la calzada existente, puesto que se realizan modificaciones de los parámetros de trazado, principalmente en planta, para dotar al nuevo vial de una velocidad de proyecto de 120 km/h, además de proyectarse un nuevo enlace que dará acceso a las poblaciones de Rubiá y A Veiga de Cascallá, cuya ubicación se desplaza del itinerario actual de la carretera, en aproximadamente 1,5 km, se plantea una duplicación que dote al nuevo vial de calzadas separadas y con dos carriles por sentido, utilizando la calzada actual existente como parte de la nueva plataforma definida, trasladándose ésta de una calzada a otra, en función de las necesidades de trazado.

Se propone en el presente proyecto mantener la actual carretera N-120 en servicio, durante la ejecución de los trabajos, minimizando de esta manera la afeción a los usuarios, y no recargando con un tráfico para el que no está dimensionada la carretera autonómica OU-622, que discurre paralelamente a la futura autovía.

Por tanto, con una adecuada señalización de obra en el itinerario en servicio, sobre la N-120, y mediante una ejecución de los trabajos, construyendo el nuevo vial por medias calzadas, trasladando el tráfico de una calzada a la otra, se ofrece a los usuarios de la actual carretera nacional, dos alternativas de itinerario durante la ejecución de las obras:

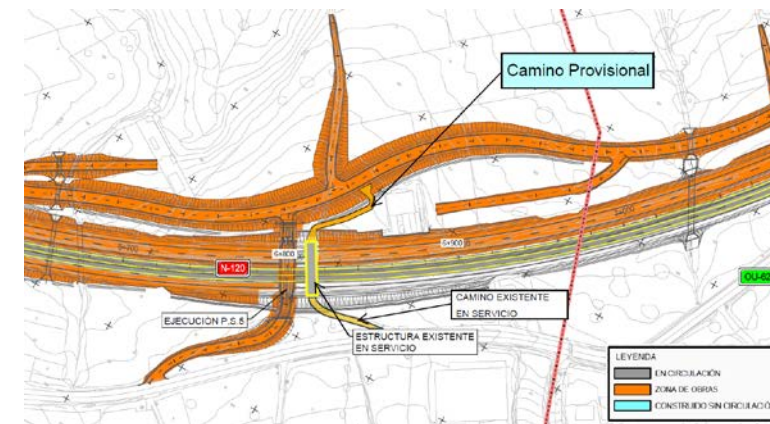
- Uso de la calzada en servicio sobre la actual N-120
- Uso de la actual OU-622

**3.16.1 Desvíos Provisionales**

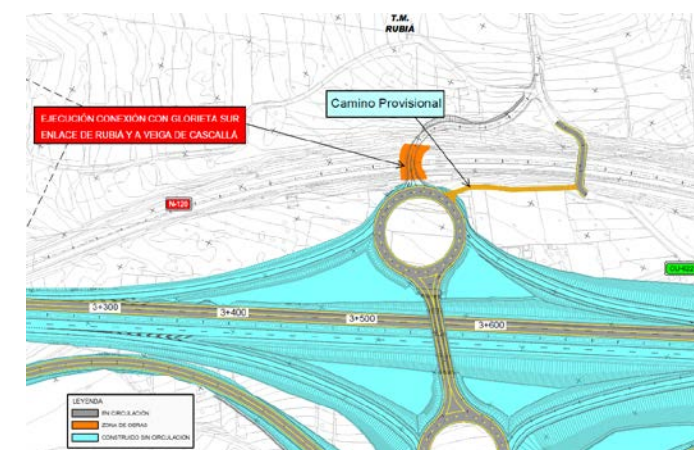
En el consiguiente Proyecto, como se ha indicado en el apartado anterior, se plantea la construcción del nuevo vial, con la mínima afeción a los usuarios de la actual N-120, manteniendo ésta en servicio en prácticamente la totalidad de las obras, a excepción de cortes puntuales, por lo que no se proyectan grandes desvíos provisionales del tráfico.

Sin embargo, y con el fin de minimizar la afeción a los usuarios de los caminos agrícolas existentes en la zona, sí se plantea la construcción de dos caminos agrícolas provisionales.

El primero de ellos, con una longitud de 55 m, se construye en la FASE 1, en la margen izquierda del vial proyectado, a la altura del p.k 6+810, para dar acceso a la estructura existente en este punto desde el camino existente en esta misma margen, mientras se construye el P.S 5.



El segundo camino provisional, de 45 m de longitud, se construye en la FASE 2, en la margen izquierda de la futura autovía, para dar acceso a la glorieta sur del nuevo enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá, en el p.k 3+565, mientras se construye el eje 38, que conectará los caminos existentes al sur del enlace con éste.



Se ha considerado, de cara a las expropiaciones, la ocupación de los terrenos considerados dentro de la expropiación definitiva, para la construcción del primer desvío planteado, y el aprovechamiento del suelo considerado como ocupación temporal, para la construcción del segundo desvío.

**3.16.2 Fases constructivas**

En el presente Proyecto se dan las siguientes circunstancias principales que se deban señalar:

- Coexistencia a lo largo de todo el trazado de tráfico y zonas de obras.
- Ejecución de estructuras con apoyos en mediana
- Ejecución de muros con tráfico colindante

Estos aspectos, condicionan tanto el trazado provisional de circulación, el cual se ve obligado a cambiar de calzada en numerosas ocasiones, como los tiempos de ejecución, pues es necesario mantener la permeabilidad transversal de la zona en todo momento, por lo que la ejecución de los Pasos Superiores, Inferiores, y demolición de los existentes, se realiza progresivamente.

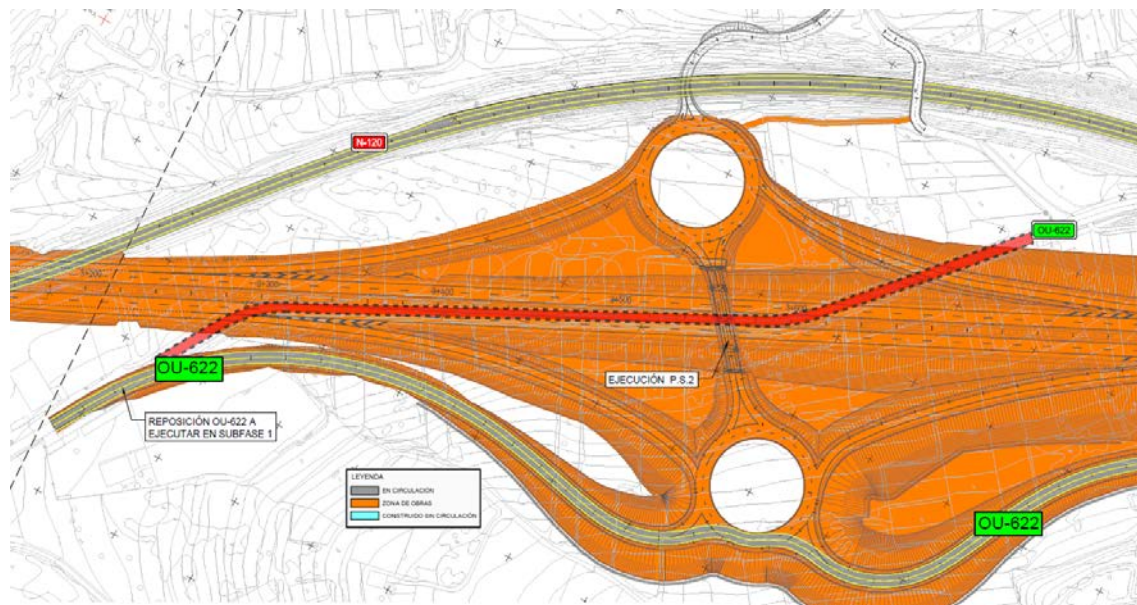
Para la ejecución de los trabajos, se han definido tres fases (3) de trabajo generales, que a su vez, deberán ejecutarse en diferentes sub-fases y las cuales permiten la circulación del tráfico por la N-120 en todo momento, a excepción de cortes puntuales, y principalmente nocturnos, para la ejecución de algunas estructuras.

**3.16.2.1 Fase 1.**

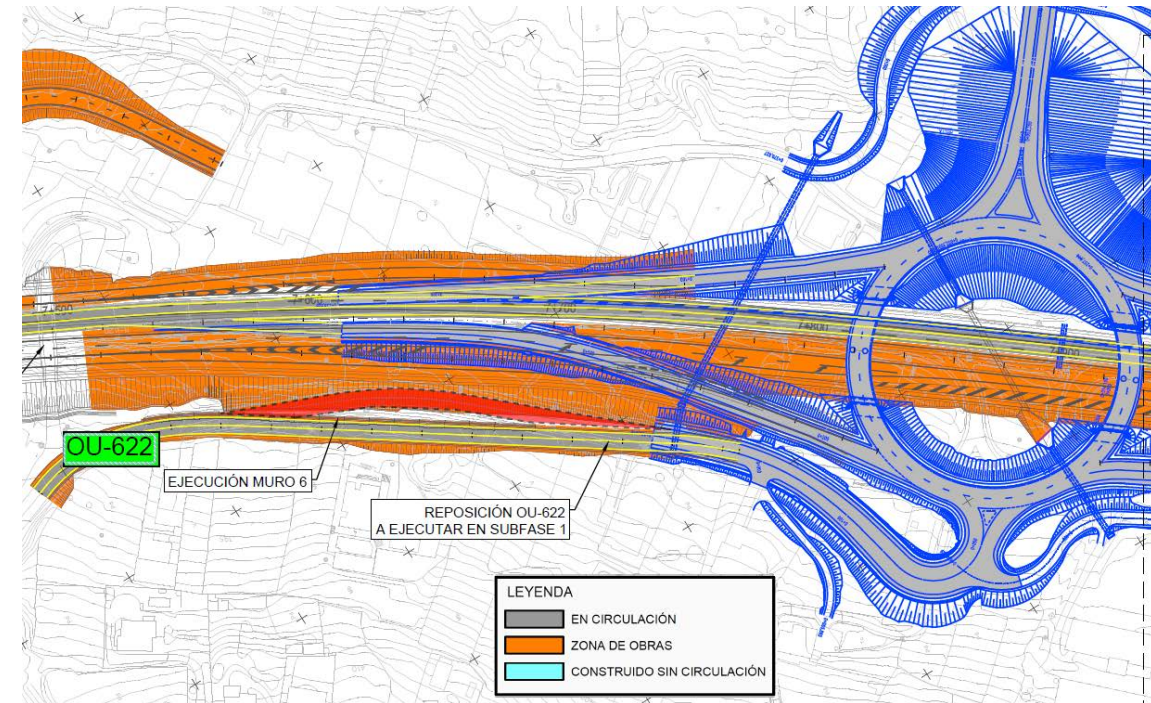
En la primera fase definida, la circulación se mantiene por el vial existente correspondiente a la actual carretera N-120. Durante esta fase constructiva se va ejecutar todo aquello que no presente interferencias con el tráfico de la N-120 que constituye la mayor parte de la obra.

Se propone la ejecución de todas las reposiciones de caminos propuestos en los alrededores del nuevo vial, y que servirán en las fases sucesivas de ejecución a mantener los itinerarios existentes en la zona.

Hay que destacar la ejecución en esta fase de las dos principales afecciones a la carretera OU-622. Una de ellas en la margen izquierda de la nueva autovía, entre el p.k 1+400 y el p.k 2+080 y la otra reposición entre el p.k 7+500 y el p.k 7+750, en la margen derecha.



