

---

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**DOCUMENTO**

**4**

**INDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>		
1.1. MARCO DE REFERENCIA .....	1	5.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	22
1.2. ANTECEDENTES.....	1	5.4.1. ENCUADRE GEOLÓGICO .....	22
1.3. DESARROLLO DEL ESTUDIO INFORMATIVO.....	2	5.4.2. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA.....	22
<b>2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>	5.4.3. GEOMORFOLOGÍA.....	28
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>	5.4.4. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS.....	29
3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	4	5.4.5. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO.....	32
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	4	5.5. EDAFOLOGÍA .....	33
<b>4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....</b>	<b>5</b>	5.6. HIDROLOGÍA.....	36
4.1. ALTERNATIVA 0.....	5	5.6.1. RED DE DRENAJE SUPERFICIAL .....	36
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....	6	5.6.2. ZONAS INUNDABLES.....	38
4.2.1. ÁMBITO PALENCIA – HERRERA .....	8	5.7. HIDROGEOLOGÍA .....	39
4.2.2. ÁMBITO HERRERA – AGUILAR.....	9	5.7.1. HIDROGEOLOGÍA GENERAL.....	39
4.2.3. ELECTRIFICACIÓN .....	11	5.7.2. PERMEABILIDAD CUALITATIVA GENERAL DE LOS MATERIALES.....	44
4.3. UTILIZACIÓN DE SUELO.....	12	5.8. VEGETACIÓN .....	47
4.4. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES.....	12	5.8.1. VEGETACIÓN POTENCIAL .....	47
4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	12	5.8.2. VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL SUELO.....	49
4.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	13	5.8.3. ESPECIES DE FLORA PROTEGIDA .....	54
4.5. ESTIMACIÓN DE TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS .....	13	5.8.4. ÁRBOLES NOTABLES .....	59
4.5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	13	5.9. FAUNA.....	59
4.5.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	14	5.10. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS .....	59
4.6. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	14	5.10.1. RESERVAS DE LA BIOSFERA .....	60
<b>5. INVENTARIO AMBIENTAL.....</b>	<b>15</b>	5.10.2. HUMEDALES PROTEGIDOS POR EL CONVENIO DE RAMSAR.....	60
5.1. ÁMBITO DE ESTUDIO .....	15	5.10.3. RED NATURA 2000.....	61
5.2. CLIMATOLOGÍA.....	16	5.10.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Y HÁBITATS NATURALES Y SEMINATURALES.....	62
5.2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS GENERALES .....	16	5.10.5. LEY 4/2015, DE 24 DE MARZO, DEL PATRIMONIO NATURAL.....	70
5.2.2. ESTACIONES SELECCIONADAS.....	16	5.10.6. TERRENOS CINEGÉTICOS .....	78
5.2.3. TRATAMIENTO DE LOS DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	17	5.10.7. COTOS DE PESCA .....	79
5.2.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS.....	20	5.10.8. OTROS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS .....	80
5.3. CALIDAD DEL AIRE.....	22		

5.11. PAISAJE.....	81	6.3.8. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN.....	153
5.12. PATRIMONIO CULTURAL.....	82	6.3.9. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	156
5.12.1. ÁMBITO: PALENCIA-HERRERA.....	84	6.3.10. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS.....	162
5.12.2. ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR.....	89	6.3.11. IMPACTOS SOBRE RED NATURA 2000.....	164
5.13. VÍAS PECUARIAS.....	99	6.3.12. IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL.....	164
5.14. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	102	6.3.13. IMPACTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.....	166
5.14.1. DEMOGRAFÍA.....	103	6.3.14. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.....	167
5.14.2. MERCADO LABORAL Y ESTRUCTURA PRODUCTIVA.....	115	6.3.15. IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN.....	169
5.15. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	120	6.3.16. IMPACTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL.....	171
5.15.1. TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS.....	120	6.3.17. IMPACTOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL.....	174
5.15.2. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS AFECTADOS.....	122	6.3.18. IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO.....	175
5.15.3. PLAN REGIONAL DE ÁMBITO TERRITORIAL. CANAL DE CASTILLA.....	122	6.3.19. IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES.....	176
5.15.4. DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....	123	6.3.20. IMPACTOS DERIVADOS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	177
<b>6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>124</b>	6.3.21. IMPACTOS DERIVADOS DE LA NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS....	178
6.1. METODOLOGÍA.....	124	6.3.22. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	180
6.1.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	124	6.4. IMPACTOS SINÉRGICOS.....	186
6.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.....	125	6.5. IMPACTOS RESIDUALES.....	188
6.1.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	125	6.6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	189
6.1.4. IMPACTOS SINÉRGICOS.....	126	6.6.1. METODOLOGÍA.....	189
6.1.5. IMPACTOS RESIDUALES.....	126	6.6.2. IMPACTO GLOBAL DE LAS ALTERNATIVAS.....	193
6.1.6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	126	<b>7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....</b>	<b>194</b>
6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	126	7.1. INTRODUCCIÓN.....	194
6.2.1. FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS.....	126	7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	195
6.2.2. ACTUACIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTOS.....	126	7.2.1. VIGILANCIA AMBIENTAL.....	195
6.2.3. IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS POTENCIALES.....	128	7.2.2. RESTRICCIONES A LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES, PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS, TEMPORALES O PERMANENTES.....	195
6.2.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	129	7.2.3. PROGRAMACIÓN DE LAS TAREAS AMBIENTALES Y LA ACTIVIDAD DE OBRA...	196
6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	132	7.2.4. RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA Y LIMPIEZA FINAL.....	197
6.3.1. IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	133	7.2.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	197
6.3.2. IMPACTOS POR RUIDO.....	135	7.2.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA....	198
6.3.3. IMPACTOS POR VIBRACIONES.....	143	7.2.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA....	202
6.3.4. IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	145	7.2.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS.....	203
6.3.5. IMPACTOS SOBRE LA EDAFOLOGÍA.....	147		
6.3.6. IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	149		
6.3.7. IMPACTOS SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA.....	152		

7.2.9.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	207	8.8.	CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA .....	237
7.2.10.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN .....	211	8.8.1.	ANTES DEL ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	237
7.2.11.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	212	8.8.2.	DURANTE LAS OBRAS .....	237
7.2.12.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS.	221	8.8.3.	ANTES DEL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	238
7.2.13.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL .....	222	8.8.4.	CON PERIODICIDAD SEMESTRAL DURANTE LOS TRES AÑOS SIGUIENTES AL ACTA DE RECEPCIÓN DE LA OBRA .....	238
7.2.14.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS	223	8.8.5.	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.....	238
7.2.15.	MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA .....	223	8.9.	TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	239
7.2.16.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	227	<b>9.</b>	<b>PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>243</b>
7.2.17.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL .....	227	9.1.	ÁMBITO PALENCIA – HERRERA .....	243
<b>8.</b>	<b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>228</b>	9.1.1.	ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE .....	243
8.1.	INTRODUCCIÓN .....	228	9.1.2.	ALTERNATIVA MONZÓN OESTE.....	243
8.2.	OBJETIVOS .....	228	9.2.	ÁMBITO HERRERA - AGUILAR .....	243
8.3.	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO .....	228	9.2.1.	ALTERNATIVA NOGALES .....	243
8.4.	EQUIPO DE TRABAJO .....	228	9.2.2.	ALTERNATIVA MAVE OESTE .....	243
8.5.	ESTRUCTURA METODOLÓGICA .....	229	9.2.3.	ALTERNATIVA MAVE ESTE .....	244
8.6.	VERIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	229	9.2.4.	ALTERNATIVA AGUILAR OESTE.....	244
8.7.	CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO.....	229	9.2.5.	ALTERNATIVA AGUILAR ESTE .....	244
8.7.1.	JALONAMIENTO/CERRAMIENTO TEMPORAL DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DEL TRAZADO, DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y DE LOS CAMINOS DE ACCESO .....	230	9.3.	VALORACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	244
8.7.2.	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	230	<b>10.</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>245</b>
8.7.3.	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA .....	231		<b>APÉNDICES</b>	
8.7.4.	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS.....	231		<b>APÉNDICE 1. ESTUDIO DE RUIDO</b>	
8.7.5.	PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS FLUVIALES Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	232		<b>APÉNDICE 2. ESTUDIO DE VIBRACIONES</b>	
8.7.6.	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN .....	233		<b>APÉNDICE 3. ESTUDIO DE AFECCIÓN A RED NATURA 2000</b>	
8.7.7.	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA.....	234		<b>APÉNDICE 4. ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA</b>	
8.7.8.	PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS.....	236		<b>APÉNDICE 5. ESTUDIO DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS</b>	
8.7.9.	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.....	236		<b>APÉNDICE 6. ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL</b>	
8.7.10.	CONTROL DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA .... .....	236		<b>APÉNDICE 7. ESTUDIO FAUNÍSTICO</b>	
8.7.11.	PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	237		<b>APÉNDICE 8. REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>	
8.7.12.	PROTECCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD SECTORIAL .....	237		<b>APÉNDICE 9. CONSULTAS REALIZADAS</b>	
8.7.13.	PROTECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL.....	237		<b>APÉNDICE 10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS</b>	



## 1. INTRODUCCIÓN

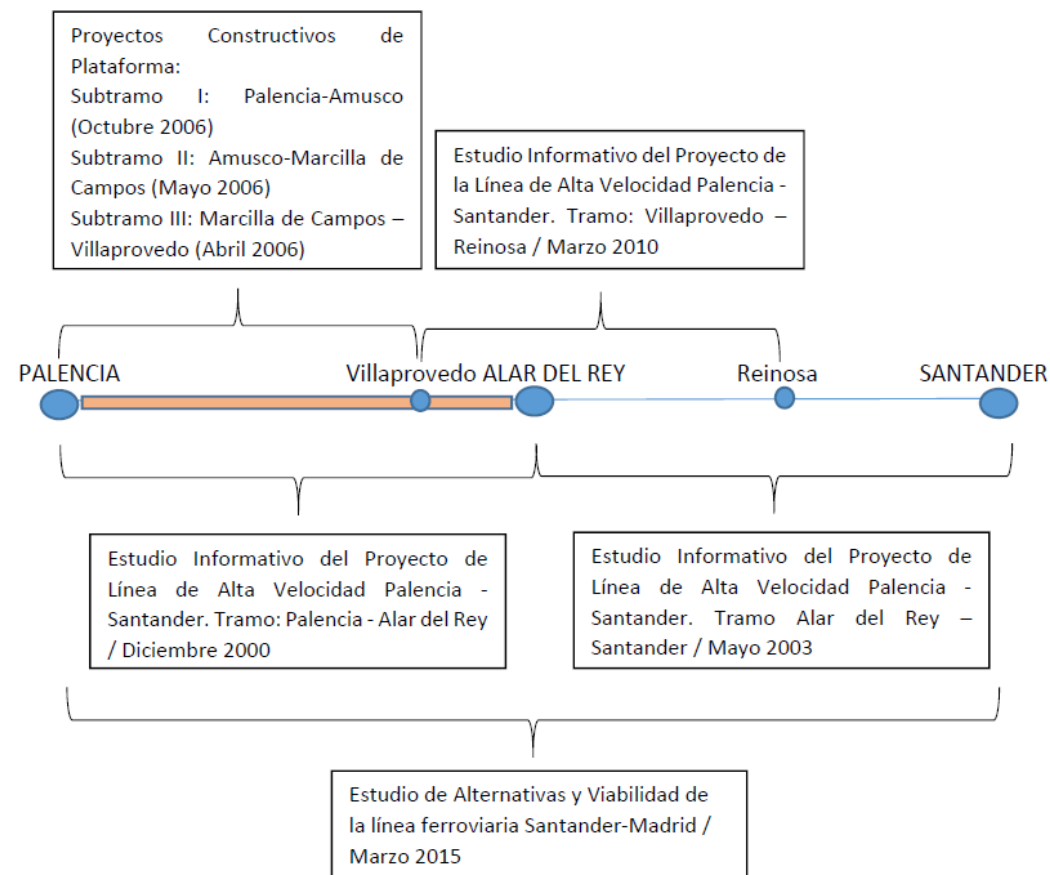
### 1.1. MARCO DE REFERENCIA

La presente actuación sobre la línea de alta velocidad Palencia-Alar del Rey, tiene por objeto alcanzar las metas fijadas en el vigente Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) del Ministerio de Fomento. Con respecto a infraestructuras y transporte, dicho plan desarrolla los ejes de la planificación estratégica para el horizonte temporal 2012-2024, teniendo en cuenta un enfoque unitario de todo el sistema de transporte estatal. Sus principales objetivos son la mejora de la eficiencia de todo el sistema, el fortalecimiento de la cohesión social y territorial, la contribución a su sostenibilidad general y el impulso del desarrollo económico y la competitividad.

Existen ya una serie de Estudios y Proyectos en el ámbito del presente Estudio, si bien se destacan como principales antecedentes los desarrollados en los siguientes proyectos que se analizarán y se tendrán en cuenta para el desarrollo de las diferentes alternativas.

### 1.2. ANTECEDENTES

Existen ya una serie de Estudios y Proyectos en el ámbito del presente Estudio, si bien destacan como principales antecedentes los desarrollados en los siguientes apartados que se analizarán y tendrán en cuenta para el desarrollo de las diferentes alternativas.



Los antecedentes de este proyecto arrancan con el **“Estudio Informativo: Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo: Palencia-Alar del Rey”**. Este documento fue aprobado

técnicamente el 26 de marzo de 2001 y sometido a la tramitación recogida en la legislación entonces vigente (Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres y en R.D. 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental). Tras la conclusión de estos procesos y la formulación el 25 de febrero de 2003 de la correspondiente declaración de impacto ambiental, el 1 de abril de ese mismo año fue aprobado definitivamente por la Secretaría de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento.

El Estudio Informativo del Tramo: Palencia - Alar del Rey ha servido de base para la redacción de los **proyectos constructivos** de plataforma realizados por la Dirección General de Ferrocarriles para los tramos Palencia-Amusco, Amusco-Marcilla de Campos y Marcilla de Campos-Villaprovedo:

- *Proyecto Constructivo: Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo I: Palencia - Amusco - (Palencia). Plataforma. Ministerio Fomento. Octubre 2006*
- *Proyecto Constructivo: Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo II: Amusco - Marcilla de Campos (Palencia). Plataforma. Ministerio Fomento. Mayo 2006*
- *Proyecto Constructivo: Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos - Villaprovedo (Palencia). Plataforma. Ministerio Fomento. Abril 2006*

Así como el Estudio de Trazado tramos I II y III. Ministerio Fomento de fecha Abril 2010, que modifica con posterioridad el trazado de los anteriores proyectos constructivos para adaptarlo a los nuevos requerimientos de las Líneas de Alta Velocidad y para mejorar la interferencia con el tráfico ferroviario actual, debido a los numerosos tramos del corredor existente que son compartidos con la línea proyectada.

Sin embargo, el trazado incluido en el último subtramo (Villaprovedo –Alar del Rey) fue sometido posteriormente a un nuevo estudio de alternativas con el fin de minimizar las afecciones sobre intereses económicos existentes en el entorno de la población de Herrera de Pisuerga.

En Mayo de 2003 fue redactado el **“Estudio Informativo del Proyecto de Línea de Alta Velocidad Venta de Baños - Santander. Tramo Alar del Rey – Santander”**. Tras el correspondiente proceso de Información Oficial y Pública, fue objeto de diversas observaciones por parte de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente. Estas conclusiones obtenidas por el Ministerio de Medio Ambiente tras el proceso de Información Oficial y Pública exigieron la redacción de un nuevo Estudio Informativo y nuevo Estudio de impacto Ambiental del subtramo Alar del Rey-Reinosa.

El **“Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Villaprovedo-Reinosa”** surge para elaborar otro estudio de alternativas en el entorno de Herrera de Pisuerga y que cumpla con las observaciones de Medio Ambiente del tramo Alar del Rey-

Santander. Este nuevo Estudio Informativo fue aprobado técnicamente por el Ministerio de Fomento el 26 de marzo de 2010.

Otro de los principales antecedentes de este Estudio es el realizado por la Real Academia de Ingeniería y la Universidad de Cantabria en marzo de 2015 en el **"Estudio de alternativas y viabilidad de la línea ferroviaria Santander-Madrid"**.

Por último, son de interés los siguientes estudios y proyectos referidos a la Red Arterial Ferroviaria de la ciudad de Palencia:

- *Estudio Informativo de Integración del Ferrocarril en la ciudad de Palencia. Ministerio Fomento. Septiembre 2009*
- *Proyecto Constructivo de obra civil, vía y electrificación. Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Tramo: Red Arterial Ferroviaria de Palencia. Fase 1. Adif. Noviembre 2009, y su modificado de obra.*
- *Proyecto constructivo de supresión del paso a nivel de los tres pasos en el P.K. 0+889 de la línea Palencia-A Coruña. Término municipal de Palencia (Palencia.) Adif. Julio 2014*

### 1.3. DESARROLLO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El estudio informativo en el que se enmarca el presente estudio de impacto ambiental se desarrolla en dos fases:

- **Fase A 1:25.000:** Análisis de estudios anteriores, recopilación de datos básicos, análisis funcional y definición de alternativas.
- **Fase B 1:5.000:** Anteproyecto y Estudio de Impacto Ambiental.

En diciembre de 2016 se desarrolló la primera de las fases del estudio informativo, Fase A 1:25.000, en la que se realizó una primera identificación de alternativas, la caracterización temática de las mismas, el análisis medioambiental previo y la selección y propuesta de trazados para etapas posteriores de estudio.

El presente estudio de impacto ambiental, se enmarca en la segunda de las dos fases del Estudio Informativo citadas anteriormente, Fase B. 1:5.000, en la que se aborda la optimización y definición con un mayor grado de detalle de las alternativas seleccionadas en la fase anterior, lo que permite su estudio desde los puntos de vista técnico, funcional, económico y medioambiental. Esto deriva en un análisis multicriterio, del que se obtienen las alternativas recomendadas.

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario, define en el artículo 3 la infraestructura ferroviaria como "[...] la totalidad de los elementos que formen parte de las vías principales y de las de servicio y los ramales de desviación para particulares, con excepción de las vías situadas dentro de los talleres de reparación de material rodante y de los depósitos o garajes de máquinas de tracción. Entre dichos elementos se encuentran los terrenos, las estaciones de transporte de viajeros, las terminales de transporte de mercancías, las obras civiles, los pasos a nivel, los caminos de servicio, las instalaciones vinculadas a la seguridad, a las telecomunicaciones, a la electrificación, a la señalización de las líneas, al alumbrado, al almacenamiento de combustible necesario para la tracción y a la transformación y el transporte de la energía eléctrica, sus edificios anexos, los centros de control de tráfico y cualesquiera otros que reglamentariamente se determinen".

La línea de alta velocidad Palencia – Alar del Rey objeto del presente estudio contempla los siguientes elementos:

- Plataforma y vía con velocidad de diseño de 350 km/h.
- Electrificación con el sistema 2 x 25 kV c.a., con catenaria CA-350
- Subestación eléctrica y centros de autotransformación
- Acometida (línea aérea de alta tensión a 400 kV) entre la subestación eléctrica de tracción y y la subestación de transporte de Herrera de Pisuerga con una longitud de menos de 3 km.
- Instalaciones de señalización y de comunicaciones.

Al tratarse de un proyecto que será aprobado por la Administración General del Estado, la tramitación ambiental del presente "PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY" se rige por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre.

Según el Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental de la citada Ley:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Tras el análisis de los anexos I y II de la Ley 21/2013, se llega a la conclusión de que la **línea de alta velocidad** Palencia - Alar del Rey objeto de este estudio, se encuentra contemplada en el anexo I, grupo 6. Proyectos de infraestructuras, apartado a) Ferrocarriles, sección 1ª Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido, por lo que está sometida a **evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

Atendiendo a los proyectos recogidos en el Anexo II, Grupo 4. Industria energética, se hace mención a:

*b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyecto no incluido en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

Tal como se recoge en el Anexo IV. Estudio de impacto ambiental y criterios técnico, en su apartado 9. Especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en el anexo I y II, se entiende por:

*q) Transmisión de energía eléctrica: incluye la actividad (transporte), las instalaciones (red interconectada de alta y media tensión) y el fin (suministro a clientes finales o distribuidores). En este concepto se incluyen las subestaciones.*

Atendiendo a esta especificación del término transmisión de energía eléctrica, **la línea aérea de contacto**, con un sistema de electrificación 2x25 en CA y un voltaje superior a 15 kV y **las subestaciones eléctricas** se encuentran incluidas en este supuesto del Anexo II, por lo que están sometidas al procedimiento de **evaluación de impacto ambiental simplificada**.

Todos los demás elementos que la Ley del Sector Ferroviario considera que forman parte de la infraestructura ferroviaria no están sometidos por sí mismos a evaluación de impacto ambiental.

**El presente estudio de impacto ambiental somete la infraestructura ferroviaria de la línea de alta velocidad Palencia – Alar del Rey al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria al ser el procedimiento más exigente de los dos.**

La evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará en los siguientes trámites:

a) Solicitud de inicio.

b) Análisis técnico del expediente de impacto ambiental.

c) Declaración de impacto ambiental.

De forma previa al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario, y con carácter obligatorio, el órgano sustantivo, dentro del procedimiento sustantivo de autorización

del proyecto, realizará los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Para ello, tal como recoge la Ley 21/2013, en su artículo 35:

1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

d) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

e) Programa de vigilancia ambiental.

f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Por todo lo expuesto, se redacta el presente estudio de impacto ambiental, con el contenido establecido en el anexo VI de la Ley 21/2013, que servirá de base a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

El presente estudio de impacto formará parte del expediente de evaluación de impacto ambiental, junto con el documento técnico del proyecto (el propio estudio informativo), y el resultado de la información pública.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de estudio se encuadra en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en la provincia de Palencia a excepción de un pequeño tramo en el municipio de Rebolledo de la Torre, en la provincia de Burgos. La actuación planteada se localiza entre las poblaciones de Palencia y Aguilar de Campoo.

#### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación planteada en el presente estudio informativo es una línea de alta velocidad en el tramo Palencia-Alar del Rey/Aguilar de Campoo, para lo que se han analizado varias alternativas de trazado.

Los criterios de diseño que se han tenido en cuenta para las nuevas alternativas estudiadas entre Palencia y Alar del Rey son los siguientes:

- Nueva vía de Alta Velocidad entre Palencia y Alar del Rey/Aguilar de Campoo .
- Velocidad de diseño de 350 km/h.
- Ancho UIC.  
Radios mínimos de 7.250 metros en trayecto, los cuales se podrán reducir excepcionalmente a 6.450 metros.
- Pendiente máxima normal de 25‰ y excepcional 30 ‰.
- Alimentación a 2x25 kV c.a.
- Tráfico exclusivo de viajeros.
- No se consideran paradas intermedias.
- Ausencia de cruces a nivel con otras infraestructuras.
- Máximos ahorros de tiempo de viaje en el trayecto Madrid-Santander, centrándose en las actuaciones necesarias en el tramo Palencia – Aguilar de Campoo.
- Alejarse de las poblaciones en las que no está prevista parada.
- Se considera como inicio del estudio la salida de la estación de Palencia.
- Se considera como final de la actuación la conexión con la red actual en el ámbito de Alar del Rey. En concreto, entre dicha población y Aguilar de Campoo se analizan tres puntos de conexión: Nogales, Mave y Aguilar de Campoo.
- Definir conexiones con la vía actual que permitan aprovechar el máximo posible de trazado para la velocidad de diseño considerada.
- Máxima funcionalidad en la Salida de Palencia

En lo que se refiere a velocidades de proyecto, con objeto de dotar al modo ferroviario de mayores prestaciones y menores tiempos de recorrido, se ha establecido una velocidad de diseño de 350 km/h. No obstante, para las conexiones en Palencia y en el final del tramo las velocidades de diseño se han reducido para adaptarse a los condicionantes del entorno.

En el caso de la conexión en Palencia, la presencia de edificaciones e infraestructuras existentes y proyectadas, unida a los condicionantes funcionales del ámbito de la estación, han llevado a la necesidad de adoptar menores velocidades de diseño para intentar minimizar la afección urbana.