**Reposición de la carretera OU-622 a la altura del nuevo enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá.**



**Reposición de la carretera OU-622 a la altura del nuevo enlace entre la N-120 y la N-536.**

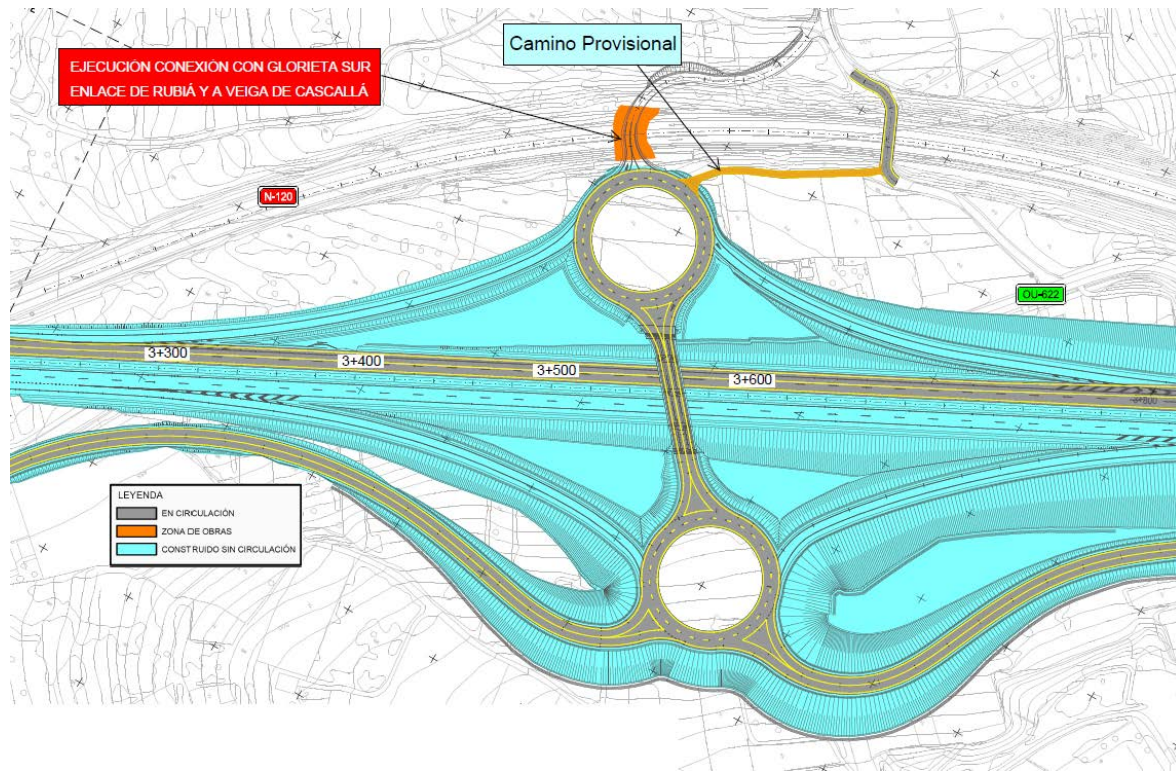
La ejecución de estas dos reposiciones deberán realizarse con anterioridad a las actuaciones previstas sobre el tronco principal de la autovía, en una sub fase 1, de manera que se pueda mantener el tráfico activo en todo momento en la carretera OU-622.

**3.16.2.2 Fase 2**

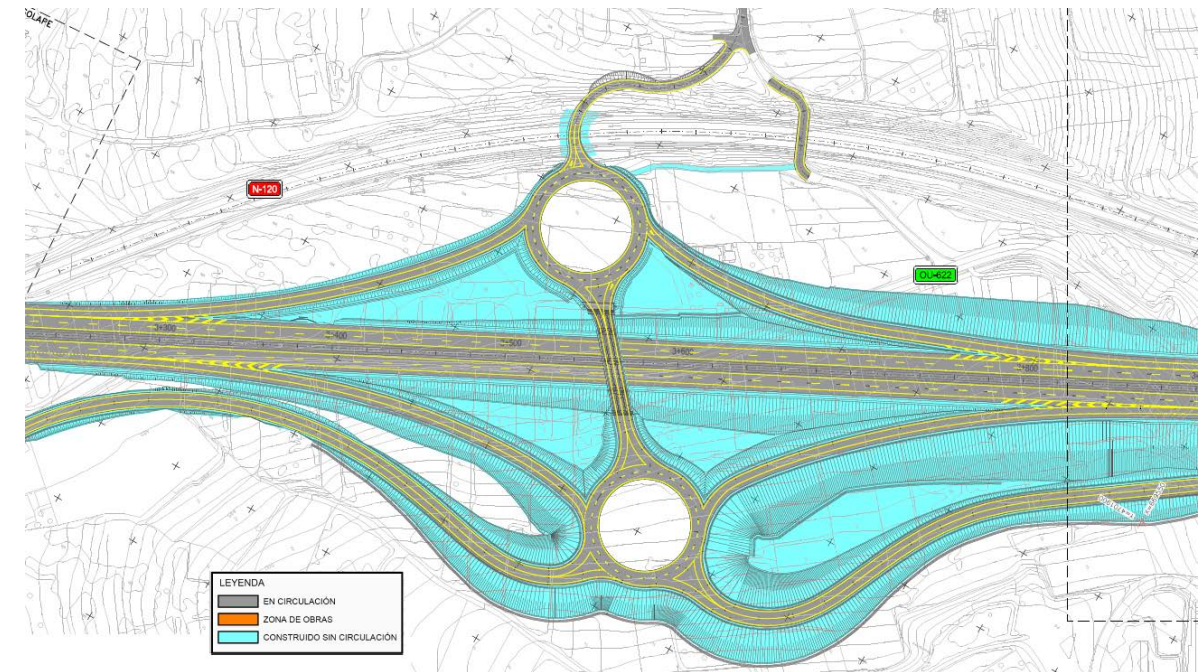
En la FASE 2 planteada, ya se dispone de todos los caminos planteados construidos, lo que asegura la continuidad de los itinerarios existentes en la zona actualmente.

En los tramos en los que ya en FASE 1 se construyó una nueva calzada, se desvía el tráfico sobre ésta, permitiendo la ejecución de los trabajos propuestos sobre la actual calzada perteneciente a la carretera N-120. En esta fase, se producirán mayores transiciones ente calzadas, alternando tramos por calzada existente y tramos por nueva calzada.

Con la materialización de esta fase, se ejecuta prácticamente la obra en su totalidad. En el nuevo enlace de Rubiá y A Veiga d Cascallá, ya ejecutado en su totalidad, se ponen en servicio ambas glorietas, lo que posibilitará el cruce a ambos lados del nuevo vial, mediante el P.S 2. No se permite sin embargo en esta fase la salida e incorporación desde el tronco de la autovía A-76.



**Planteamiento del Enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá en la FASE 2 de Ejecución.**



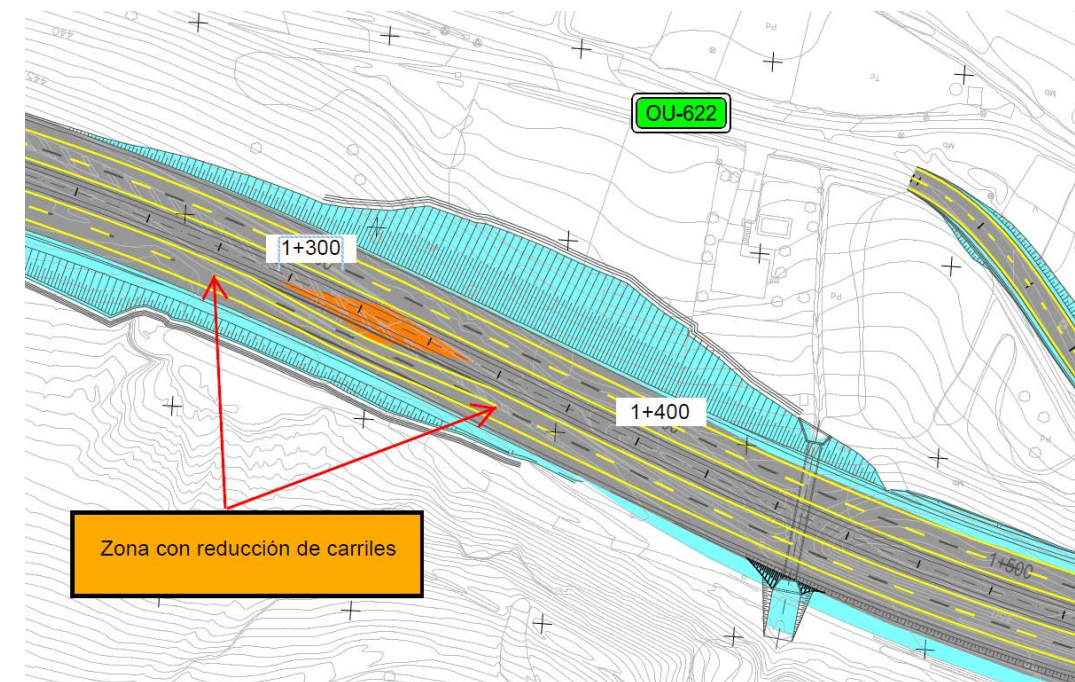
**Planteamiento del Enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá en la FASE 3 de Ejecución.**

Se prevén estrechamientos puntuales de carriles en aquellas zonas que, como se ha indicado anteriormente, se estén ejecutando los trabajos de terminación de la sección completa proyectada:

3.16.2.3 Fase 3.

La fase 3 se plantea como una fase de terminación de las obras, en la cual se ejecutan todos aquellos tramos que, por necesidades operativas de transición de calzada de los tráficos en las fases anteriores no han podido ejecutarse hasta el momento.

En esta fase, al igual que todos los caminos proyectados, el enlace de Rubiá y Aveiga de Cascallá se abre completamente al tráfico, y la sección transversal de la nueva autovía A-76 es prácticamente operativa, posibilitando la circulación en los dos carriles por sentido de ambas calzadas.



**Estrechamiento puntual de carriles entorno al p.k 1+300.**

### 3.17 SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

El desarrollo de este Anejo nº 17 "Señalización, balizamiento y defensas" se realizará en el Proyecto de Construcción.

### 3.18 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

En lo relativo a la tramitación ambiental llevada a cabo en el presente proyecto "Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras", cabe destacar que, como resultado del procedimiento de evaluación de impacto ambiental al que se sometió el proyecto, por Resolución de 24 de julio de 2013, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente formuló la correspondiente declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo de clave EI1-E-177 (BOE núm. 194, de 14 de agosto de 2013).

El proyecto de trazado cumple con todo lo establecido en la declaración de impacto ambiental (DIA) de aplicación.

#### 3.18.1 Análisis ambiental

Se ha realizado un análisis pormenorizado sobre el entorno en el que se desarrolla la actuación, en lo referente a las características climáticas, atmosféricas, geológicas y geomorfológicas, hidrológicas e hidrogeológicas, vegetación, fauna y hábitats faunísticos, espacios protegidos, patrimonio cultural, paisaje y medio socioeconómico, con el fin de determinar los principales condicionantes ambientales al presente proyecto.

Estos detallados análisis, junto con la integración de resultados de los antecedentes, han permitido realizar un estudio pormenorizado del proyecto en el que se han tenido en cuenta los factores ambientales. Igualmente, han permitido realizar una clasificación del territorio (zonas excluidas y zonas admisibles) a efectos de la localización de instalaciones auxiliares.

#### 3.18.2 Proyecto de actuaciones preventivas y correctoras

Conocidas las características del medio receptor, así como los detalles de la ejecución del trazado, se han definido las medidas preventivas y correctoras que deberán incorporarse al proyecto. Estas medidas son relativas a la protección de la calidad del aire, los suelos, las aguas superficiales y subterráneas, la vegetación, la fauna, el patrimonio arqueológico, la reposición de los servicios existentes, y finalmente, se ha diseñado el proyecto de medidas de recuperación ambiental e integración paisajística de la obra. Todas ellas se proponen en cumplimiento de la declaración de impacto ambiental.

##### 3.18.2.1 Préstamos y vertederos

**Préstamos:** los materiales se obtendrán de explotaciones legalizadas, no siendo preciso abrir nuevas zonas de préstamo.