Por su parte, en el final del tramo se han definido las conexiones con la línea convencional de forma que los parámetros de trazado se adapten a la velocidad de explotación de la línea actual y se posibilite la implantación del cambiador de ancho de vía, cumpliendo con los requerimientos necesarios para estas instalaciones.

La electrificación de la línea se proyecta con el sistema 2 x 25 kV c.a., con catenaria CA-350 que es el habitual para las nuevas líneas de alta velocidad. Se requerirá la instalación de una nueva subestación eléctrica de tracción y una serie de centros de autotransformación a lo largo de la línea.

La acometida a disponer entre esta subestación y la subestación de transporte de Herrera de Pisuegra (perteneciente a REE) consistirá en una línea aérea de alta tensión a 400 kV que, independientemente de la alternativa de trazado en la que finalmente se ubique la subestación de tracción, tendrá una longitud inferior a los 3 km.

En cuanto a las instalaciones de señalización y comunicaciones, se dotará a la línea con un sistema de Bloqueo de Señalización Lateral (B.S.L.), sistema de gestión del tráfico ERTMS N2 con ASFA como respaldo, sistemas de comunicaciones GSMR, SDH e IP/MPLS, videovigilancia y red de distribución de energía en 750 V c.a. para suministro de energía a las instalaciones de seguridad y comunicaciones.

## 4. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

### 4.1. ALTERNATIVA 0

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa, tanto desde un punto de vista general, como estrategia global dentro del plan de desarrollo económico y de inversiones, como particular, atendiendo a las necesidades de movilidad, cohesión y de desarrollo regional.

#### VENTAJAS

- La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto.
- No requiere el uso de materiales ni consumo de recursos naturales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.
- No genera nuevos impactos ambientales negativos más allá de los existentes.

#### DESVENTAJAS

La línea de alta velocidad Palencia-Santander se enmarca en el vigente Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI), que establece los ejes de la planificación estratégica en estas materias para el horizonte temporal 2012-2024. Esto implica que la alternativa 0 se erige en contra de lo establecido en dicho PITVI, lo cual significa una merma en la contribución del mismo en aspectos socioeconómicos trascendentes como:

- Su contribución al incremento del PIB.
- Disminución de la tasa del paro.
- En el desarrollo turístico y empresarial, dependientes del buen funcionamiento del sector y de una adecuada provisión de infraestructura física.

Paralelamente, la construcción de esta línea ferroviaria constituirá un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio y, aunque no suficiente, es condición necesaria para su desarrollo. En España la consolidación de la red de alta velocidad ha mejorado la accesibilidad efectiva de alta calidad al territorio.

Otros aspectos importantes que se valoran como desventajas son:

- El tráfico de viajeros de larga distancia seguiría circulando por el interior de los principales núcleos de población, lo cual conlleva el mantenimiento de las molestias por ruido, además de los mayores riesgos de accidentes.

Por último, este tramo de LAV entre Palencia y Alar del Rey, suponiendo su no ejecución plantea una barrera importante a la consecución de objetivos como:

- Mejorar la eficiencia y competitividad de la red actual de líneas de alta velocidad.

- Contribuir al desarrollo económico local y regional.
- Promover una movilidad sostenible.
- Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad.

En resumen, el menoscabo de los efectos macroeconómicos de las inversiones en infraestructuras tiene un carácter doble:

- En el corto plazo, los efectos inducidos sobre la actividad económica y el empleo local no se producirían.
- En el largo plazo, efectos sobre la competitividad de la economía quedarían mermados.

En un análisis más particularizado sobre la influencia socioeconómica, ambiental y sobre la movilidad a nivel local, hemos de destacar que el proyecto de la LAV supone ciertas ventajas frente a la no actuación que conlleva la alternativa 0, esto es:

- Permite evitar cruces directos mediante la eliminación de pasos a nivel de la línea actual en los núcleos urbanos de Palencia, Grijota, Husillos, Nogales de Pisuegra y Santa María de Mave.
- Funcionalmente, permite una velocidad de hasta 350 km/h, lo que conlleva menores tiempos de recorrido y mayores estándares de seguridad.
- Por motivos funcionales se estima importante la ejecución del proyecto, necesario para así independizar de los tráficlos de viajeros de largo recorrido con respecto de los tráficlos de mercancías en los núcleos urbanos. Todo ello permitirá liberar surcos en el ámbito de la actuación, y disminuiría los costes de transporte en la red del ámbito del proyecto.

En consonancia con lo expuesto, se considera que la alternativa 0 no es competitiva ni funcionalmente comparable con la solución que desarrolla este estudio. Condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional, desde el punto de vista ambiental, el no hacer nada tampoco supone una ventaja adicional, al no actuarse sobre variables que hoy pudieran estar ejerciendo efectos perjudiciales sobre la población y el medio ambiente.

#### **CONCLUSIÓN**

La alternativa 0, no ejecución del proyecto:

- **No presenta ningún beneficio socioeconómico.**
- **No es compatible con el plan de inversiones** a medio y largo plazo establecido en el PITVI.
- No actuar supondría **mantener los niveles de eficiencia actuales** y no **optimizar los costes/tiempo de transporte** en la red ferroviaria.
- **No supone** ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la **mejora de las variables de sostenibilidad** aplicadas a este medio de transporte.

Por ello, **se descarta la alternativa 0 del análisis ambiental y multicriterio de selección de alternativas.**

#### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

En el presente apartado se procede a describir las alternativas seleccionadas como óptimas en las conclusiones del análisis multicriterio de la Fase A del “Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia - Alar del Rey”.

El área de estudio se ha dividido en dos ámbitos geográficos, atendiendo a los diferentes condicionantes que deben cumplirse en el diseño de cada uno de ellos:

- Ámbito de Palencia-Herrera
- Ámbito Herrera - Aguilar (Conexiones con la red convencional).

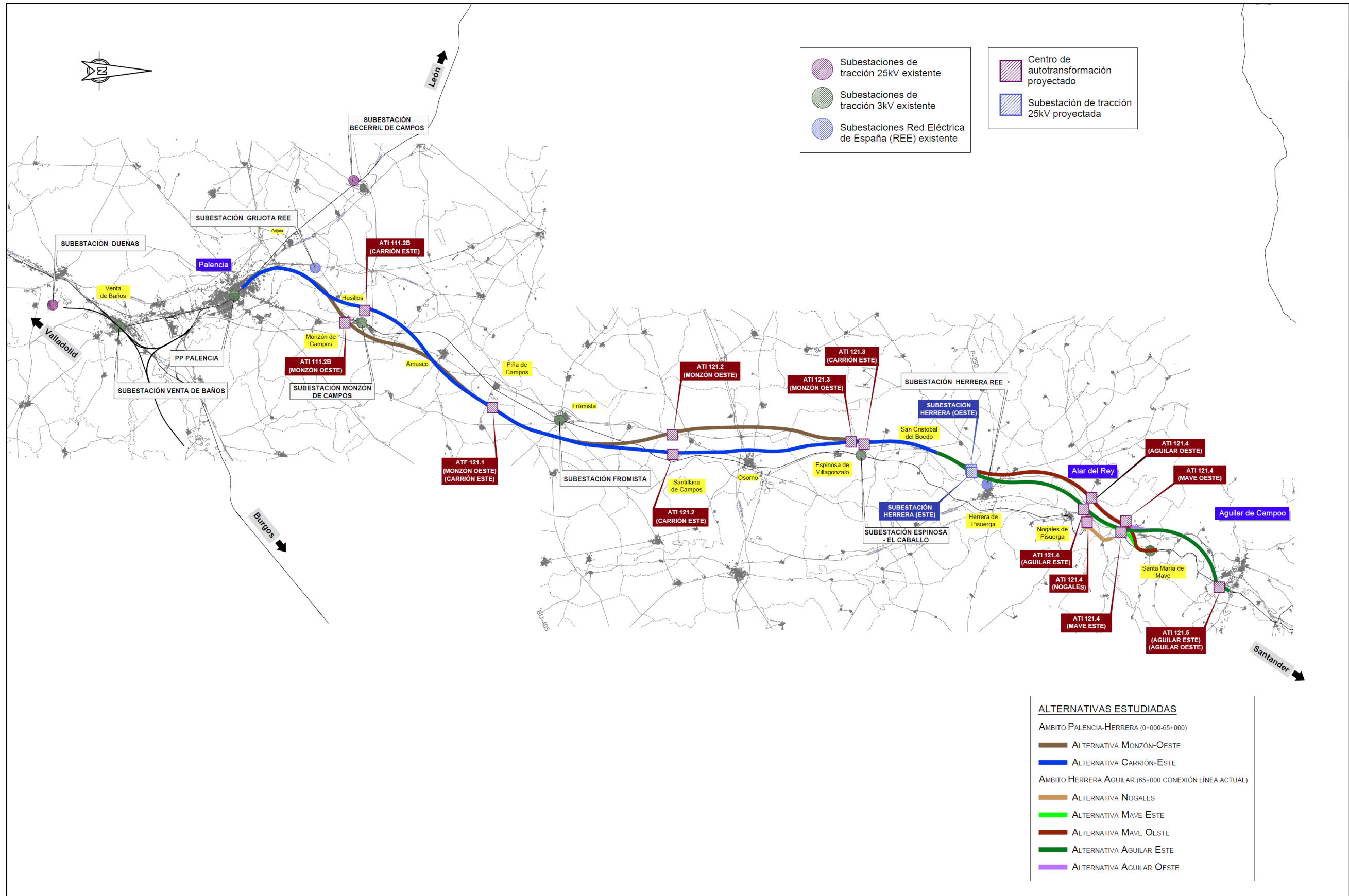
El ámbito de Palencia - Herrera comprende desde el edificio de viajeros de la estación de Palencia hasta el pk 65+000. En este ámbito se han definido DOS alternativas:

- Alternativa Monzón Oeste. Se desarrolla al Este de la localidad de Monzón de Campos para posteriormente discurrir al Oeste de la autopista A-67
- Alternativa Carrión Este. Inicialmente tiene dos cruces con el río Carrión y posteriormente discurre al Este de la autovía A-67

El ámbito Herrera - Aguilar se corresponde con el tramo a partir del pk 65+000 y hasta las conexiones con la línea convencional. Los puntos de posible conexión se localizan en el entorno de las localidades de Nogales de Pisuerga, Santa María de Mave y Aguilar de Campoo dando lugar a CINCO alternativas de trazado:

- Conexión Mave Este
- Conexión Aguilar Este.
- Conexión Mave Oeste
- Conexión Aguilar Oeste.
- Conexión Nogales

Se exponen a continuación las principales características de las alternativas planteadas, y se incluye una figura en la que se reflejan todas las actuaciones previstas.



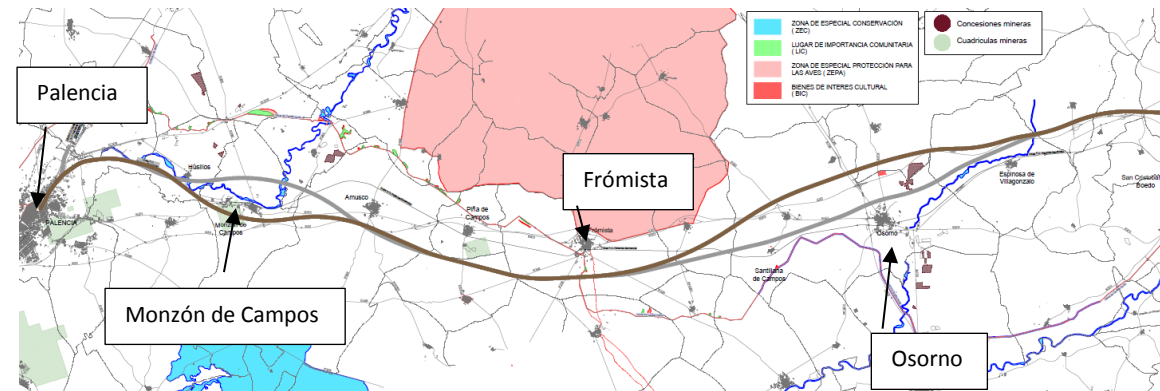


#### 4.2.1. *Ámbito Palencia – Herrera*

El Ámbito Palencia – Herrera se desarrolla entre la cabecera Norte de la estación de Palencia y Herrera de Pisuerga. Los trazados analizados en este ámbito tienen una longitud aproximada de 65 km desde la salida de Palencia.

- **Alternativa Monzón-Oeste.**

La alternativa Monzón-Oeste comienza en el pk 0+000 y finaliza en el 65+000.



El trazado se inicia a la salida de Palencia, cabecera norte. Remodelada la playa de vías con el fin de ubicar la nueva configuración entre las pilas del nuevo paso superior viario en construcción, el trazado de la vía nueva asciende para cruzar sobre los corredores de León y Santander mediante sendas pérgolas, evitando afecciones al oleoducto existente. Del mismo modo, se procede a modificar las vías en ancho convencional afectadas por la ubicación de las estructuras y el posicionamiento al este de la vía en ancho estándar.

Con el fin de mejorar la velocidad de salida de la estación, a la altura del paso bajo la Autovía A-65, donde existe en la actualidad una estructura preparada para albergar dos vías, se proyecta ampliar el radio de la curva de 1.200 m a 1.600 m permitiendo así velocidades de hasta 180km/h con el condicionante de no afectar al paso actual y mantener el espacio disponible para la implantación tanto para la vía de ancho convencional, como para la nueva vía de AV.

Posteriormente mediante sendas curvas de 4.000 y 4.150 metros de radio el trazado se sitúa paralelo al ferrocarril actual discurriendo entre éste y la elevación montañosa existente a la altura de la localidad de Husillos para enfilarse al este de Monzón de Campos.

En esta zona se suprimen hasta 5 pasos a nivel, realizando su reposición, por pasos superiores situados en los pk 4+155, 6+435 y 8+510.

En torno al P.K. 18+250 el trazado saltará sobre la autovía A-67 para colocarse en paralelo y al este de la misma.

Rectas de longitud considerable unidas con dos curvas de radio 8.000 servirán para alcanzar el término municipal de Frómista.

El trazado discurrirá al Este de Frómista, girando con curvas de radio 15.000 m a izquierdas y derechas entre las localidades de Marcilla de Campos y Santillana de Campos, suprimiendo un paso a nivel existente en el ferrocarril actual, en el pk 38+040.

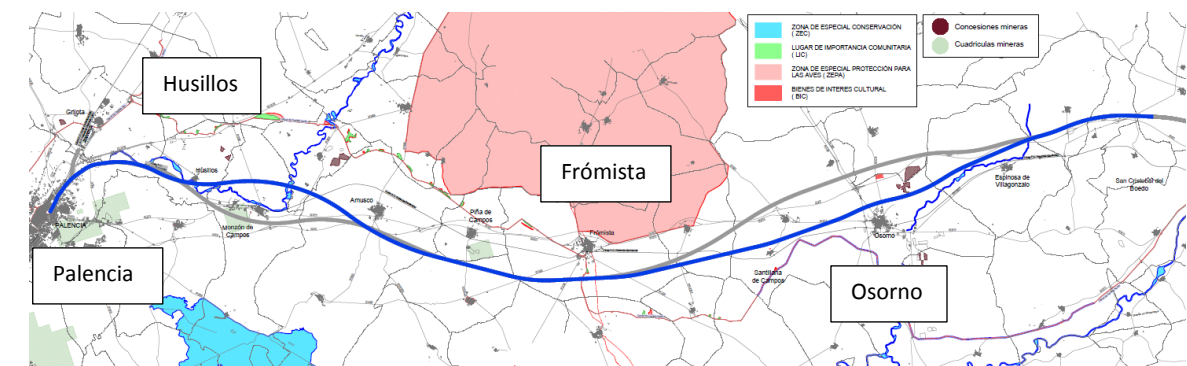
Desde este punto el trazado cruzará nuevamente sobre la autovía A-67 mediante un paso inferior para situarse al oeste de la misma, y aproximarse al corredor de la autovía todo lo posible mediante radios mínimos de 8.000 m hasta alcanzar el pk 65+000.

Los mayores condicionantes en alzado se encuentran a la salida de Palencia, debido al doble salto de carnero sobre las líneas de ferrocarril actual. Las vías que acceden al corredor de León se mantienen invariables en alzado, mientras que la vía en ancho estándar sentido Santander cuenta con un Kv de 5.000 m a la altura del paso superior en construcción, teniendo que recurrir a rampa de 25%. En el punto de cruce con las vías existentes del corredor de León se consigue una cota roja superior a 8,5 metros hasta el pk 0+748 punto desde el cual, el nuevo trazado de la LAV a Santander, comienza nuevamente a descender con una pendiente de 25%.

Otra zona destacable en cuanto a diseño en alzado se refiere, es la zona próxima a Monzón de Campos de complejidad orográfica, punto en el que el trazado ascenderá con rampas de 15% y 23% para descender a continuación con pendiente de 20%, permitiendo alcanzar los 350 km/h y evitando el paso tanto por núcleos urbanos como por cauces protegidos.

- **Alternativa Carrión-Este.**

La alternativa Carrión Este comienza en el pk 0+000 y finaliza en el 64+834.



A diferencia de la alternativa anterior, esta alternativa prevé un único salto de carnero a la salida de Palencia, cabecera norte. De igual forma que la alternativa anterior, el trazado asciende, tras reconfigurar la posición de las vías en ancho estándar bajo el paso superior en construcción, mediante una pérgola sobre el corredor de León para posicionarse al oeste de la vía convencional existente a Santander.

Al igual que la alternativa Monzón - Este, se procede a ampliar el radio en planta existente a 1.600 metros en el entorno de la A-65, con el condicionante de no afectar a la estructura existente que está preparada para albergar 2 vías.

El paso de vía única a vía doble se produce en la recta situada entre los PP.KK. 3+461 y 3+798. A continuación, el trazado prosigue con radios que permiten velocidades de entorno a los 220



km/h, girando a derechas para evitar el cruce inmediato del Río Carrión y la afección a las urbanizaciones existentes en la zona denominada El Sobradillo.

El trazado en este tramo se superpone parcialmente con la línea actual por lo que se plantea realizar una variante de ésta entre en el pk 4+000 y la curva de acceso a Monzón de Campos en torno al pk 7+500, viéndose mejoradas sensiblemente las prestaciones de la línea en servicio, siendo el radio mínimo en planta utilizado de 4.500 m.

Al igual que en la alternativa anterior, el nuevo trazado obliga a clausurar una serie de pasos a nivel, sustituyendo éstos por pasos superiores.

A partir del P.K. 11+000 aproximadamente, y ya hasta el final del tramo en el P.K. 65+000, los parámetros de trazado empleados en el diseño de la nueva LAV a Santander permitirán velocidades de 350 km/h.

Tras el paso por la localidad de Husillos el trazado girará hacia la derecha, pasando al sur de la localidad de Amusco, permitiendo el cruce de la forma más ortogonal posible tanto con el Ferrocarril Venta de Baños – Santander, como con la carretera N-611 y la Autovía A-67.

Seguidamente el nuevo trazado gira a izquierdas, con un radio 14.000 m, atravesando el Término Municipal de Piña de Campos por el Este, y respetando la concesión minera existente al sur de la citada localidad. Una vez superada esa limitación el trazado continuará recto hasta Frómista.

El trazado continuará al Este de Frómista, con largas alineaciones rectas, hasta el p.k 41+700 lugar donde girará levemente a la izquierda con radio 10.000 m, situándose entre las localidades de Las Cabañas de Castilla y Santillana de Campos, y alejarse además del Canal de Castilla.

A continuación, y mediante una sucesión de curvas de radio 8.000 m se sitúa para cruzar entre la localidad de Osorno y el enlace de la Autovía del Camino de Santiago con la A-67 al Oeste.

Por último destacar del nuevo trazado en planta el cruce bajo la A-67 con radio 8.000m, uniéndose a la alternativa anterior aproximadamente en el P.K. 59+000, siendo común hasta el punto final en el pk 64+834 del ámbito Palencia - Herrera

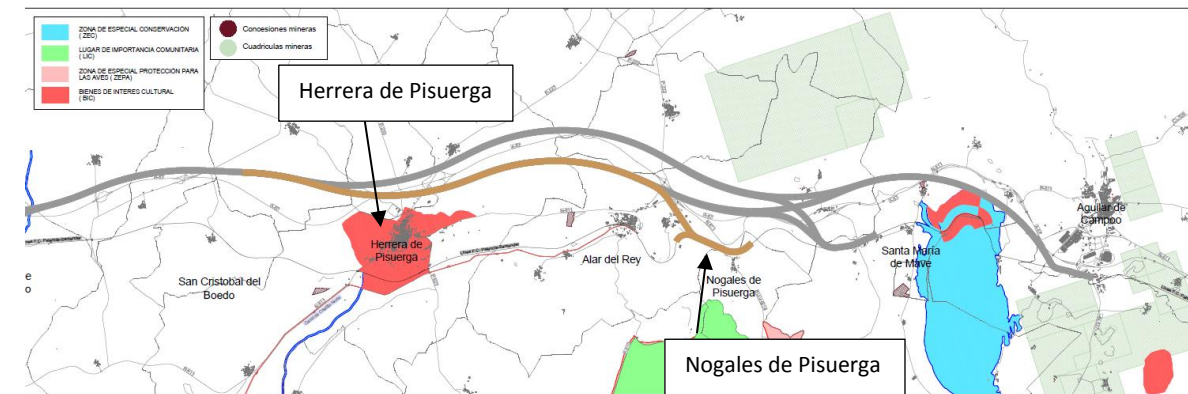
Las mayores pendientes se producen a la salida de Palencia. A la altura del paso superior en construcción la vía se eleva mediante una rampa de 25‰ para poder realizar el cruce sobre las vías del corredor de León consiguiendo una cota roja superior a 8 metros, punto desde el cual comienza nuevamente a descender con una pendiente de 25‰. El acuerdo vertical adoptado es de Kv 5.000m.

#### 4.2.2. *Ámbito Herrera – Aguilar*

En el Ámbito Herrera-Aguilar se lleva a cabo la conexión de la nueva línea de AV, con la línea actual previa ejecución de un cambiador. En la fase anterior se determinan conexiones en el entorno de Nogales de Pisuerga, Santa María de Mave y Aguilar de Campoo, dando como resultado las siguientes alternativas:

- **Conexión Nogales**

La longitud total del trazado de esta conexión es de 16.684 metros, siendo necesario realizar adecuaciones en la vía actual en una longitud de 2.723 metros.



La alternativa parte del punto final de la alternativa del ámbito anterior en el pk 65+000, y realiza un cruce en curva de radio 7.250 m bajo la autopista A-67 mediante una estructura de 250 m de longitud.

En el pk 78+430 se procede a reducir la plataforma de vía doble a vía única, dando paso a una curva a derechas de radio 1.400, limitando en dicho punto la velocidad a 160 km/h para posteriormente cruzar entre los enlaces de la A-67 con la N-611 y la localidad de Nogales.

A continuación en la recta situada antes del cruce con el río Pisuerga se sitúa el cambiador de anchos quedando fuera del área de inundación del río.

Con respecto al potencial impacto paisajístico, cabe destacar que la zona en la que se enmarca el viaducto está clasificada en los planos del estudio de paisaje realizado como “visible”, con “fragilidad y calidad visual alta”, y con “capacidad de acogida baja”. Esto significa que cualquier estructura que se ejecute en esa zona, se verá desde los alrededores.

Para el viaducto sobre el río Pisuerga, se ha llevado a cabo un estudio de posibles tipologías, en el marco del anejo de estructuras, habiéndose planteado finalmente una solución con cuatro vanos de celosía con losa inferior, que contempla la ubicación de una pila sobre el cauce. Asimismo, requiere colocar la celosía por encima del tablero, con una altura de 8 m.