**Vertederos:** se proponen 3 canteras en explotación y 2 abandonadas, todas ellas aprobadas por la DIA, no siendo preciso realizar vertidos en terreno natural.

##### 3.18.2.2 Control de la superficie de ocupación

Las medidas previstas con el fin de limitar la superficie de ocupación a lo mínimo necesario para ejecutar las obras, son las siguientes:

- Jalonamiento del límite estricto de la obra
- Cerramiento provisional rígido en zonas de instalaciones auxiliares y en zonas sensibles

##### 3.18.2.3 Protección del suelo

Las medidas de protección del suelo, están encaminadas, por un lado, a la conservación de los suelos fértiles existentes en la zona de ocupación del trazado y de sus elementos asociados, y por otro, a la prevención y corrección de las afecciones potenciales sobre la estructura física y química de los suelos, por compactación o contaminación.

- Recuperación, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal
- Prevención de la contaminación de suelos
- Tratamiento de suelos compactados y de suelos contaminados

##### 3.18.2.4 Protección de la vegetación

Se establecen medidas generales y específicas de protección de la vegetación existente en el entorno de las obras, prestando especial atención a las formaciones vegetales arboladas, y a las especies de flora protegida.

- Jalonamiento
- Minimización del desbroce
- Buenas prácticas para evitar la afección innecesaria a la vegetación
- Plan de prevención y extinción de incendios
- Restauración de las superficies afectadas con especies autóctonas
- Protección de especies protegidas: prospección botánica previa a las obras

##### 3.18.2.5 Protección de las aguas y el sistema hidrológico

Teniendo en cuenta las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Miño – Sil, y la normativa vigente en materia de aguas, se han tenido en cuenta las siguientes medidas:

- Protección de los sistemas fluviales (ubicación de elementos auxiliares fuera de cauces, correcto dimensionamiento de obras de drenaje, ejecución de pasos provisionales para maquinaria pesada sobre cauces públicos, cumplimiento de trámites legales y autorizaciones)

- Protección de la calidad de las aguas: Correcto diseño del parque de maquinaria. Balsas de decantación y puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras en las instalaciones auxiliares de obra. Barreras de retención de sedimentos en las proximidades de cauces. Gestión de residuos. Control de vertidos
- Protección de los recursos hídricos subterráneos

#### 3.18.2.6 Protección de la fauna

El proyecto de trazado ha tenido en cuenta medidas de protección de la fauna en fase de obras, y actuaciones de minimización del efecto barrera de la infraestructura, consistentes en el diseño de pasos de fauna, y de dispositivos de escape en el cerramiento.

- Control en la ocupación de los suelos
- Batida de fauna previa al comienzo de las obras
- Protección de poblaciones de fauna durante la realización de las obras. Limitaciones al cronograma de obras
- Mantenimiento de los flujos naturales de fauna. Adecuación de obras de drenaje, de pasos inferiores y de pasos específicos para fauna
- Cerramiento cinegético
- Dispositivos de escape en el cerramiento

#### 3.18.2.7 Protección de la calidad del aire

Con el fin de minimizar la concentración de partículas de polvo en el aire, debida a los movimientos de tierras y de maquinaria en la zona de obras, así como de reducir las emisiones procedentes de los motores de combustión, se han previsto las siguientes medidas.

- Riegos
- Estado correcto de los motores de la maquinaria de obras
- Transporte de material pulverulento mediante camiones provistos de toldos
- Tapado de acopios
- Limitación de la velocidad de vehículos de obra

#### 3.18.2.8 Protección de las condiciones del sosiego público en fase de obra

El ruido producido por las actuaciones de obra, y por el funcionamiento de la maquinaria se minimizará mediante la adopción de las siguientes medidas.

- Medidas generales aplicables a la maquinaria y las tareas de carga y descarga de materiales
- Limitación del horario de trabajo al periodo diurno

#### 3.18.2.9 Protección de las condiciones del sosiego público en fase de explotación

Se ha previsto la instalación de pantallas acústicas en zonas sensibles. En fase de proyecto de construcción se llevará a cabo un estudio de ruido detallado, con el fin de concretar las protecciones acústicas a instalar, y sus características.

#### 3.18.2.10 Protección del patrimonio arqueológico

Como resultado de la prospección arqueológica llevada a cabo, se han establecido medidas generales y específicas de protección del patrimonio cultural, todas ellas consensuadas con la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Xunta de Galicia.

- Inclusión en cartografía de obra de todos los elementos inventariados, como zonas de exclusión
- Realización de sondeos arqueológicos en zonas del proyecto que se localizan sobre áreas de respeto de yacimientos.
- Excavación arqueológica de los yacimientos, si se confirmase su presencia.
- Seguimiento arqueológico durante el movimiento de tierras.

#### 3.18.2.11 Reposición de servidumbres y de servicios afectados

Se ha previsto la reposición de todos los caminos y servicios afectados.

#### 3.18.2.12 Actuaciones para la integración ambiental de la obra

Se ha previsto la realización de medidas de integración paisajística en todas las superficies afectadas por el proyecto (taludes, embocaduras de obras de drenaje, entorno de sistemas de escape en el cerramiento, zonas desmanteladas de la N-120, glorietas del enlace Rubiá – A Veiga, y zonas de instalaciones auxiliares).

- Restauración geomorfológica
- Excavación y acopio de tierra vegetal
- Preparación del terreno para hidrosiembra y plantaciones
- Hidrosiembras y plantaciones
- Tratamientos específicos en desmontes y terraplenes de la autovía y de la reposición de viales, zona de instalaciones auxiliares, sistemas de escape para fauna en el cerramiento,

obras de drenaje transversal y pasos inferiores adaptados como pasos de fauna, zonas desmanteladas de la N-120 y glorietas del enlace Rubiá - A-Veiga

### 3.18.3 Programa de vigilancia ambiental

Durante las obras y el periodo de garantía se prevé la realización de una serie de controles con objeto de verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas previstas.

Las actuaciones de vigilancia ambiental, se desarrollarán durante toda la duración de las obras y durante los dos años siguientes al Acta de Recepción de la obra.

El control se llevará a cabo mediante el seguimiento de indicadores que proporcionan la forma de comprobar, en la medida de lo posible, de manera cuantificada y simple, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

### 3.18.4 Planos

Como complemento al Anejo de Integración Ambiental, se han elaborado varios planos sobre los principales condicionantes ambientales, la clasificación del territorio, las medidas protectoras y correctoras, representadas tanto en planta como en detalle, y la localización de zonas de vertido.

### 3.18.5 Presupuesto

Finalmente, se ha realizado la valoración económica de las medidas previamente desarrolladas.

## 3.19 SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (ITS)

No se precisa desarrollar el Anejo nº 19. "Sistemas de Transporte Inteligente (ITS)" en el presente Proyecto.

## 3.20 OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el anejo nº 20 de Obras Complementarias del presente proyecto se efectúa un análisis de las diferentes actuaciones complementarias a las obras de infraestructura proyectadas, estudiándose su necesidad e implantación en los casos que proceda. En total se han analizado los elementos que a continuación se relacionan.

- Iluminación.
- Cerramiento.
- Postes SOS
- Canalización de Fibra Óptica
- Estaciones de aforo.
- Pasos de mediana
- Instalaciones
- Reordenación de accesos

### – Áreas de servicio

De los anteriores elementos señalados, que son los que se relacionan en la Nota de Servicio 8/2014 de *Recomendaciones para la redacción de los proyectos de Trazado de Carreteras*, se detalla a continuación, en base a lo recogido en el anejo, cuáles son finalmente introducidos en el conjunto de obras proyectadas, ya que alguno de los elementos antes indicados no procede su ejecución dada la naturaleza y el alcance de las obras proyectadas.

En particular, el Estudio Informativo recoge un área de servicio en el tramo desarrollado por el presente proyecto. Sin embargo, será en trabajos posteriores donde se estudiará la mejor ubicación de las áreas de servicio a lo largo del itinerario.

### 3.20.1 Cerramiento

Se ha proyectado una valla de cerramiento en cada una de los márgenes de la "Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá-O Barco de Valdeorras" para impedir la irrupción en la misma de personas, vehículos y animales desde las propiedades colindantes.

El cerramiento longitudinal de la nueva infraestructura será continuo, de ancho de malla progresivo y deberá poder dirigir la fauna hacia los pasos, incorporando estructuras que permitan el escape de los animales que accidentalmente hayan accedido a la calzada.

El tipo de cerramiento adoptado es el denominado "ecológico o cinegético" constituido por una malla metálica de 2,30 metros de altura soportada por postes metálicos a intervalos de 4 metros.

Además, se han dispuesto un total de quince (15) puertas de acceso y para el escape de fauna se prevén diecinueve (19) rampas y dieciocho (18) portillos.

### 3.20.2 Canalización de Fibra óptica

El proyecto prevé la realización de las canalizaciones necesarias para acometer la instalación de equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico por parte de la Dirección General de Tráfico.

En la canalización, se alojarán 4 tubos de PVC de 110 mm de diámetro y 2 tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro interior 50 mm.

En los viaductos proyectados a lo largo de la traza se dispondrá de seis tubos de acero PG48 de  $\varnothing_{int} \geq 50$  mm, soportados por pletinas adosadas a la obra mediante pernos HILTI HME (ó similar) M.8, con par de apriete 1,1 kg/m. La separación entre pletinas será como máximo de 3 m. En las juntas de dilatación, el tubo será flexible.

### 3.20.3 Estaciones de aforo

Se prevé la instalación de una estación de aforo en el P.K. 2+300 (sustituyendo a la actual estación OR-100-3 del P.K. 453 de la carretera N-120 indicada en el Mapa de Tráfico) que

asumirá las funciones de seguimiento de las intensidades de circulación en el tramo y de la cual se podrá recabar en detalle los correspondientes datos de aforo.

El dispositivo seleccionado ha sido el de espiras inductivas introducidas en el pavimento mediante regatas de 4 mm practicadas al efecto. Se prevén secciones con una espira (conteo) o con dos (medida de velocidad).

### 3.20.4 Pasos de mediana

Se han practicado 3 pasos de mediana de 40 m de longitud libre a intervalos aproximadamente de unos 2 km en los siguientes puntos:

| D.O. INICIAL | D.O. FINAL |
|--------------|------------|
| 2+485        | 2+525      |
| 4+685        | 4+725      |
| 6+450        | 6+490      |

### 3.20.5 Reordenación de accesos

La reordenación de accesos se trata en el anejo nº 15 "Reposición de Caminos", en el que se incluye la propuesta de reposición de los diferentes caminos vecinales, generalmente de carácter agrícola y resto de viales afectados por las obras proyectadas. En el plano nº 2.4 "Trazado", se representa la reposición de caminos que se ven afectados por el viario proyectado y la indicación de qué accesos quedan suprimidos.

Para su reordenación se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas a los viales.

### 3.21 REPLANTEO

El desarrollo de este Anejo nº 21 "Replanteo" se realizará en el Proyecto de Construcción.

### 3.22 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Para detectar los servicios existentes, se solicita información de las instalaciones que los diferentes organismos y compañías tienen en la zona de actuación y que podrían verse afectadas por la ejecución de las obras del proyecto "Proyecto de Trazado. Autovía A-76 Ponferrada – Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá – O Barco de Valdeorras".

En estos contactos se recaba la información sobre las posibles afecciones que las obras descritas en el Proyecto podrían originar en las instalaciones de cada entidad.

### 3.22.1 Contactos realizados

#### 3.22.1.1 Organismos oficiales

Se ha realizado una consulta por carta o en su defecto, por correo electrónico a los distintos organismos que podrían verse afectados por la ejecución de las obras del presente proyecto.

A continuación, se adjunta un listado de las administraciones consultadas:

- XUNTA DE GALICIA
- CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS. XUNTA DE GALICIA
- SUBDIRECCIÓN XERAL DE PROTECCIÓN DA CIDADE E CAMINOS DE SANTIAGO, XUNTA DE GALICIA, SERVIZO DE CONSERVACIÓN E PROTECCIÓN XACOBEOAS
- CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA. DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA MIÑO-SIL. COMISARIA DE AGUAS
- AUGAS DE GALICIA
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE OURENSE
- CONCELLO DE OURENSE
- CONCELLO O BARCO DE VALDORRAS
- CONCELLO DE RUBIÁ

#### 3.22.1.2 Empresas de servicios

Se ha realizado una consulta por carta, o en su defecto por correo electrónico, a los distintos servicios que podrían verse afectados por la ejecución de las obras del presente proyecto.

A continuación, se adjunta un listado de las compañías consultadas:

- SEPES
- AGUADOM
- AQUALIA
- REE ESPAÑA. S.A.U
- REE



- IBERDROLA
- GAS NATURAL
- UNIÓN FENOSA
- ENAGAS
- INEGA
- COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS C.L.H
- TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U
- TELEFÓNICA MÓVILES
- VODAFONE
- ORANGE
- CORREOS Y TELÉGRAFOS
- AUPSA

A continuación, se adjunta un cuadro resumen de todos los contactos mantenidos con los organismos y compañías de la zona de actuación a lo largo del plazo de redacción del Proyecto.

## AUTOVÍA A-76. PONFERRADA-OURENSE Tramo: A Veiga de Cascallá - O Barco de Valdeorras

| ID | ORGANISMO          | INFORMACIÓN SOLICITADA   |  | INFORMACIÓN RECIBIDA   |                    |                     | CONTACTO  |  |  |  | OBSERVACIONES  |  |   |   |
|----|--------------------|--|--|--|--------------------|---------------------|---|--|--|--|--|--|---|---|
|    |                    | FECHA SOLICITUD  | DOCUMENTACIÓN ENVIADA  | RESPUESTA  | CANAL DE RESPUESTA | FECHA RESPUESTA     | PERSONA DE CONTACTO                                 | DIRECCIÓN  | POBLACIÓN  | Teléfono   |  | e-mail   |   |   |
| 1  | Admón. Autonómicas | XUNTA DE GALICIA   | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   |                    |                     |   | Avda. da Habana, 79 2º Pl. 37004   | Ourense  |  | <a href="mailto:delegado.ourense@xunta.es">delegado.ourense@xunta.es</a>                       |  |   |   |
|    |                    | XUNTA DE GALICIA<br>CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS   | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   |                    |                     |   | Complejo Administrativo San Lázaro s/n. 15781 Santiago de Compostela                                   | A Coruña   |  | <a href="mailto:scit.cmati@xunta.es">scit.cmati@xunta.es</a>                                   |  |   |   |
|    |                    | SUBDIRECCIÓN XERAL DE PROTECCIÓN DA CIDADE E CAMINOS DE SANTIAGO, XUNTA DE GALICIA, SERVIZO DE CONSERVACIÓN E PROTECCIÓN XACOBEOAS   | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   |                    |                     |   | Avda. de Fernando de Casas Novoa, 38 (Pavillón de Galicia) - SAN LAZARO - 15707 Santiago de Compostela | A Coruña   |  |  |  |   |   |
|    |                    | CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA. DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL   | *Solicitud reenviada directamente desde la S.A de Xestión do Plan Xacobeo (antigua Subdirección Xeral de Protección da Cidade e Caminos de Santiago) | Plano Situación y Trazado EI   | Sí                 | Envío CD            | 15/06/2015  |  | C/ San Caetano, s/n 15701 Santiago de Compostela | A Coruña   |  |  | Envía CD con información de patrimonio cultural y planeamiento                |   |
|    |                    |  | 27/03/2017   | Envío del Proyecto de Prospección Arqueológica, para su autorización   |                    |                     |   |  |  |  |  |  |   |   |
| 2  |                    | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA MIÑO-SIL. Comisaría de Aguas  | 09/04/2015   | Plano Situación y Trazado EI   | Sí                 |                     |   | Ourense  |  | <a href="mailto:registro.ourense@chminosil.es">registro.ourense@chminosil.es</a> | Se recibe el informe técnico de la CH Miño-Sil   |  |   |   |
| 3  |                    | AUGAS DE GALICIA   | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   | Sí                 | Envío CD            |   | Ourense  |  | <a href="mailto:augasdegalicia@xunta.es">augasdegalicia@xunta.es</a>             | Envía información sobre redes de saneamiento y abastecimiento                                  |  |   |   |
| 4  | Admón. Locales     | DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE OURENSE   | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   | Sí                 | Carta/Papel         | 28/04/2015  |  | Ourense  |  |  | Envía información sobre caminos y vías en la zona  |   |   |
| 5  |                    | CONCELLO DE OURENSE  | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   | Sí                 | Vía telefónica      | 08/07/2015  |  | Ourense  | 988 38 81 00   | <a href="mailto:plenos@ourense.es">plenos@ourense.es</a>                                       | No hay afecciones  |   |   |
|    |                    |  |  |  |                    |                     | 09/07/2015  | Mª DOLORES ARTECHE CASAS (Ingeniera Municipal)   | PRAZA DO TRIGO Nº 2, BAJO 32005 - OURENSE        | Ourense  | 988 26 93 25   |  |   |   |
| 6  |                    | CONCELLO O BARCO DE VALDEORRAS   | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   | Sí                 | Carta/Papel         | 08/10/2015  |  | Ourense  |  | <a href="mailto:alcaldebarco@mundo-r.com">alcaldebarco@mundo-r.com</a>                         | Envío de redes de abastecimiento pertenecientes a AQUAOURENSE  |   |   |
|    |                    |  | 05/11/2015   | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                    | e-mail              | 06/11/2015  | JORGE RODRIGUEZ FERNANDEZ (Arquitecto Municipal)   |  |  | <a href="mailto:arquitecto@concellobarco.org">arquitecto@concellobarco.org</a>                 | Se recibe e-mail con planos de la red de abastecimiento de aguas. También se informa que el abastecimiento de aguas y el saneamiento lo gestiona el CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS, y que no poseen planos de la instalación de alumbrado público ni de las canalizaciones de riego. |   |   |
|    |                    |  | 05/11/2015   | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                    | e-mail              |   | ALBERTO (Aparejador Municipal)   |  |  | <a href="mailto:arquitecto.tecnico@concellobarco.org">arquitecto.tecnico@concellobarco.org</a> |  |   |   |
| 7  |                    | CONCELLO DE RUBIA  | 23/02/2015   | Plano Situación y Trazado EI   | Sí                 | e-mail              | 01/06/2015  |  |  | Ourense  | 988 32 4146  | <a href="mailto:concello.rubia@eidolocal.es">concello.rubia@eidolocal.es</a>   | Envía cartografía de redes de saneamiento, abastecimiento y líneas eléctricas |   |
|    |                    |  | 05/11/2015   | Se envía e-mail solicitando de nuevo información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto, al haber cambiado el trazado desde que se envió la vez anterior. |                    |                     |   | José Iglesias Anta   | Rúa do Campo 8 32310                             |  |  |  |   |   |
|    |                    |  | 24/04/2017   | Se envían 2 e-mail solicitando que se amplie la información sobre las redes de servicios de titularidad municipal en la zona de actuación del Proyecto al haber cambiado significativamente el trazado.              |                    |                     |   |  |  |  |  |  |   |   |
|    |                    |  | 25/04/2017   | Se envían 2 e-mail planos de trazado en ortofoto.  |                    |                     | 28/04/2017  |  |  |  |  |  |   |   |
|    |                    |  | 20/11/2015   | Plano Trazado F2   |                    |                     |   |  |  |  |  |  |   |   |
|    |                    |  | 05/11/2015   | Se envía e-mail solicitando de nuevo información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto, al haber cambiado el trazado desde que se envió la vez anterior. |                    |                     | 05/11/2015  |  |  |  |  |  |   | Se recibe e-mail solicitando planos en DWG para poder marcar en él las infraestructuras afectadas por el nuevo trazado. |
|    |                    |  | 11/11/2015   | Se envía e-mail con plano del trazado proyectado en DWG.   |                    |                     |   |  |  |  |  |  |   |   |
|    | 07/03/2016         | Tras conversación telefónica se reenvía por WE TRANSFER la información enviada el 05/11/2015 al AYTO. DE RUBIA. También se envía DWG de la cartografía del Estudio Informativo georreferenciada en ETRS89. |  |  |                    | CARLOS PEREZ MIGUEL | AVDA. DE ESPAÑA Nº 26, 5º 24402 - PONFERRADA (LEÓN) | León   | 987 42 3737                                      | <a href="mailto:carlos@isnor.es">carlos@isnor.es</a>                             |  |  |   |   |