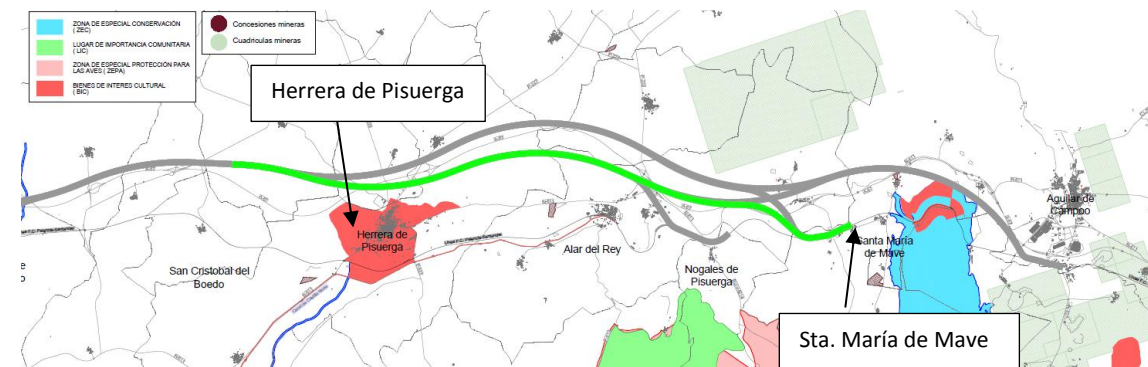
Una vez cruzado el Pisuerga y para minimizar afecciones al río y al camino de servicio existente, el nuevo trazado se dispone sobre el eje de la línea actual, por lo que ésta debe reponerse mediante un desplazamiento lateral hacia el este en una longitud de 2.723 metros. Como consecuencia de ello se eliminará el paso a nivel existente de acceso a la junta administrativa de

Villela, perteneciente al término municipal de Rebolledo de la Torre (Burgos) que quedará repuesto a 150 metros del existente. Restarán 12.750 metros hasta alcanzar la estación de Aguilar de Campoo.

Por último, por lo que a alzado se refiere, hay que recurrir a un tramo con pendiente máxima de 22‰.

- **Conexión Mave Este**

La longitud total de esta alternativa es de 21.429 metros.



La alternativa Mave Este es común a la alternativa de Nogales entre el pk 65+000 y el pk 77+729.

En esta alternativa el paso de vía doble a vía única tiene lugar en el pk 79+130.

A partir del P.K. 82+803 y con una curva a derechas de radio +1.750 (180 km/h) y una curva a izquierdas de radio -650 m (80 km/h) se producen dos cruces resueltos con dos viaductos, uno sobre la autovía A-67, de 252 metros y otro sobre el río Pisuerga, de 204 metros. Una vez salvado el río Pisuerga, el trazado se posiciona paralelo a la vía existente hasta Mave, donde se ubicará un cambiador de ancho dentro de la propia plataforma ferroviaria existente.

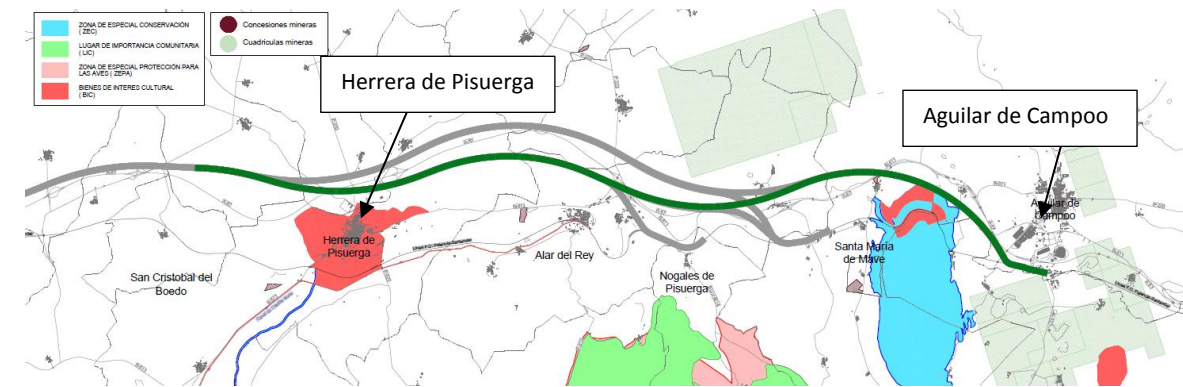
Por último, será necesaria la supresión del Paso a Nivel de la carretera P-621 que existe actualmente en Santa María de Mave y su posterior reposición.

En cuanto al alzado, destacar la existencia de dos zonas en las que se alcanza una pendiente de 22‰.

Desde este punto y hasta la estación de Aguilar de Campoo hay 8.300 metros.

- **Conexión Aguilar Este.**

La longitud total de esta alternativa es de 29.326 metros.



Esta alternativa es común a la alternativa Mave Este entre los P.pkK. 65+000 y 79+038.

Tras una sucesión de túneles con radio excepcional de 6.500 metros, entre los P.pkK. 85+537 y 92+472, el trazado proyectado gira a derechas con radio +5.115 metros. El uso de dicho parámetro queda justificado adoptando parámetros excepcionales establecidos en la IFI-2016, evitando así el área natural de Las Tuerces. En dicha instrucción, actualmente en fase de borrador se considera que para velocidades de entre 300 y 330 km/h la insuficiencia de peralte puede adoptar un valor de 70 mm frente a los 65 mm recogidos en la IGP2011v2.

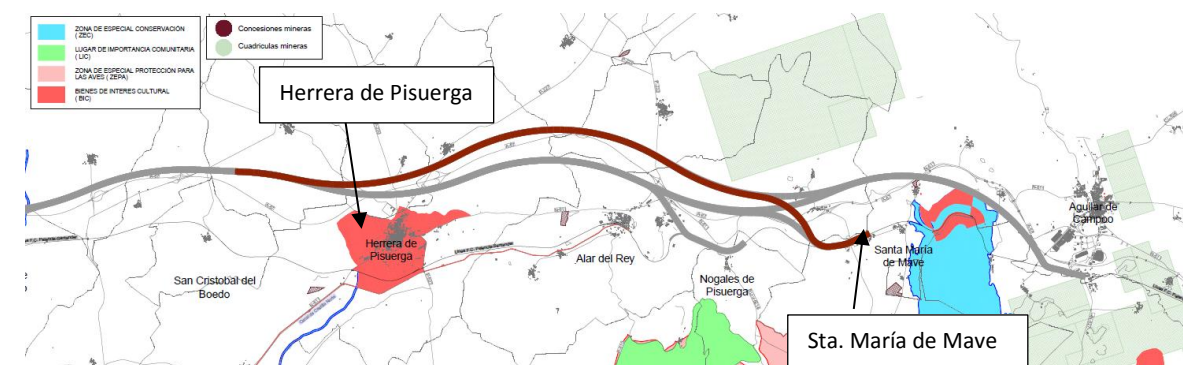
A continuación, y mediante un radio mínimo de 350 m en las proximidades de la conexión con la red convencional, se permiten velocidades de paso de 60km/h para finalizar en el cambiador de ancho en la recta previa a la entrada a la estación de Aguilar de Campoo. En este ámbito el trazado se ha adaptado al proyecto constructivo autovía A-73 Burgos Aguilar de Campoo en su tramo de Bascones de Valdivia-Aguilar de Campoo del Ministerio de Fomento.

Por lo que al alzado concierne, mencionar la existencia de un tramo con pendiente de 30‰ a lo largo de 797,5 metros.

En esta alternativa, el cambio de vía doble a vía única previo a la conexión con la vía actual tiene lugar en el pk 92+850.

- **Conexión Mave Oeste**

La longitud total de esta alternativa es de 21.857 metros.



Esta alternativa cuenta desde su inicio con parámetros que permiten velocidades de 350 km/h. No obstante, el tramo entre Villabermudo y el ramal de conexión entre los P.pkK. 72+776 y



81+984, con el fin de alejar el trazado de las poblaciones e infraestructuras existentes se proyecta un radio de 6.500 metros, parámetro excepcional recogido en la IGP 2011 v2.

La transición de vía doble a única se lleva a cabo en torno al el pk 79+500.

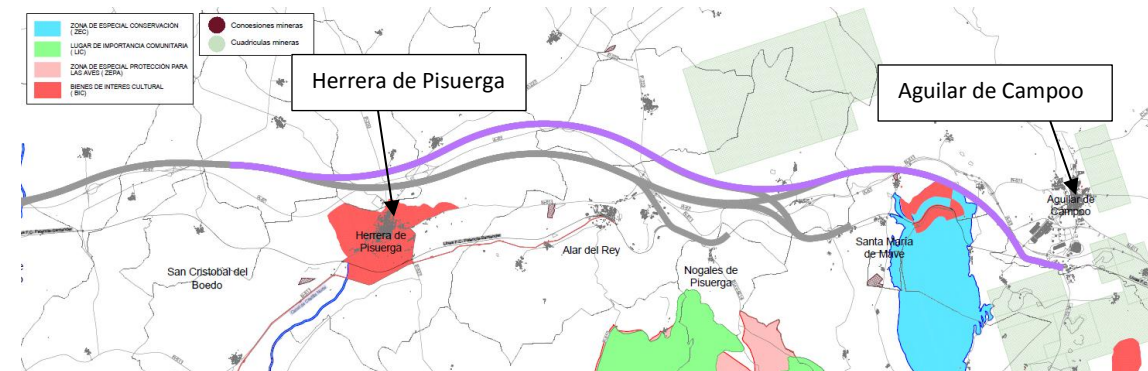
A partir del P.K. 82+764 el trazado sigue una curva a derechas de radio +2.000 (190 km/h) seguida de una curva a izquierdas de radio -650 m (120 km/h) de forma que se pueda cruzar con un viaducto de longitud 336 metros la autovía A-67. Atravesado el río Pisuerga con otro viaducto de 382 metros, el trazado se posiciona paralelo a la vía existente hasta Mave, donde quedará ubicado un cambiador de ancho dentro de la propia plataforma ferroviaria existente.

Por otra parte, destacar que hay que recurrir en algunas zonas a 20‰ de pendiente.

Al igual que en la alternativa Mave Este se procederá a suprimir el paso a nivel existente en Santa María de Mave reponiéndose en una nueva ubicación.

- **Conexión Aguilar Oeste.**

La longitud total de esta alternativa es de 29.328 metros.



El trazado diseñado es coincidente con la alternativa Mave Oeste entre el pk de inicio situado en el 65+000 y el pk 79+541.

La singularidad de esta alternativa radica en la sucesión de estructuras singulares. Inicialmente se sitúa un túnel de 1.650 metros seguido de un viaducto de 372 metros y otro túnel de 350 metros. Otro tres túneles de 140, 80 y 275 metros de longitud unidos con un viaducto de 102 metros conforman una alineación en curva de radio excepcional de 6.500 metros permitiendo circulaciones a 350 km/h.

Un viaducto de 162 metros dará paso a un túnel de 580 metros de longitud situado en una curva de 5.115 metros de radio que permitirá velocidades de hasta 330km/h siguiendo los parámetros de trazado reflejados en el documento borrador de la IFI-2016.

El paso sobre la A-67 y la N-611 se resolverá con sendos viaductos de 259 y 72 metros así como una pérgola de 80 metros con el fin de bordear el área natural protegida de Las Tuerces y salir a la altura de Valoria de Aguilar.

El río Pisuerga se salvará con un viaducto de 297 metros antes de girar a izquierdas con un radio de -350 metros, posicionando la traza en paralelo al ferrocarril actual. En esta recta se ubicará el cambiador de ancho, uniéndose a la línea Palencia-Santander en las proximidades a la estación de Aguilar de Campoo.

Por lo que a parámetros máximos en alzado, al igual que la alternativa Mave Oeste, destacar un tramo cuya pendiente es de 20‰.

El paso de vía doble a vía única previo a la conexión con la línea actual tiene lugar en el pk 92+852.

#### 4.2.3. *Electrificación*

En este apartado se recoge la descripción del sistema de electrificación propuesto para las alternativas de trazado de alta velocidad en ancho internacional analizadas en el presente estudio, que conectaría con la línea Madrid – Valladolid – Palencia – León de Alta Velocidad en Palencia.

El sistema de electrificación recomendado para la nueva línea de alta velocidad es el 2x25 kV c.a., con catenaria CA-350, por permitir más distancia entre subestaciones y reducir la contaminación eléctrica, especialmente sobre la línea Palencia – Reinosa – Santander, en aquellos tramos que discurra en paralelo.