## AUTOVÍA A-76. PONFERRADA-OURENSE Tramo: A Veiga de Cascallá - O Barco de Valdeorras

| ID | ORGANISMO                                    | INFORMACIÓN SOLICITADA |  | INFORMACIÓN RECIBIDA |                    |                 | CONTACTO            |  |           |                          | OBSERVACIONES  |   |   |  |
|----|--|------------------------|--|----------------------|--------------------|-----------------|---------------------|--|-----------|--------------------------|--|---|---|--|
|    |  | FECHA SOLICITUD        | DOCUMENTACIÓN ENVIADA  | RESPUESTA            | CANAL DE RESPUESTA | FECHA RESPUESTA | PERSONA DE CONTACTO | DIRECCIÓN  | POBLACION | Teléfono                 |  | e-mail  |   |  |
|    |  | 29/05/2016             | Envío de las soluciones proyectadas a las afecciones   |                      |                    |                 |                     |  |           |                          |  |   |   |  |
|    |  | 25/06/2017             | Envío de las soluciones proyectadas a las afecciones   |                      |                    | 08/06/2017      |                     |  |           |                          |  |   |   |  |
| 8  | SEPES (Entidad Pública Empresarial de Suelo) | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | SÍ                   | Carta/Papel        | 07/04/2015      |                     | Pº de la Castellana. 91. 8ª planta 28046   | Madrid    |                          |  | No hay afecciones   |   |  |
| 9  | AQUADOM                                      | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |                    |                 |                     | Rúa Avilés de Taramancos 6 32003   | Ourense   |                          |  |   |   |  |
| 10 | AQUALIA                                      | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |                    |                 |                     | Rúa Yáñez 9, 32400 Ribadavia   | Ourense   |                          |  | Al no recibir respuesta, se realiza llamada telefónica en la que se confirma que la Compañía no opera en la zona de actuación.                        |   |  |
| 11 | REE ESPAÑA S.A.U                             | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |                    |                 |                     | Pº del Conde de los Gaitanes. 177 28109 ALCOBENDAS   | Madrid    |                          |  |   |   |  |
| 12 | REE  | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | SÍ                   | Carta/Papel        | 06/05/2015      |                     | Zalaeta 12, 15002  | La Coruña |                          |  | Envían ubicación línea AT posiblemente afectada. Además, se descargan la información disponible a través de la aplicación PELI                        |   |  |
|    |  | 23/02/2015             | Se envía carta solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.  |                      |                    |                 |                     | Pº DEL CONDE DE LOS GAITANES Nº 177 28109 - ALCOBENDAS   | Madrid    |                          |  |   |   |  |
|    |  |                        |  |                      |                    |                 | 15/04/2015          | RAFAEL GARCIA FERNANDEZ  |           |                          |  |   | Se recibe carta con información sobre las líneas existentes en la zona de actuación del Proyecto.   |  |
|    |  | 24/04/2015             | Se realiza solicitud de información sobre red eléctrica de la Compañía a través de su página web <a href="https://peli.ree.es/peli">https://peli.ree.es/peli</a>   |                      |                    |                 | 29/04/2015          |  |           |                          |  |   | Se reciben e-mails con la información solicitada.   |  |
|    |  | 14/10/2016             | Petición de comentarios a determinados aspectos relativos a la red eléctrica   |                      |                    |                 |                     | LUIS FELIPE ALVARADO   |           | 916 502 012              |  | <a href="mailto:lalvarado@ree.es">lalvarado@ree.es</a>  | Se envía e-mail para tratar unos temas relacionados con una línea de REE y el Proyecto, cumplimiento de la normativa vigente de los galibos verticales en los cruces de la A-76 proyectada y el tendido eléctrico existente y distancia de apoyos al borde de la calzada y de un desmonte de la A-76. |  |
|    |  | 07/11/2016             |  |                      |                    |                 | 07/11/2016          | BELEN ALVAREZ SEGURA   |           | 916599119 (ext. 2220)    |  | <a href="mailto:belen.alvarez@ree.es">belen.alvarez@ree.es</a>  | Se recibe e-mail con respuesta a las consultas realizadas el 14/10/2016 relacionadas con los galibos verticales en los cruces con la A-76 y las distancias de los apoyos al borde de la calzada y al de un desmonte.  |  |
| 13 | IBERDROLA                                    | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | SÍ                   | Carta/Papel        | 06/04/2015      |                     | Parque Empresarial Novo Milladoiro Oliveira 96 15895 Ames  | La Coruña |                          | <a href="mailto:fcaamano@iberdrola.es">fcaamano@iberdrola.es</a>   | No hay afecciones   |   |  |
| 14 | GAS NATURLA GALICIA SDG.                     | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |                    |                 |                     | C/ Lisboa: Edificio Área Central: local 31, H-I-J; Políg. Fontiñas; CP 15707. Santiago de Compostela | A Coruña  |                          | <a href="mailto:sinciosd@gasnatural.com">sinciosd@gasnatural.com</a>   |   |   |  |
| 15 | GAS NATURAL                                  | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | Si                   | e-mail             | 05/06/2015      |                     | Batundeira 2, Velle 32960  | Ourense   |                          | <a href="mailto:nuevosuministrosygeneraciondistribuida@gasnatural.com">nuevosuministrosygeneraciondistribuida@gasnatural.com</a> | Nos remiten a INKOLAN. No hay afecciones  |   |  |
| 16 | UNION FENOSA                                 | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | Si                   | e-mail             | 19/11/2015      |                     | C/ Goya, 36. 1ª Planta 28001   | Madrid    |                          |  | Nos solicitan el trazado para ubicar sobre el mismo las líneas eléctricas. Se les envía el mismo día el .dwg con el trazado a la empresa SERTOGAL SL. |   |  |
|    |  | 19/11/2015             | Plano Trazado F2   |                      |                    |                 |                     |  |           |                          |  | Se les envía nuevo trazado para la localización de líneas   |   |  |
|    |  |                        |  |                      |                    |                 | 26/11/2015          |  |           |                          |  |   | Se recibe e-mail solicitando una serie de datos.  |  |
|    |  | 26/11/2015             | Se envía e-mail informando que estamos en contacto con Sergio Rodríguez (de SERTOGAL) y que el Proyecto se encuentra una fase en la que el trazado definitivo no es el definitivo, necesitando por el momento información sobre la ubicación de las redes existentes en la zona. |                      |                    |                 |                     | MARIA TERESA LOPEZ ALONSO (Provisión Servicio Delegación Ourense-Lugo)                               |           | C/ BATUNDEIRA Nº 2 32960 | Ourense  | 988 600 048   | <a href="mailto:mllopez@gasnatural.com">mllopez@gasnatural.com</a>  | Tras conversación telefónica se recibe e-mail informando sobre el estado del expediente abierto por el Proyecto.   |
|    |  |                        |  |                      |                    |                 | 04/04/2016          |  |           |                          |  |   |   | EN CONVERSACION TELEFONICA CON JOSE MANUEL RODRIGUEZ (TELEFONO 988 398 280) SE INFORMA QUE UNION FENOSA SE ENCARGA DE DISEÑAR LAS REPOSICIONES Y DA UN PRESUPUESTO SIN COSTE PARA INECO. |
|    |  | 05/04/2016             | Se envía e-mail preguntando por el procedimiento a seguir, por el tema de las afecciones a líneas de UNION FENOSA.   |                      |                    |                 |                     |  |           |                          |  |   |   | Tras conversación telefónica se recibe e-mail solicitando planos del trazado en DWG.   |
|    |  | 19/11/2015             | Se envía e-mail con trazado proyectado en DWG.   |                      |                    |                 | 19/11/2015          | SERGIO RODRIGUEZ (de la empresa SERTOGAL, S.L.)  |           |                          |  |   | <a href="mailto:srodriguez@sertogal.com">srodriguez@sertogal.com</a>  |  |
|    |  | 20/04/2017             | Se envía e-mail con trazado proyectado en DWG.   |                      |                    |                 |                     |  |           |                          |  |   |   |  |

## AUTOVÍA A-76. PONFERRADA-OURENSE Tramo: A Veiga de Cascallá - O Barco de Valdeorras

| ID                                  | ORGANISMO   | INFORMACIÓN SOLICITADA |  | INFORMACIÓN RECIBIDA |  |                 | CONTACTO  |   |            |  | OBSERVACIONES   |   |  |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------------------|--|-----------------|---|---|------------|--|---|---|--|
|                                     |   | FECHA SOLICITUD        | DOCUMENTACIÓN ENVIADA  | RESPUESTA            | CANAL DE RESPUESTA   | FECHA RESPUESTA | PERSONA DE CONTACTO   | DIRECCIÓN   | POBLACION  | Teléfono                                   |   | e-mail  |  |
| 17                                  | ENAGAS  | 26/05/2017             | Se envían planos señalando los tramos de línea eléctrica a estudiar  | Si                   | e-mail   | 29 y 30/05/2017 | MARIA TERESA LOPEZ ALONSO (Provisión Servicio Delegación Orense-Lugo) |   |            |  |   |   |  |
|                                     |   | 31/05/2017             | Datos solicitados para expediente. EXP248417050130   |                      |  | 26 y 31/05/2017 |   |   |            |  |   |   |  |
|                                     |   | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |  |                 |   | Polígono Industrial "El Campillo" C/ Chan de Parafita 19 36158                              | Pontevedra |  |   | imsanchezh@enagas.es  |  |
|                                     |   | 05/11/2015             | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |                      |  |                 | EDUARDO LÓPEZ ABELLEIRA (Jefe de la Oficina Técnica Central)          | Pº DE LOS OLMOS Nº 19 28005   | Madrid     | 917 099 570                                |   | elopez@enagas.es  |  |
| 02/12/2015                          |   |                        |  |                      |  |                 |   |   |            |  |   |   |  |
| 18                                  | INEGA   | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | Si                   | Envío CD   | 19/05/2015      | JOSÉ ÁNGEL ABAD SÁNCHEZ   | Avelino Pousa Antelo 5 15707 Santiago de Compostela   | A Coruña   |  |   | Envía CD con información de patrimonio cultural y planeamiento  |  |
| 19                                  | COMPANÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS C.L.H   | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | Si                   | Carta/Papel  | 24/03/2015      |   | C/ Titán, 13. 1ª planta 28045   | Madrid     |  |   | No hay afecciones   |  |
| 20                                  | TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U  | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | Si                   | e-mail   | 06/04/2015      |   | C/Urzáiz, 131-133, 4ª planta 36205  | Vigo       |  |   | Nos remiten a INKOLAN   |  |
|                                     |   | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |  |                 |   | C/ Federico Garcia 4 15009  | A Coruña   |  |   |   |  |
|                                     |   |                        |  |                      |  | 11/04/2016      | MIGUEL ANGEL IGLESIAS RODRIGUEZ                                       | C/ MARCELO MACIAS Nº 1 - EDIFICIO POSIO, 4ª PLANTA 32005 - OURENSE                          | Ourense    | 988 387 681                                | miquelangel.iglesiasrodriguez@telefonica.com  | Tras conversación telefónica se recibe e-mail con datos de contacto para tratar el tema de la solicitud de reposiciones de las líneas que vayan a resultar afectadas por el Proyecto. |  |
|                                     |   |                        |  | 11/04/2016           | Se recibe e-mail solicitando trazado actual en PDF para hacerse una idea de las posibles afecciones.   |                 |   |   |            |  |   |   |  |
|                                     |   |                        |  | 11/04/2016           | Se recibe e-mail diciendo que no hace falta enviar el trazado hasta que no sea el definitivo.  |                 |   |   |            |  |   |   |  |
|                                     |   | 26/04/2017             | Se envían 2 e-mail con planos de trazado del Proyecto con los servicios existentes de TELEFONICA.  |                      |  | 27/04/2017      | VICENTE RODRIGUEZ GONZALEZ (Jefe de Planta Externa de Ourense)        |   |            |  | 988 387 680   | vicente.rodriguezgonzalez@telefonica.com  | Se recibe e-mail con información sobre las líneas de telecomunicaciones existentes en la zona de actuación que aparecen en el 2º e-mail enviado el 26/04/2017. |
| 27/04/2017, 09/05/2017 y 10/05/2017 | Tras conversación telefónica, al no haber recibido TELEFONICA 1er e-mail enviado el 26/04/2017 por excesivo tamaño del archivo adjunto, se reenvían planos en 2 e-mail. |                        |  | 28/04/2017           | Se reciben 2 e-mail con información sobre las líneas de telecomunicaciones existentes en la zona de actuación que aparecen en los planos reenviados el 27/04/2017. |                 |   |   |            |  |   |   |  |
|                                     | Solicitud aprobación reposiciones proyectadas + envío planos  | Si                     | e-mail   | 10/05/2017           |  |                 |   |   |            |  | Se da la aprobación a las reposiciones proyectadas en dos e-mails   |   |  |
| 21                                  | VODAFONE  | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |  |                 |   | Avda. Severo Ochoa 1. Pol. Ind. De A Grela-Bens 15008                                       | A Coruña   |  |   |   |  |
|                                     |   | 15/11/2015             | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |                      |  |                 | JESÚS LÓPEZ   | AVDA. DE EUROPA Nº 1, EDIFICIO B PARQUE EMPRESARIAL LA MORALEJA 28108 - ALCOBENDAS (MADRID) | Madrid     | 610 511 632                                |   |   |  |
|                                     |   | 02/12/2015             |  |                      |  |                 |   |   |            |  |   |   |  |
| 31/03/2016                          |   |                        |  |                      |  |                 |   |   |            | https://infraestructuras.ono.es/Login.aspx | Se realiza a través de página web corporativa solicitud de información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |   |  |
| 22                                  | ORANGE  | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   | Si                   | e-mail   | 05/06/2015      |   | C. Empresarial La Finca. Pº Club Deportivo 1 Edif. 8 28223 Pozuelo de Alarcón               | Madrid     |  |   | Envían emplazamiento de posibles afecciones   |  |
| 23                                  | CORREOS Y TELÉGRAFOS  | 23/02/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |  |                 |   | C/ Progreso 53 32003  | Ourense    |  |   |   |  |
| 24                                  | AUPSA   | 30/10/2015             | Plano Situación y Trazado EI   |                      |  |                 |   | Avda. de Asturias, 135 24400 Ponferrada   | León       |  |   |   |  |
| 25                                  | COLT TELECOM ESPAÑA   | 05/11/2015             | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |                      |  |                 | FELIX BARDÓN  | C/ TELEMACO Nº 5 28027 - MADRID   | Madrid     |  | Serviciosafectados@colt.net felix.bardon@colt.net   |   |  |
|                                     |   |                        |  |                      |  | 11/11/2015      | FERNANDO PELAEZ HERNANDEZ DIEGO FERNANDEZ CASTRO                      |   |            |  | ServiciosafectadosCOLTTELECOMespana@colt.net  | Se recibe e-mail informando que COLT no tiene ningún servicio en la zona de actuación del Proyecto.   |  |
| 26                                  | JAZZTEL   | 05/11/2015             | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |                      |  |                 | FÉLIX JOSÉ GALLEGO ESCOBAR  | C/ ANABEL SEGURA Nº 11, BLOQUE C, 2ª PLANTA 28108 - ALCOBENDAS (MADRID)                     |            |  | serviciosFO-Afectados@jazztel.com felixjose.gallego@jazztel.com   |   |  |
| 27                                  | BT ESPAÑA   | 05/11/2015             | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |                      |  |                 | ALFONSO SANTISTEBAN   | C/ ISABEL DE COLBRAND Nº 6 - 8, EDIFICIO LICASA 28050 - MADRID                              | Madrid     | 912 706 000                                |   | alfonso.santisteban@bt.com  |  |
|                                     |   | 02/12/2015             | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |                      |  |                 |   |   |            |  |   |   |  |
|                                     |   | 05/11/2015             | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto. |                      |  |                 | GERARDO ORDÓÑEZ   |   |            |  |   | gerardo.ordonez@bt.com  |  |