De acuerdo con los resultados del estudio de potencia realizado, para la alimentación de este tramo se dispondrá una nueva subestación eléctrica de tracción, que se ubicará en el Término Municipal de Herrera de Pisuerga, conectada a la red de transporte en la Subestación de Transporte de Herrera de Pisuerga, propiedad de REE, a 400 kV.

En concreto, para las diferentes alternativas de trazado existentes, la Subestación de Tracción de Herrera de Pisuerga se ubicaría en los puntos indicados a continuación:

- Subestación de Tracción Herrera Este (Conexiones Mave Este, Aguilar Este y Nogales): pk 68+350.
- Subestación de Tracción Herrera Oeste (Conexiones Mave Oeste y Aguilar Oeste): pk 68+000.

La acometida a disponer entre esta subestación y la subestación de transporte de Herrera de Pisuerga (perteneciente a REE) consistirá en una línea aérea de alta tensión a 400 kV que, independientemente de la alternativa de trazado en la que finalmente se ubique la subestación de tracción, discurrirá por el pasillo definido en este estudio informativo.

En lo que a la distribución de centros de autotransformación se refiere, los considerados en este estudio informativo son los que se muestran a continuación, junto a la ubicación aproximada de cada centro. Tendrán una dimensión de 50x30 m<sup>2</sup> aproximadamente.

- ATI-111.2B: pk 11+250
- ATF-121.1: pk 25+000
- ATI-121.2: pk 41+125

- ATI-121.3: pk 57+250
- ATI-121.4: pk 80+000
- ATI 121.5: pk 92+500 (Únicamente para las Conexiones Aguilar Este y Aguilar Oeste y exclusivamente en el caso de que sea necesario para evitar afecciones a la electrificación de la línea convencional).

#### 4.3. UTILIZACIÓN DE SUELO

La superficie de ocupación de las actuaciones proyectadas es distinta según se trate de la fase de obras o de la fase de explotación, siendo mayor en la primera.

En la siguiente tabla se detallan las superficies de ocupación durante las obras para cada una de las alternativas en estudio. Para estimar el área de ocupación de ocupación en fase de obra se han tenido en cuenta los valores de superficies de desbroce. Para la fase de explotación se considera que el suelo efectivamente utilizado se corresponde con la superficie total de expropiación para cada una de las alternativas.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ALTERNATIVA	SUP. OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> )	SUP. EXPROPIACIÓN (m <sup>2</sup> )
ALT. CARRIÓN ESTE	1.923.290,8	3.058.225
ALT. MONZÓN OESTE	1.938.342,6	3.023.346

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

ALTERNATIVA	SUP. OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> )	SUP. EXPROPIACIÓN (m <sup>2</sup> )
ALT. NOGALES	655.178,2	985.807
ALT MAVE OESTE	613.703,6	943.821
ALT. MAVE ESTE	714.381,2	1.054.158
ALT AGUILAR OESTE	739.685,8	1.273.480
ALT. AGUILAR ESTE	904.726,7	1.362.779

#### 4.4. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

##### 4.4.1. Fase de construcción

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra de la misma, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, capa de forma y subbalasto), estructuras (viaductos, túneles, pasos superiores e inferiores, emboquilles, muros de contención de tierras, etc.), drenaje (longitudinal y transversal), superestructura (vía, placas, balasto, carril) y electrificación (catenaria y cimentaciones).

##### Consumo de agua

Durante la fase de obras, el consumo de agua se produce principalmente los trabajos de movimientos de tierras (humectación de terraplenes, capa de forma y subbalasto así como firmes de carreteras) y en la elaboración del hormigón.

##### Consumo de hormigón

En la fase de obras, se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de superestructura (traviesas), estructuras (túneles, pérgolas, viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y electrificación (cimentaciones).

##### Consumo de madera

En la fase de obras, se consumirá madera principalmente como residuos de encofrado en la ejecución de unidades de obra de hormigón de superestructura (traviesas), estructuras (túneles, viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y electrificación (cimentaciones).

##### Consumo de acero

En la fase de obras se consume hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de superestructura (carril), electrificación (pórticos, ménsulas, postes, dinteles,...) y en las unidades de hormigón armado de estructuras (túneles, viaductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y electrificación (cimentaciones).

##### Consumo de mezclas bituminosas

En la fase de obras se consumen mezclas bituminosas para la ejecución de pavimentos bituminosos en la reposición de las carreteras afectadas.

##### Consumo de áridos

El consumo de tierras se produce fundamentalmente en el aporte de áridos para la ejecución de terraplenes, capa de forma, subbalasto y balasto necesarios para la plataforma y la superestructura así como para las bases de firmes de caminos y carreteras.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Agua (m <sup>3</sup> )	360.184,83	303.999,08
Hormigón (m <sup>3</sup> )	116.822,23	100.152,98
Madera (m <sup>3</sup> )	3.796,72	3.254,97
Acero (t)	34.502,68	31.395,87
Áridos (m <sup>3</sup> )	6.797.262,04	5.594.027,68
Mezclas bituminosas (t)	19.985,28	18.167,52

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Hormigón (m <sup>3</sup> )	25.740,08	87.950,44	77.418,71	459.863,88	291.879,84
Madera (m <sup>3</sup> )	836,55	2.858,39	2.516,11	14.945,58	9.486,09
Mezclas bituminosas (t)	11.770,08	8.846,88	10.920,00	7.432,32	9.505,44
Acero (t)	3.861,01	13.192,57	11.612,81	68.979,58	43.781,98
Áridos (m <sup>3</sup> )	964.695,79	1.435.967,82	1.211.808,88	2.708.864,94	1.675.093,23
Agua (m <sup>3</sup> )	88.399,43	107.857,07	119.353,89	235.712,53	192.867,41

#### 4.4.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuación si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas...

#### 4.5. ESTIMACIÓN DE TIPOS Y CANTIDADES DE RESIDUOS

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las distintas actuaciones se ha realizado en base a la lista europea de residuos establecida en la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Con objeto de comparar las actuaciones se ha procedido a estimar las cantidades de los residuos que se generarán en mayor cantidad (hormigón y acero) de las actuaciones más significativas constituidas por la ejecución de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cuentas, arquetas, canalizaciones,...), estructuras (túneles, pasos inferiores, muros, pérgolas) y electrificación (catenaria) así como los residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación.

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de construcción, es la establecida en la Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC) (en adelante la Guía). Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

El cálculo de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales utilizados y aplicando los siguientes criterios.

CODIGO LER (RESIDUO)	% Sobrante	Densidad (t/m <sup>3</sup> )
17 01 01 Hormigón	4	2,30
17 02 01 Madera	1	0,60
17 03 02 Mezclas bituminosas	0,5	2,40
17 04 05 Hierro y acero	2	7,80
17 04 05 Tierras y piedras	Medición	1,70

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que, en general, la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (hormigón y tierras de excavación) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a las operaciones de valorización (reciclado) establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

#### 4.5.1. Fase de construcción

Se refleja a continuación las cantidades estimadas de generación de residuos de las distintas alternativas.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		PESO (t)		
	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	
<b>CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>					
<b>17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>					
17 01 01	Hormigón	4.672,89	4.006,12	10.747,65	9.214,07
<b>17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>					
17 02 01	Madera	37,97	32,55	22,78	19,53
<b>17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS</b>					
17 03 02	Mezclas bituminosas	41,64	37,85	99,93	90,84
<b>17 04. METALES</b>					
17 04 05	Hierro y acero	44,93	38,52	350,47	300,46
<b>17 05. TIERRAS Y PIEDRAS</b>					

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		PESO (t)		
	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	
17 04 05	Tierras y piedras	1.956.686,18	3.042.764,30	3.326.366,51	5.172.699,31
<b>TOTAL RCD</b>					
<b>TOTAL</b>		<b>1.961.483,60</b>	<b>3.046.879,34</b>	<b>3.337.587,32</b>	<b>5.182.324,21</b>

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )					
	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	
<b>CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>						
<b>17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>						
17 01 01	Hormigón	1.029,60	3.518,02	3.096,75	18.394,56	11.675,19
<b>17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>						
17 02 01	Madera	8,37	28,58	25,16	149,46	94,86
<b>17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS</b>						
17 03 02	Mezclas bituminosas	24,52	18,43	22,75	15,48	19,80
<b>17 04. METALES</b>						
17 04 05	Hierro y acero	9,90	33,83	29,78	176,87	112,26
<b>17 05. TIERRAS Y PIEDRAS</b>						
17 04 05	Tierras y piedras	2.951.989,48	1.884.263,81	3.104.545,62	3.350.638,28	4.516.469,20
<b>TOTAL RCD (Metros cúbicos)</b>						
<b>TOTAL</b>		<b>2.953.061,87</b>	<b>1.887.862,67</b>	<b>3.107.720,06</b>	<b>3.369.374,65</b>	<b>4.528.371,32</b>

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	PESO (t)					
	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	
<b>CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>						
<b>17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>						
17 01 01	Hormigón	2.368,09	8.091,44	7.122,52	42.307,48	26.852,95
<b>17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>						
17 02 01	Madera	5,02	17,15	15,10	89,67	56,92
<b>17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS</b>						
17 03 02	Mezclas bituminosas	58,85	44,23	54,60	37,16	47,53
<b>17 04. METALES</b>						

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	PESO (t)					
	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	
17 04 05	Hierro y acero	77,22	263,85	232,26	1.379,59	875,64
<b>17 05. TIERRAS Y PIEDRAS</b>						
17 04 05	Tierras y piedras	5.018.382,12	3.203.248,48	5.277.727,55	5.696.085,08	7.677.997,64
<b>TOTAL RCD (Toneladas)</b>						
<b>TOTAL</b>		<b>5.020.891,29</b>	<b>3.211.665,15</b>	<b>5.285.152,03</b>	<b>5.739.898,98</b>	<b>7.705.830,67</b>

#### 4.5.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuaciones si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas...

#### 4.6. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

El efecto que puede tener el proyecto sobre la calidad atmosférica se producirá principalmente durante la fase de las obras. Las emisiones atmosféricas en la fase de construcción están constituidas por dos tipos diferentes emisiones canalizadas o localizadas, que son aquellas emitidas procedentes de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados y, por otro lado, emisiones difusas o fugitivas, todas aquellas que no pertenecen al tipo anterior.

Este último tipo de emisiones, las difusas, engloban las emisiones de polvo y partículas en suspensión debidas, en general, a las operaciones asociadas al movimiento de tierras (demoliciones, excavaciones, transporte, rellenos, extendido y acopios).

Por otra parte, las principales emisiones atmosféricas en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra.

Las sustancias principales que se emiten son CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, HC y partículas. Estos contaminantes son los regulados por el Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, relativo a la mejora de la calidad del aire y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, que regula la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

Una vez realizados los cálculos necesarios para la estimación de los valores de emisión, estos se presentan en las siguientes tablas divididas según las actuaciones de obra valoradas en cada una de las alternativas.