## AUTOVÍA A-76. PONFERRADA-OURENSE Tramo: A Veiga de Cascallá - O Barco de Valdeorras

| ID | ORGANISMO  | INFORMACIÓN SOLICITADA  |  | INFORMACIÓN RECIBIDA |                    |                 | CONTACTO                    |  |           |             | OBSERVACIONES  |   |
|----|------------|---|--|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|--|-----------|-------------|--|---|
|    |            | FECHA SOLICITUD   | DOCUMENTACIÓN ENVIADA  | RESPUESTA            | CANAL DE RESPUESTA | FECHA RESPUESTA | PERSONA DE CONTACTO         | DIRECCIÓN  | POBLACION | Teléfono    |  | e-mail  |
| 28 |            |   | infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                      |                    |                 |                             |  |           |             |  |   |
|    |            | 02/12/2015  | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                      |                    |                 |                             |  |           |             |  |   |
|    |            | 05/11/2015  | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                      |                    |                 | MARIA JOSÉ HIDALGO JIMENEZ  | C/ ISABEL DE COLBRAND Nº 8 (EDIFICIO LICASA), PLANTA BAJA 28050 - MADRID | Madrid    | 912 708 051 | mariajose.hidalgo@bt.com   | Se recibe e-mail informando que la Compañía no tiene ninguna canalización en la zona de actuación del Proyecto. |
|    |            | 02/12/2015  | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                      |                    | 02/12/2015      |                             |  |           | 611 610 039 |  |   |
|    |            | 05/11/2015  | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                      |                    |                 | SERGIO GOMEZ                | PEÑA TREVINCA Nº 20, BAJO 32300 - O BARCO DE VALDEORRAS (OURENSE)        | Ourense   | 988 32 7153 | <a href="mailto:sgomezv@aguaourense.es">sgomezv@aguaourense.es</a>         |   |
|    |            | 02/12/2015  | Se envía e-mail solicitando información sobre las instalaciones e infraestructuras de su titularidad en la zona de actuación del Proyecto.   |                      |                    |                 |                             |  |           |             |  |   |
|    |            | 30/03/2016  | Se envía e-mail solicitando información sobre red de saneamiento en la zona de actuación del Proyecto.   |                      |                    |                 |                             |  |           |             |  |   |
|    |            | 31/03/2016  | Se envía e-mail preguntando por una tubería que discurre por un vial paralelo a la N-120.  |                      |                    |                 |                             |  |           |             |  |   |
|    |            | 01/04/2016  | Se envía e-mail para que nos indique con quien tratar el tema de los servicios afectados del Consorcio de Aguas de Valdeorras en O Barco de Valdeorras.  |                      |                    | 11/04/2016      | DAVID PERMUI (AQUA OURENSE) |  |           | 988 511 775 | <a href="mailto:aguaourense@aguaourense.es">aguaourense@aguaourense.es</a> | Se recibe llamada telefónica donde se informa que se encargará Víctor Comesaña.                                 |
|    |            | 22/04/2016  | Tras conversación telefónica, se envía e-mail adjuntando los planos que se han recibido del Ayto. de la red de abastecimiento de agua. Se indica que no hemos recibido ningún plano de la red de saneamiento y se pide contacto para tratar las afecciones a las redes de saneamiento de las pedanías que no gestiona el CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS. |                      |                    |                 | VICTOR COMESAÑA             |  |           | 636 950 559 | <a href="mailto:vcomesana@aguaourense.es">vcomesana@aguaourense.es</a>     |   |
|    | 22/04/2016 | Se reenvía e-mail enviado el 31/03/2016 preguntando por una tubería que discurre por un vial paralelo a la N-120. |  |                      |                    |                 |                             |  |           |             |  |   |
|    | 26/05/2017 | Envío soluciones proyectadas  |  |                      |                    |                 |                             |  |           |             |  |   |

En el anejo 22. Coordinación con otros organismos y servicios, se adjuntan en un apéndice todos los contactos mantenidos.

### 3.23 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Los terrenos afectados por el presente proyecto se refieren a las obras denominadas "Proyecto de Trazado. Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá-O Barco de Valdeorras". Dichos terrenos pertenecen administrativamente a los municipios de Rubiá y O Barco de Valdeorras, Provincia de Ourense y Comunidad Autónoma de Galicia.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación, la servidumbre y la ocupación temporal.

#### 3.23.1 Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, 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.

La línea de expropiación trazada mantiene las distancias que en concepto de dominio público son de aplicación según lo establecido en el artículo 29, puntos 1 al 3 de la Ley 37/2015, de 29 de Septiembre, de Carreteras.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 671.305 m<sup>2</sup>, de los cuales 113 m<sup>2</sup> el 0,01 % corresponden a terrenos catalogados como suelo urbanizado.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

| TÉRMINO MUNICIPAL     | SUELO RURAL m <sup>2</sup> | SUELO URBANIZADO m <sup>2</sup> | TOTAL m <sup>2</sup> |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------|
| O BARCO DE VALDEORRAS | 136.087                    | 81                              | 136.168              |
| RUBÍA                 | 535.137                    | 0                               | 535.137              |

#### 3.23.2 Imposición servidumbre

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.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie de 15.666 m<sup>2</sup>, con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

| TÉRMINO MUNICIPAL     | SUELO RURAL m <sup>2</sup> |         | SUELO URBANIZADO m <sup>2</sup> |         | TOTAL m <sup>2</sup> |
|-----------------------|----------------------------|---------|---------------------------------|---------|----------------------|
|                       | Aérea                      | De paso | Aérea                           | De paso |                      |
| O BARCO DE VALDEORRAS | 3.027                      | 2.141   | 0                               | 0       | 5.168                |
| RUBÍA                 | 4.942                      | 5.473   | 83                              | 0       | 10.498               |

#### 3.23.3 Ocupación temporal

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.

Dichas zonas de ocupación se utilizarán, entre otros usos, principalmente para las instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, 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 37.438 m<sup>2</sup> de Ocupación Temporal con el siguiente desglose por municipios y clase de suelo:

| TÉRMINO MUNICIPAL     | SUELO RURAL m <sup>2</sup> | SUELO URBANIZADO m <sup>2</sup> |                      | TOTAL m <sup>2</sup> |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|
|                       |                            | No edificado                    | Edificado o en curso |                      |
| O BARCO DE VALDEORRAS | 5.926                      | 0                               | 32                   | 5.958                |
| RUBÍA                 | 31.480                     | 0                               | 0                    | 31.480               |

#### 3.23.4 Planos parcelarios

El 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.

#### 3.23.5 Criterios de valoración

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en especial la contenida en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, el Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Valoraciones de la Ley de Suelo y la Disposición final tercera de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, "Modificación del texto refundido de la Ley del suelo, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio".

### 3.23.6 Valoración de los bienes y derechos afectados

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **CUATRO MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS (4.291.687,79€)**.

POR ÚLTIMO Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LA CANTIDAD DETERMINADA ANTERIORMENTE ES EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁ DE AJUSTARSE Y CONCRETARSE, DE CONFORMIDAD CON EL MANDATO Y JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL, EN CADA CASO Y PARA CADA FINCA AFECTADA, EN EL PRECEPTIVO EXPEDIENTE EXPROPIATORIO QUE FORZOSA Y NECESARIAMENTE HABRÁ DE INCOARSE.

### 3.24 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Se han inventariado los servicios (líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de abastecimiento de agua, saneamiento, riego, etc.) existentes en el entorno en el que se desarrollarán las obras contempladas en el presente proyecto, detectado las posibles afecciones que pudieran llegar a producirse en los mismos, y definido los trabajos necesarios para la protección o reposición de los que resultan afectados.

En primer lugar, se han localizado, identificado y descrito los servicios y servidumbres existentes en la zona de actuación del Proyecto. Para ello se ha inspeccionado el terreno, solicitado información a los distintos organismos y compañías que pudieran tener alguna instalación o infraestructura de su titularidad en la zona donde se va a trabajar y consultado otros estudios y proyectos cuya zona de actuación coincide en cierta medida con la de este. También se ha descargado información a través del portal de internet INKOLAN.

Los servicios identificados afectados por la traza del Proyecto son los que a continuación se indican:

- Red eléctrica de UNIÓN FENOSA.
- Red eléctrica del AYTO. DE RUBIÁ.
- Red de telecomunicaciones de TELEFÓNICA.
- Red de abastecimiento de agua del AYTO. DE RUBIÁ.
- Red de abastecimiento de agua del CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS.
- Red de saneamiento del AYTO. DE RUBIÁ.
- Red saneamiento del CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS.
- Red de riego del AYTO. DE RUBIÁ.
- Instalación de alumbrado público del AYTO. DE RUBIA.
- Instalación de alumbrado público del AYTO. DE O BARCO DE VALDEORRAS.
- Servicio de características y titular desconocido, en el T.M. de O Barco de Valdeorras.

En el Anejo nº 24 “Reposición de Servicios”, se encuentra la información más relevante de los servicios inventariados, sus afecciones y reposiciones propuestas.

En el Anejo nº 22 “Coordinación con Otros Organismos” se incluye la información relativa a los contactos mantenidos con los organismos y empresas que tienen o podrían tener alguna instalación o infraestructura en las zonas de estudio.

Además, en el apéndice 2 “Consultas con organismos afectados” de este mismo anejo se pueden ver las consultas sobre las soluciones de las reposiciones objeto del actual proyecto.

En los planos nº 12 del Documento nº 2 “Planos” se representan el estado actual de los servicios existentes y las soluciones planteadas de protección o reposición de los que van a resultar afectados. También se han incluido todos esos planos en el Apéndice nº 1 del Anejo nº 24.

La valoración de las actuaciones definidas en el Anejo de Reposiciones de Servicios que va a ejecutar el Contratista principal de las obras se incluye en el capítulo nº 7 del Documento nº 4 “Presupuesto”.

#### 3.24.1 Cuadro resumen de reposiciones de los servicios afectados

A continuación, se muestra un cuadro resumen de los servicios existentes, sus afecciones y reposiciones previstas:

| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA / TITULAR   | TÉRMINO MUNICIPAL | ID. SERVICIO AFECTADO | VALORACIÓN (€) |
|------------------------|---|-------------------|-----------------------|----------------|
| <b>ELECTRICIDAD</b>    |   |                   |                       |                |
| ELE-101                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Alta Tensión de 400 kV. UNIÓN FENOSA       | RUBIÁ             | No                    | 317.833,01     |
| ELE-102                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA                 | RUBIÁ             | Si<br>SA_ELE-102      |                |
| ELE-103                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Media Tensión. UNIÓN FENOSA                | RUBIÁ             | Si<br>SA_ELE-103      |                |
| ELE-104                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA                 | RUBIÁ             | Si<br>SA_ELE-104      |                |
| ELE-105                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA                 | RUBIÁ             | Si<br>SA_ELE-105      |                |
| ELE-106                | Línea eléctrica subterránea formada por un circuito de Media Tensión de 20 kV. UNIÓN FENOSA | RUBIÁ             | Si<br>SA_ELE-106      |                |
| ELE-107                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA                 | RUBIÁ             | Si<br>SA_ELE-107      |                |
| ELE-108                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA                 | RUBIÁ             | Si<br>SA_ELE-108      |                |
| ELE-109                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Alta Tensión. UNIÓN FENOSA                 | RUBIÁ             | No                    |                |
| ELE-110                | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Media Tensión.                             | RUBIÁ             | No                    |                |

| ID. SERVICIO EXISTENTE    | TIPOLOGÍA / TITULAR  | TÉRMINO MUNICIPAL              | ID. SERVICIO AFECTADO | VALORACIÓN (€) |
|---------------------------|--|--------------------------------|-----------------------|----------------|
|                           | CLIENTE DE UNIÓN FENOSA  |                                |                       |                |
| ELE-111                   | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA  | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ELE-111      |                |
| ELE-112                   | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA  | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ELE-112      |                |
| ELE-113                   | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA  | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ELE-113      |                |
| ELE-114                   | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Media Tensión de 20 kV. UNIÓN FENOSA  | RUBIÁ<br>O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_ELE-114      |                |
| ELE-115                   | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión. UNIÓN FENOSA  | O BARCO DE VALDEORRAS          | Si<br>SA_ELE-115      |                |
| ELE-116                   | Reposición de línea eléctrica aérea formada por un circuito de Alta Tensión según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970). UNIÓN FENOSA  | O BARCO DE VALDEORRAS          | No                    |                |
| ELE-117                   | Reposición de línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970). UNIÓN FENOSA  | O BARCO DE VALDEORRAS          | No                    |                |
| ELE-118                   | Reposición de línea eléctrica aérea formada por un circuito de Baja Tensión según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970). UNIÓN FENOSA  | O BARCO DE VALDEORRAS          | No                    |                |
| ELE-119                   | Reposición de línea eléctrica aérea formada por un circuito de Media Tensión según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970). UNIÓN FENOSA | O BARCO DE VALDEORRAS          | No                    |                |
| ELE-120                   | Línea eléctrica aérea formada por un circuito de Alta Tensión de 400 kV. REE   | RUBIÁ                          | No                    | ---            |
| ELE-121                   | Línea eléctrica subterránea formada por un circuito de Media Tensión. AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ELE-121      | --- (+)        |
| <b>TELECOMUNICACIONES</b> |  |                                |                       |                |
| TCOM-201                  | Red de telecomunicaciones aérea. TELEFÓNICA  | RUBIÁ                          | Si<br>SA_TCOM-201     | 96.264,11      |
| TCOM-202                  | Línea de telecomunicaciones aérea. TELEFÓNICA  | RUBIÁ                          | Si<br>SA_TCOM-202     | 9.818,88       |
| TCOM-203                  | Línea de telecomunicaciones aérea. TELEFÓNICA  | RUBIÁ                          | Si<br>SA_TCOM-203     | 16.861,48      |
| TCOM-204                  | Red de telecomunicaciones aérea. TELEFÓNICA  | RUBIÁ<br>O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_TCOM-204     | 24.628,97      |
| TCOM-205                  | Red de telecomunicaciones aérea. TELEFÓNICA  | O BARCO DE VALDEORRAS          | Si<br>SA_TCOM-205     | 22.972,73      |

| ID. SERVICIO EXISTENTE        | TIPOLOGÍA / TITULAR   | TÉRMINO MUNICIPAL              | ID. SERVICIO AFECTADO | VALORACIÓN (€) |
|-------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------|----------------|
| TCOM-206                      | Red de telecomunicaciones aérea. TELEFÓNICA   | O BARCO DE VALDEORRAS          | Si<br>SA_TCOM-206     | 18.014,02      |
| TCOM-207                      | Reposición de red de telecomunicaciones según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970). TELEFÓNICA   | O BARCO DE VALDEORRAS          | No                    | ---            |
| <b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b> |   |                                |                       |                |
| ABA-401                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 75 mm. AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ABA-401      | 10.794,26      |
| ABA-402                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 75 mm. AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ABA-401      | 26.400,60      |
| ABA-403                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 75 mm. AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ABA-402      | 17.784,42      |
| ABA-404                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 75 mm. AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ABA-403      | 17.095,98      |
| ABA-405                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 75 mm. AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ABA-404      | 12.115,21      |
| ABA-406                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 75 mm. AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                          | Si<br>SA_ABA-405      | 27.043,60      |
| ABA-407                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 90 mm. CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS   | RUBIÁ<br>O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_ABA-406      | 20.335,83      |
| ABA-408                       | Conducción de abastecimiento de agua PE Ø 90 mm. CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS   | O BARCO DE VALDEORRAS          | Si<br>SA_ABA-407      | 21.499,18      |
| ABA-409                       | Reposición de conducción de abastecimiento de agua de FD Ø 150 mm según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970). CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS | O BARCO DE VALDEORRAS          | No                    | ---            |
| ABA-410                       | Reposición de conducción de abastecimiento de agua de FD Ø 150 mm según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970). CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS | O BARCO DE VALDEORRAS          | No                    | ---            |
| ABA-411                       | Conducción de abastecimiento de agua FD Ø 150 mm. CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS  | O BARCO DE VALDEORRAS          | Si<br>SA_ABA-410      | 41.350,97      |
| ABA-412                       | Conducción de abastecimiento de agua FD Ø 150 mm. CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS  | O BARCO DE VALDEORRAS          | Si<br>SA_ABA-411      | 34.115,91      |
| <b>SANEAMIENTO</b>            |   |                                |                       |                |
| SAN-501                       | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm. AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                          | Si<br>SA_SAN-501      | 55.242,51      |



| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA / TITULAR  | TÉRMINO MUNICIPAL     | ID. SERVICIO AFECTADO | VALORACIÓN (€) |
|------------------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------|
| SAN-502                | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_SAN-502      | 57.907,53      |
| SAN-503                | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_SAN-503      | 19.843,90      |
| SAN-504                | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_SAN-504      | 16.853,25      |
| SAN-505                | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_SAN-505      | 18.774,01      |
| SAN-506                | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_SAN-506      | 12.385,16      |
| SAN-507                | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm.<br>CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS  | O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_SAN-507      | 39.682,62      |
| SAN-508                | Conducción de saneamiento PVC Ø 315 mm.<br>CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS  | O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_SAN-508      | 13.755,96      |
| SAN-509                | Reposición de conducción de saneamiento de PVC Ø 400 mm según proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970).<br>CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS | O BARCO DE VALDEORRAS | No                    | ---            |
| SAN-510                | Conducción de saneamiento PVC Ø 400 mm.<br>CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS  | O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_SAN-510      | 64.133,33      |
| RIEGO                  |  |                       |                       |                |
| REG-601                | Conducción/canalización de riego.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_REG-601      | 14.663,75      |
| REG-602                | Conducción/canalización de riego.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_REG-602      | 165.144,78     |
| REG-603                | Canalización de riego media caña de HV Ø 400 mm.<br>AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                 | Si<br>SA_REG-603      | 16.874,67      |
| REG-604                | Conducción/canalización de riego.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_REG-604      | 12.882,41      |
| REG-605                | Sifón de canalización de riego.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_REG-605      | 8.986,95       |
| REG-606                | Sifón de canalización de riego.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_REG-606      | 8.986,95       |
| REG-607                | Conducción/canalización de riego.<br>AYTO. DE RUBIÁ  | RUBIÁ                 | Si<br>SA_REG-607      | 65.040,22      |
| ALUMBRADO PÚBLICO      |  |                       |                       |                |
| ALU-801                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                 | Si<br>SA_ALU-801      | 11.213,68      |
| ALU-802                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                 | Si<br>SA_ALU-802      | 6.676,13       |
| ALU-803                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE RUBIÁ   | RUBIÁ                 | No                    | ---            |

| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA / TITULAR  | TÉRMINO MUNICIPAL     | ID. SERVICIO AFECTADO | VALORACIÓN (€) |
|------------------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------|
| ALU-804                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE RUBIÁ                 | RUBIÁ                 | Si<br>SA_ALU-804      | 3.301,52       |
| ALU-805                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE O BARCO DE VALDEORRAS | O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_ALU-805      | 4.801,25       |
| ALU-806                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE O BARCO DE VALDEORRAS | O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_ALU-806      | 5.798,82       |
| ALU-807                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE O BARCO DE VALDEORRAS | O BARCO DE VALDEORRAS | Si (*)                | ---            |
| ALU-808                | Instalación de alumbrado público con alimentación eléctrica aérea.<br>AYTO. DE O BARCO DE VALDEORRAS | O BARCO DE VALDEORRAS | Si (*)                | ---            |
| OTROS                  |  |                       |                       |                |
| OTR-001                | Servicio de características desconocidas.<br>TITULAR DESCONOCIDO                                     | O BARCO DE VALDEORRAS | Si<br>SA_OTR-001      | 56.787,72      |

(+) En principio, la valoración de esta reposición se considera incluida en la de SA\_ELE-106.

(\*) Se considera que no es objeto del presente proyecto la reposición de esta instalación de alumbrado debido a las modificaciones de los viales que ilumina realizadas en el proyecto de la conexión entre la N-120 y la N-536 (clave T3/23-OR-4970).

### 3.24.2 Valoraciones de las afecciones

A continuación, se adjunta un cuadro resumen de las valoraciones de las reposiciones propuestas para los servicios afectados, de cada una de los organismos o compañías afectados.

| PRESUPUESTO TOTAL                |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| UNIÓN FENOSA                     | 317.833,01 €          |
| TELFÓNICA                        | 193.414,55 € (*)      |
| AYTO. DE RUBIÁ                   | 606.011,49 €          |
| CONSORCIO DE AGUAS DE VALDEORRAS | 234.873,80 €          |
| AYTO. DE O BARCO DE VALDEORRAS   | 67.387,79 €           |
| <b>TOTAL REPOSICIONES</b>        | <b>1.419.520,64 €</b> |

(\*) En cumplimiento del artículo 4 del Decreto del 13 de mayo de 1954, en el Presupuesto del Proyecto tan solo se ha contemplado el 50 % de los gastos que ocasiona la reposición de la línea telefónica (teniendo que correr a cargo del otro 50 % la compañía Telefónica, S.A.).

### 3.25 PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras se han planificado en base a los trabajos contenidos en el Proyecto de Trazado "Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá-O Barco de Valdeorras".

En el anejo Nº 25 "Plan de Obra" se detalla la planificación de dichas obras junto con las mediciones, duraciones y rendimientos empleados. A partir de esta información se presenta el diagrama de Gantt correspondiente según orden lógico de ejecución, en el cual se indican además las inversiones previstas para cada mes.

En este diagrama se puede consultar la secuencia de las actuaciones y se muestran los enlaces entre las diferentes actividades, que dan lugar a una duración total de **VEINTICUATRO MESES (24) MESES** para la ejecución de las obras.

### 3.26 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El desarrollo de este Anejo nº 26 "Clasificación del Contratista" se realizará en el Proyecto de Construcción.

### 3.27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el anejo nº 27 se incluye la justificación de precios de las unidades de obra del proyecto.

Se ha justificado el uso de los precios básicos (mano de obra, maquinaria y materiales) en base a los establecidos en la Base de Precios de la Dirección General de Carreteras BPDGC 2016(O.C. 37/2016)

Además, se calcula el porcentaje de costes indirectos que se fija en el 6%.

En el citado anejo se adjunta como apéndices la siguiente documentación:

- Listados de precios básicos (mano de obra, maquinaria y materiales empleados en el presupuesto).
- Listados de precios descompuestos de las unidades que componen el proyecto y listados de precios auxiliares.

### 3.28 PRESUPUESTO

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento nº 4 "Presupuesto", y por aplicación de los precios justificados en el anejo nº 27 "Justificación de Precios", se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material de este proyecto, cuyo resumen por capítulos se adjunta a continuación.