- **Ámbito Palencia-Herrera**

Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOG	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Alternativa Monzón Oeste	t	313,40	6,25	1,17	77,64	35,86	25,35	0,05	5.801,35	18.202,70
Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOG	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Alternativa Carrión Este	t	289,00	5,70	1,08	71,13	33,00	23,23	0,05	5.345,68	16.772,97

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOG	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Alternativa Aguilar Este	t	301,73	6,19	1,12	75,21	34,43	24,65	0,05	5.577,21	17.499,38
Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOG	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Alternativa Aguilar Oeste	t	213,30	4,34	0,79	53,01	24,34	17,36	0,03	3.942,99	12.371,77
Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOG	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Alternativa Mave Este	t	224,66	4,61	0,83	56,03	25,65	18,36	0,04	4.153,57	13.032,49
Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOG	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Alternativa Mave Oeste	t	136,36	2,76	0,51	33,89	15,58	11,09	0,02	2.522,17	7.913,71
Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOG	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Alternativa Nogales	t	210,25	4,33	0,78	52,54	24,02	17,21	0,03	3.888,00	12.199,23

Basándose en el informe técnico del CEDEX “Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos”, los datos de tráfico estimados y las características técnicas las alternativas estudiadas, se han estimado las emisiones para cada una de las mismas para el horizonte temporal de 2030. Los valores obtenidos se representan en las siguientes tablas.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

Alternativa	T CO <sub>2e</sub> /año
Alternativa Monzón Oeste	10.120,66
Alternativa Carrión Este	10.094,90

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

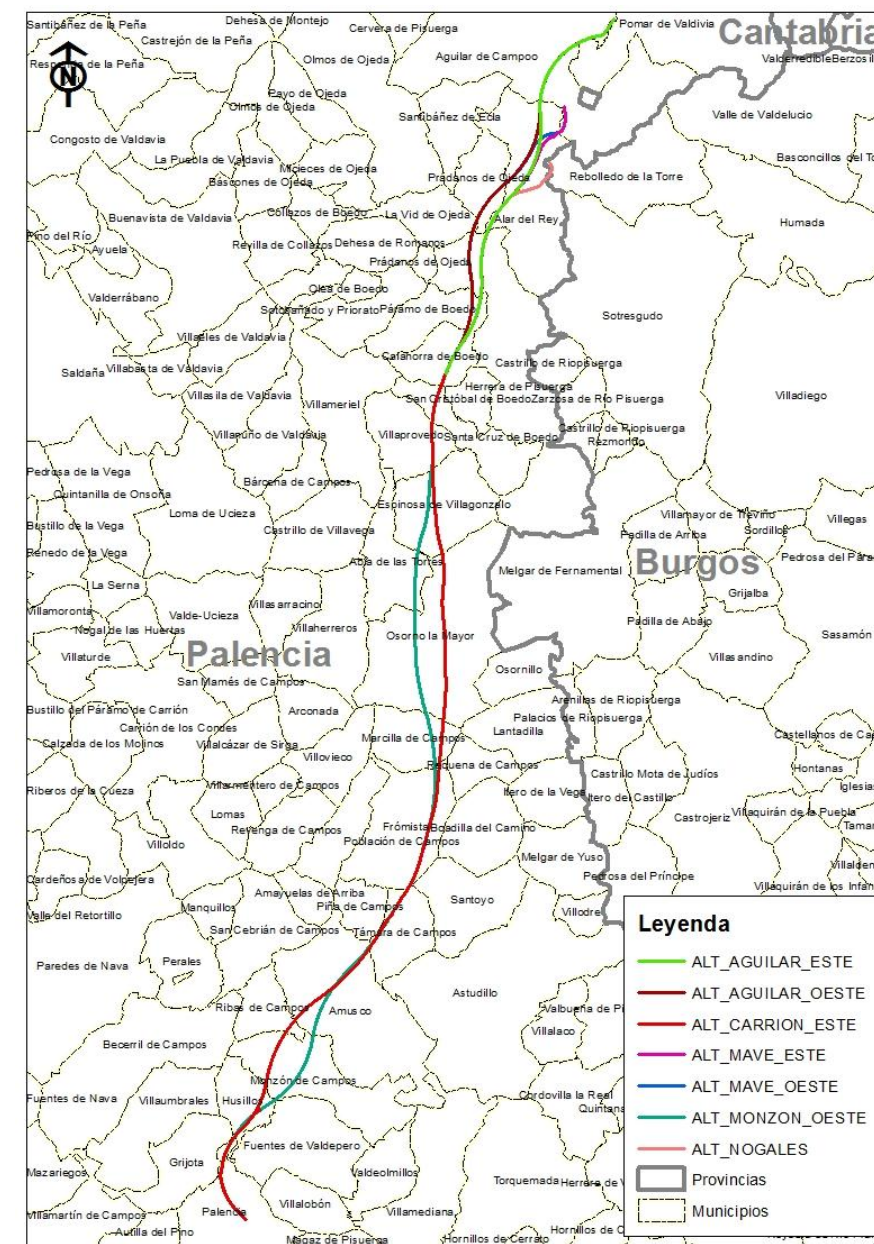
Alternativa	T CO <sub>2e</sub> /año
Alternativa Nogales	2.597,77
Alternativa Mave Este	3.336,52
Alternativa Aguilar Este	4.566,06
Mave Oeste	3.428,96
Alternativa Aguilar Oeste	4.592,27

## 5. INVENTARIO AMBIENTAL

Se recopila aquí aquella información relevante sobre los factores ambientales significativos existentes en el ámbito de actuación de las alternativas planteadas para el PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY.

### 5.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

Tras analizar el ámbito territorial en el que podrían desarrollarse las actuaciones objeto del PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY, se concluye que éste se encuentra enmarcado íntegramente en la provincia de Palencia a excepción de un pequeño tramo en el municipio de Rebolledo de la Torre, en la provincia de Burgos. En la siguiente figura se observan los municipios atravesados en los dos ámbitos por cada una de las alternativas en estudio.



Municipios interceptados. Fuente: Elaboración propia

Los dos ámbitos en que se ha dividido el proyecto son los siguientes:

- Ámbito Palencia-Herrera
- Ámbito Herrera-Aguilar

Los municipios atravesados (de sur a norte) por cada una de las alternativas en estudio se señalan en las tablas adjuntas.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

MUNICIPIO	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Palencia	X	X
Husillos	X	X
Monzón de Campos	X	X
Ribas de Campos	X	-
Amusco	X	X
Támara de Campos	X	X
Frómista	X	X
Marcilla de Campos	X	X
Osorno la Mayor	X	X
Abia de Las Torres	-	X
Espinosa de Villagonzalo	X	X
Villaprovedo	X	X
Santa Cruz de Boedo	X	X
Calahorra de Boedo	X	X

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

MUNICIPIO	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Calahorra de Boedo	X	X	X	X	X
Páramo de Boedo	X	X	X	X	X
Herrera de Pisuerga	X	X	X	X	X
La Vid de Ojeda	-	X	-	X	-
Prádanos de Ojeda	-	X	-	X	-
Alar del Rey	X	X	X	X	X
Rebolledo de la Torre (Burgos)	X	-	-	-	-
Alar del Rey		-		-	X
Aguilar de Campoo		X	X	X	X
Pomar de Valdivia		-		X	X

## 5.2. CLIMATOLOGÍA

### 5.2.1. Características climáticas generales

La Meseta del Duero presenta acusados contrastes entre el sector central en la cuenca interior y las orlas montañosas periféricas.

Por lo que a lluvias y/o nieve respecta aparece un mínimo de 350 a 400 mm anuales en la zona de Zamora-Salamanca-Valladolid, mientras que la precipitación sube hasta los 700-1.000 mm en las laderas montañosas que miran hacia el Duero. Los días de precipitación media son del orden de 100 a 120 en los bordes montañosos, bajando a 70-85 en el interior.

En el campo de las temperaturas, el clima de la meseta superior es típicamente continental, con marcadas oscilaciones de hasta 20°C entre el mes más cálido y el más frío. La temperatura media anual es de 11-12°C por el interior de la cuenca, y de unos 8°C a 10 °C en los bordes montañosos. Los inviernos resultan muy largos y fríos (duran de noviembre hasta abril) y las mínimas temperaturas registran bastantes grados bajo cero. El número medio anual de días de helada viene a ser de 75 por el centro de la cuenca del Duero y hasta 100 en los bordes montañosos. Los veranos no son extremadamente calurosos y las máximas absolutas no pasan de 38-39°C.

Los cielos despejados son del orden de 70 a 80 en el interior de la cuenca y de 90 a 100 en los bordes, los cielos cubiertos oscilan de 85 a 120. Las nieblas son muy frecuentes en la cuenca del Duero con valores medios anuales del orden de 30 a 45 días. La insolación efectiva presenta valores medios de 2.500 a 2.700 horas.

Con respecto a los vientos, en las zonas de Zamora y Salamanca predominan los rumbos SW-S y N-NE. El número de calmas anuales oscila del 32 al 44% del total de observaciones.

Más en concreto, Palencia presenta una precipitación de 429 mm, en 77 días de lluvia y 7 de nieve. El número de días de niebla es 32. La temperatura media anual es de 11,7°C, con 60 días de helada. Los cielos están despejados 83 días y cubiertos 102. El número de horas de sol despejados es de 2.596.

Como conclusión a esta descripción general de las variables climáticas, se observa que presentan una fuerte continentalidad con una rigurosa y dilatada duración del invierno y una destacada brevedad y moderación de los veranos.

### 5.2.2. Estaciones seleccionadas

Para la redacción del estudio climatológico se han seleccionado las estaciones climatológicas más próximas a la zona de proyecto. Para la selección de las estaciones, se han utilizado los siguientes criterios:

- Proximidad a la traza.
- Altitud similar a la zona de proyecto.
- Series de datos lo suficientemente largas como para realizar un estudio estadístico fiable de los mismos.



Se incluye a continuación una tabla con las estaciones seleccionadas para el estudio climático y las características de las mismas.

CÓDIGO	NOMBRE	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	PROVINCIA	PRIMER AÑO OBSERVACIÓN PLUVIO	AÑO FINAL OBSERVACIÓN PLUVIO	AÑOS COMPLETOS PLUVIO	AÑOS INCOMPLETOS PLUVIO	TIPO ESTACIÓN
2401A	Palencia "Escuela de Capataces"	04-33-22W	42-02-15	740	PALENCIA	1935	1990	43	12	TP
2386	Monzón de Campos	04-29-37W	42-07-00	754	PALENCIA	1947	2006	55	5	TP

### 5.2.3. Tratamiento de los datos climatológicos

En el presente apartado se realiza un estudio de los datos resúmenes mensuales de climatología de dichas estaciones. Estos datos se presentan en dos grupos, pluviometría y termometría. La totalidad de los datos disponibles en las estaciones seleccionadas, entregados por el AEMET, se adjuntan en el Apéndice 1 del presente documento.

Los datos de partida utilizados son los diarios, a través de los cuales se han deducido el resto de variables. Se ha considerado, para la determinación de los resúmenes anuales, los de los años con datos completos, aunque pudiera faltar el dato de algún mes dentro de ese año, sin que se haya considerado necesario rellenar las lagunas de datos con modelos de ajuste matemático. Se consideran los valores máximos mensuales cuando se disponen al menos 10 meses, siempre que el valor máximo seleccionado no sea menor que la media de la serie y los datos que falten correspondan a los meses en los que se produzcan los valores límites con mayor frecuencia.

Las variables analizadas, en cada estación, son:

- Número de días de  $T_{\text{máx}} \geq 30^{\circ}\text{C}$ .
- Número de días de  $T_{\text{máx}} \geq 25^{\circ}\text{C}$ .
- Número de días de  $T_{\text{mín}} \geq 20^{\circ}\text{C}$ .
- Número de días de  $T_{\text{mín}} \geq 5^{\circ}\text{C}$ .
- Número de días de  $T_{\text{mín}} \geq 0^{\circ}\text{C}$ .
- Temperatura máxima.
- Temperatura media máximas.
- Temperatura menor máxima.
- Temperatura mínima.
- Temperatura media mínima.
- Temperatura mayor mínima.
- Temperatura media.
- Precipitación mensual.
- Número de días de lluvia.
- Número de días con precipitación  $\geq 1$  mm.
- Número de días con precipitación  $\geq 10$  mm.

- Número de días con precipitación  $\geq 30$  mm.
- Número de días de nieve.
- Número de días de niebla.
- Número de días de escarcha.
- Número de días de granizo.
- Número de días de tormenta.
- Número de días de rocío.

Para contrastar los datos recibidos, analizando las analogías y diferencias entre las distintas estaciones, se ha resumido en tablas y gráficos comparativos las principales características termo-pluviométricas, comprobándose que las desviaciones que presentan las distintas estaciones entre sí son totalmente admisibles. Todas ellas se incluyen en los apartados siguientes.