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

|    |  |                        |
|----|--|------------------------|
| 1  | TRABAJOS PREVIOS                               | 626.019,27 €           |
| 2  | EXPLANACIÓN                                    | 6.188.699,23 €         |
| 3  | DRENAJE  | 2.054.422,64 €         |
| 4  | FIRMES Y PAVIMENTOS                            | 6.945.204,47 €         |
| 5  | ESTRUCTURAS Y MUROS                            | 4.950.827,27 €         |
| 6  | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS          | 2.312.386,64 €         |
| 7  | REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS              | 1.419.520,64 €         |
| 8  | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO               | 351.845,49 €           |
| 9  | INTEGRACIÓN AMBIENTAL                          | 1.932.137,08 €         |
| 10 | GESTIÓN DE RESIDUOS                            | 823.242,75 €           |
| 11 | OBRAS COMPLEMENTARIAS                          | 694.890,02 €           |
| 12 | TERMINACIÓN DE OBRAS                           | 54.000,00 €            |
| 13 | IMPREVISTOS                                    | 567.063,91 €           |
| 14 | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD                   | 144.601,30 €           |
|    | <b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b> | <b>29.064.860,71 €</b> |

Por tanto, el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: **VEINTINUEVE MILLONES SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (29.064.860,71 €).**

El Presupuesto de Licitación se obtiene directamente del de Ejecución Material, sin más que adicionar los siguientes conceptos:

- 13 % en concepto de Gastos Generales.
- 6 % en concepto de Beneficio Industrial.

Por tanto, el Presupuesto de Licitación asciende a **TREINTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (34.587.184,24 €).**

Incrementando el mismo en un 21 % en concepto de IVA obtenemos el Presupuesto de Licitación con IVA que asciende a **CUARENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (41.850.492,93 €).**

Añadiendo al Presupuesto de Licitación con IVA:

- El presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones, que asciende a un total de 4.291.687,79 €.
- El presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental, que asciende a un total de 90.800 €.
- La partida presupuestaria correspondiente a los trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español (1,5 % del presupuesto de ejecución material), que asciende a un total de 435.972,91 €.

Se obtiene un **Presupuesto de Inversión** que asciende a un total de **CUARENTA Y SEIS MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (46.668.953,63 €)**.

En el anejo 28 “Presupuesto de Inversión” se incluye el anterior desglose de presupuestos presentado.

### 3.29 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El desarrollo de este Anejo nº 29 “Fórmula de revisión de precios” se realizará en el Proyecto de Construcción.

### 3.30 VALORACIÓN DE ENSAYOS

El desarrollo de este Anejo nº 30 “Valoración de ensayos” se realizará en el Proyecto de Construcción.

### 3.31 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El desarrollo de este Anejo nº 31 “Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición” se realizará en el Proyecto de Construcción.

## 4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el presente Proyecto de Trazado se realiza un análisis de la actuación propuesta por la Orden de Estudio.

Desarrolla el tercer tramo del Estudio Informativo EI1-E-177, “Autovía A-76, Tramo: Ponferrada-Ourense”, que se extiende en su totalidad dentro de la provincia de Ourense y contempla, como alternativas de trazado, el desdoblamiento de la carretera N-120 (alternativa Rubiana-La Vega-0) y una solución de nuevo trazado (alternativa Rubiana-La Vega-1), que discurre al sur de la anterior en todo su recorrido.

Para este tramo y para las dos alternativas planteadas, la mejor opción desde todos los puntos de vista resulta ser la duplicación de la actual N-120 por su menor coste, mejor conectividad con la red viaria existente y mejor conexión con los núcleos urbanos. Igualmente, su menor longitud implica un mayor ahorro en tiempo de recorrido a tener en cuenta.

Desde el punto de vista ambiental, duplicar la N-120 supone una menor afección paisajística, un menor volumen de tierras, generando menores afecciones en lo que a hidrología subterránea respecta, suelos de alta capacidad productiva, formaciones vegetales de interés, hábitats faunísticos y hábitats de la Directiva 92/43/CEE.

Las afecciones al medio humano y territorial son, por el contrario, mayores al discurrir por la nacional N-120 y próxima a numerosos núcleos rurales, lo que se refleja en los indicadores de impacto considerados sobre los niveles sonoros y las áreas productivas. Asimismo, la superficie ocupada de cultivos vitivinícolas es ligeramente superior. Sin embargo, en lo que a planeamiento urbanístico respecta, la duplicación no genera afección sobre suelos urbanos ni urbanizables, en contraposición a la superficie de suelos urbanizables que afecta la alternativa Rubiana-La Vega-1 a su entrada en el concello de O Barco de Valdeorras, sumado al hecho de que esta última, presenta dos afecciones directas a elementos del Patrimonio Cultural frente a una que se produce en la duplicación.

Finalmente, y respecto a la afección a espacios naturales protegidos, la afección de la duplicación a este entorno es claramente inferior habida cuenta que no se trata de una alternativa de nuevo trazado, sino del desdoblamiento de la N-120.

Los resultados obtenidos del ELECTRE, muestran en este tramo la alternativa Rubiana-La Vega –0 como la mejor valorada desde todos los puntos de vista, siendo por tanto la seleccionada.

Este tramo se engloba en el recorrido, cuya adaptación a autovía, mejoraría notablemente la accesibilidad de la importante industria local de toda la comarca (pizarra, industria agroalimentaria, vinícola y turismo) con la A-6 y que reduciría notablemente los tiempos de recorrido de las conexiones entre las comarcas de Valdeorras y el Bierzo, tan ligadas por lazos históricos y socioeconómicos.

Por tanto, la presente actuación consiste, básicamente, en la duplicación de la carretera N-120 existente, teniendo en cuenta los condicionantes de las características geométricas de la propia carretera, de los existentes en el entorno (afecciones a Organismos y empresas suministradoras de servicios, Ambientales y de Patrimonio...), y de otros proyectos en redacción.

La actual N-120 tiene una sección de 1 carril por sentido y arcenes de 1,50 m. Los parámetros geométricos existentes cumplen, con alguna excepción puntual, para velocidades superiores a la indicada en la Orden de Estudio. Por este motivo, se ha considerado proyectar la autovía A-76 para una velocidad de 100 km/h, considerándose además la potencialidad de esta carretera para el futuro.

La sección tipo propuesta para la A-76, justificada mediante un estudio técnico-económico en el que se tiene en cuenta el radio en planta, la visibilidad de parada (considerando los sistemas de

contención de vehículos), la necesidad de incrementar el número de carriles durante el período de vida útil, es la siguiente:

- 2 calzadas.
- 2 carriles de 3,50 m.
- Arcén interior de 1,0 m.
- Arcén exterior de 2,5 m.
- Mediana de 5,50 m.

Se proyecta 1 enlace de tipología “Diamante con pesas”, en el P.K. 3+600 “Enlace de Rubiá y A Veiga de Cascallá”, que permite los cambios de sentido, y las entradas y salidas a la autovía A-76 a través de la OU-622.

También se proyectan 6 pasos superiores (3 con apoyo en mediana y 3 sin apoyo) y 3 pasos inferiores, con el propósito de mantener la permeabilidad actual.

En la zona final, se proyectan ramales con el condicionante de aprovechar el enlace diseñado en el Proyecto de Trazado y Construcción “Conexión entre las carreteras N-120 – N-536. Tramo: Sobradelo – O Barco de Valdeorras”, clave T3/23-OR-4970, que además condiciona el trazado del tronco principal.

Por todo lo expuesto se considera que la solución propuesta es idónea desde un punto de vista global, cumpliendo en todo caso con las prescripciones de la Orden de Estudio.

## **5 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, DE 14 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO (ARTÍCULOS 121 A 126)**

El presente Proyecto cumple lo establecido en los artículos 121 a 126 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011.

## **6 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

Los documentos que integran el presente Proyecto de Trazado son los que a continuación se relacionan:

### **DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS**

- MEMORIA
- ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

- ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES
- ANEJO Nº 4. EFECTOS SÍSMICOS
- ANEJO Nº 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
- ANEJO Nº 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
- ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR
- ANEJO Nº 8. TRAZADO GEOMÉTRICO
- ANEJO Nº 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº 10. FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO Nº 11. DRENAJE
- ANEJO Nº 12.-ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS (No se incluye en esta fase)
- ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº 14. TÚNELES (no procede)
- ANEJO Nº 15. REPOSICIÓN DE CAMINOS
- ANEJO Nº 16. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- ANEJO Nº 17. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS (No se incluye en esta fase)
- ANEJO Nº 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 19. SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (ITS) (no procede)
- ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ANEJO Nº 21. REPLANTEO (No se incluye en esta fase)
- ANEJO Nº 22. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
- ANEJO Nº 23. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES
- ANEJO Nº 24. REPOSICIÓN DE SERVICIOS
- ANEJO Nº 25. PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA (No se incluye en esta fase)
- ANEJO Nº 27. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 28. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN
- ANEJO Nº 29. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS (No se incluye en esta fase)
- ANEJO Nº 30. VALORACIÓN DE ENSAYOS (No se incluye en esta fase)
- ANEJO Nº 31. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (No se incluye en esta fase)

### **DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES (No se incluye en esta fase)**

### **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (No se incluye en esta fase)**

## 7 NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

En la redacción de este proyecto ha sido de aplicación la siguiente normativa:

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994.
- Real Decreto 1231/2003 por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.
- Orden circular 14/2003 para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías.
- Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento, por Orden FOM/392/2006 y por Orden FOM/1740/2006.
- Orden del Ministerio de Fomento 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 y la ley 2/2011 de 4 de marzo de Economía sostenible.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre).
- Ordenes Circulares vigentes de la Dirección General de Carreteras. (O.C.)
- Norma 3.1-I.C. Trazado.
- Norma 5.2-IC Drenaje superficial.
- Orden Circular 17/2003 sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera.
- Norma 6.1. – IC “Secciones de firme”, aprobada mediante orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Cuadro de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras, de diciembre de 2012.
- Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística.
- Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Señalización horizontal.
  - Real Decreto 1428/03 por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, publicado en el BOE del 23 de diciembre de 2003
  - Norma 8.2.-IC “Marcas viales”.
- Señalización vertical
  - Norma 8.1-IC “Señalización vertical” aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
  - Catálogo de señales de circulación del M.O.P.T.M.A. de mayo y junio de 1992.
- Balizamiento.
  - O.C. 309/90 C y E de 15 de Enero sobre Hitos de arista.

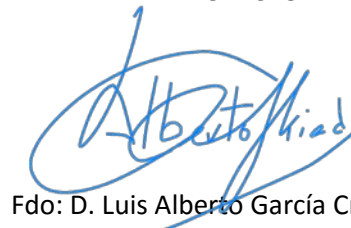
- Defensas
  - Orden Circular 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.
- Instrucción 8.3-I.C. sobre señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Ordenes circulares sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera.
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras.
- Ley 37/2003 del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la ley 37/2003 en lo referente a la evaluación y gestión del ruido.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, con sus sucesivas actualizaciones de artículos mediante órdenes ministeriales.
- Normas UNE referidas al PG-3. AENOR.
- Normas NLT referidas al PG-3.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón estructural. Edificación.
- Orden Circular 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas sobre la obligatoriedad de incluir en el Proyecto un plan de obras.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (R.E.B.T.), aprobado en Decreto de 20 de septiembre de 1973.
- O.C. 276/S.G. de 1979 sobre relaciones con la Compañía Telefónica Nacional de España.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

## 8 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente Proyecto de Trazado “Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: A Veiga de Cascallá-O Barco de Valdeorras”, en la provincia de Ourense, se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido según recomendaciones, incluidas en la Nota de Servicio 8/2014 de la Dirección General de Carreteras, para redacción de los proyectos de construcción de carreteras.

A Coruña, junio 2017

EL INGENIERO AUTOR  
DEL PROYECTO



Fdo: D. Luis Alberto García Criado

EL INGENIERO DIRECTOR  
DEL PROYECTO



Fdo: D. Fernando Díez Gómez