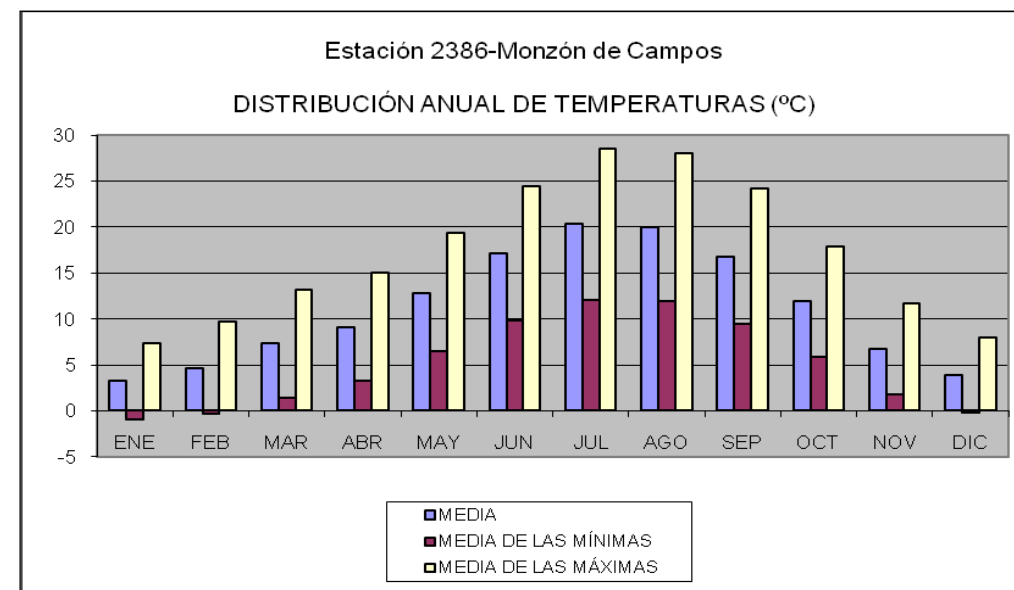
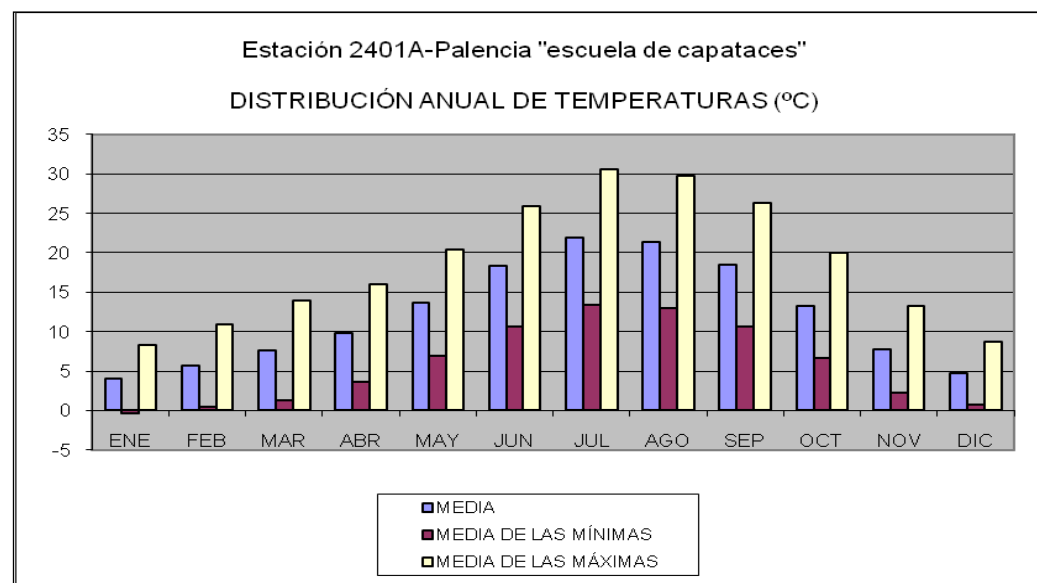
#### 5.2.3.1. Estudio termométrico

A continuación se muestra una tabla, realizada a partir de la información termométrica disponible para las estaciones seleccionadas, en la que se incluyen los valores medios y extremos de las variables climáticas más significativas.

MES	Estación 2401A-Palencia "Escuela de capataces"				
	Tª MEDIA	Tª MEDIA MÁXIMA	Tª MEDIA MÍNIMA	Tª MÁXIMA ABSOLUTA	Tª MÍNIMA ABSOLUTA
1	3,98	8,27	-0,30	18,00	-20,40
2	5,68	10,87	0,49	22,00	-12,50
3	7,62	13,93	1,32	27,00	-9,00
4	9,85	16,07	3,65	29,80	-8,50
5	13,72	20,47	6,95	33,00	-4,00
6	18,31	25,93	10,69	38,00	1,70
7	21,95	30,52	13,37	40,50	0,00
8	21,39	29,75	13,01	42,00	3,80
9	18,48	26,37	10,61	39,00	0,00
10	13,27	19,94	6,62	31,30	-4,10
11	7,76	13,22	2,31	29,00	-10,00
12	4,73	8,76	0,72	23,00	-12,00
AÑO	<b>12,23</b>	<b>18,68</b>	<b>5,79</b>	<b>42,00</b>	<b>-20,40</b>

Estación 2386-Monzón de Campos					
MES	Tª MEDIA	Tª MEDIA MÁXIMA	Tª MEDIA MÍNIMA	Tª MÁXIMA ABSOLUTA	Tª MÍNIMA ABSOLUTA
1	3,23	7,33	-0,92	17,00	-20,50
2	4,68	9,68	-0,37	23,40	-11,40
3	7,34	13,22	1,46	24,90	-8,00
4	9,14	15,01	3,22	29,40	-5,40
5	12,85	19,34	6,48	33,20	-3,60
6	17,19	24,48	9,85	37,00	1,80
7	20,29	28,48	12,06	38,60	2,80
8	20,01	28,04	11,97	39,60	3,80
9	16,82	24,16	9,47	37,00	0,60
10	11,90	17,89	5,92	29,80	-3,10
11	6,70	11,71	1,74	23,30	-8,00
12	3,83	7,94	-0,23	18,00	-11,10
<b>AÑO</b>	<b>11,16</b>	<b>17,27</b>	<b>5,06</b>	<b>39,60</b>	<b>-20,50</b>

Se incluyen unos gráficos con la distribución de las temperaturas, en cada estación:



Del análisis de los datos de las tablas y gráficos se obtienen las siguientes conclusiones:

- La temperatura máxima absoluta es de 42 °C en la estación 2401A y de 39,6 °C en la estación 2386, ambos valores registrado en el mes de agosto.
- La temperatura mínima absoluta corresponde al mes de enero con valores de -20,4 °C en la estación 2401A y de -20,5°C en la estación 2386.
- La oscilación máxima entre temperaturas extremas registradas fue de 40,5 °C en la estación 2401A y de 37°C en la estación 2386.
- La temperatura media en la estación 2401A es de 12,23°C mientras que en la estación 2386 es de 11,16.

Se adjunta a continuación otra tabla donde se resumen las variables más representativas que sirven de base para establecer la clasificación climática para las estaciones seleccionadas.

Estación 2401A-Palencia "Escuela de capataces"		
TIPO DE DATO	VALOR EXTREMO MENSUAL	VALOR MEDIO MENSUAL
Tª MÁX (°C)	42,0	31,0
Tª MÍN (°C)	-20,4	-6,2
OSCILACIÓN EXTREMA (°C)	40,5	37,3
Tª MEDIA MÁXIMA (°C)	30,5	18,7
Tª MEDIA MÍNIMA (°C)	-0,3	5,8

Estación 2386-Monzón de Campos		
TIPO DE DATO	VALOR EXTREMO MENSUAL	VALOR MEDIO MENSUAL
Tª MÁX (°C)	39,6	29,3
Tª MÍN (°C)	-20,5	-5,2
OSCILACIÓN EXTREMA (°C)	37,5	34,4
Tª MEDIA MÁXIMA (°C)	28,5	17,3
Tª MEDIA MÍNIMA (°C)	-0,9	5,1

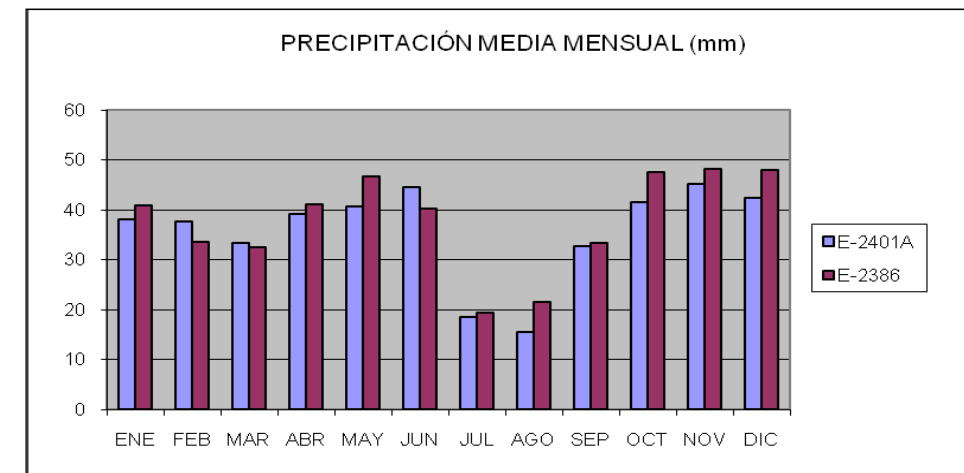
### 5.2.3.2. Estudio de las precipitaciones

La precipitación media anual se sitúa en torno a los 429 mm en la estación de 2401A-Palencia “escuela de capataces” y en 452 mm en la estación 2386-Monzón de Campos, repartiéndose de manera muy uniforme a lo largo del año.

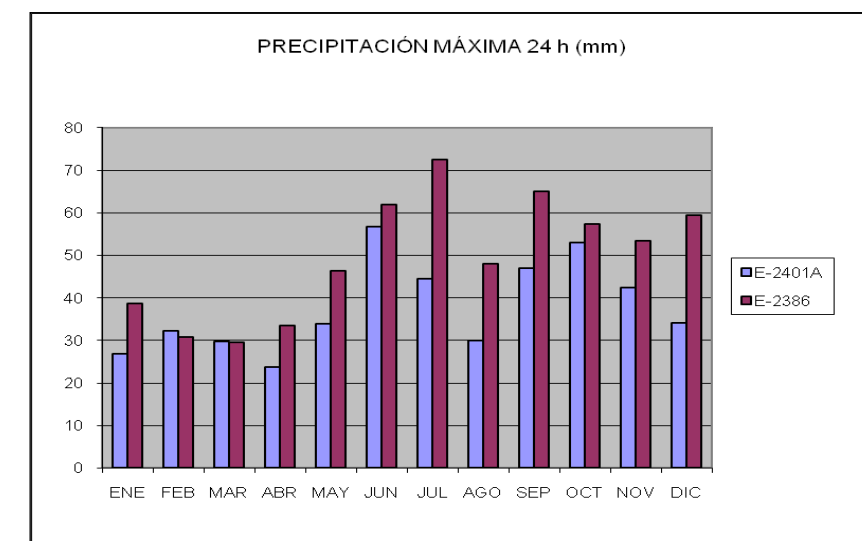
El valor máximo de precipitación máxima en 24 horas se registró en la estación 2386 en el mes de julio del año 1997 con un total de 72,5 mm.

Se incluyen a continuación unas tablas y gráficos con las precipitaciones medias mensuales, las máximas en 24 horas y las máximas mensuales correspondientes a las estaciones seleccionadas.

Mes	PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)	
	2401A-Palencia “Escuela de Capataces”	2386 Monzón de Campos
ENERO	38,18	40,96
FEBRERO	37,61	33,48
MARZO	33,25	32,42
ABRIL	39,15	41,00
MAYO	40,74	46,63
JUNIO	44,49	40,15
JULIO	18,44	19,37
AGOSTO	15,42	21,51
SEPTIEMBRE	32,61	33,30
OCTUBRE	41,50	47,55
NOVIEMBRE	45,22	48,27
DICIEMBRE	42,48	48,02
ANUAL	429,09	452,66



Mes	PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24h (mm)	
	2401A-Palencia “Escuela de Capataces”	2386 Monzón de Campos
ENERO	26,80	38,60
FEBRERO	32,30	30,80
MARZO	29,80	29,50
ABRIL	23,7	33,50
MAYO	34,00	46,40
JUNIO	56,70	62,00
JULIO	44,60	72,50
AGOSTO	29,90	48,00
SEPTIEMBRE	47,00	65,00
OCTUBRE	53,00	57,30
NOVIEMBRE	42,50	53,50
DICIEMBRE	34,20	59,50



Se incluyen a continuación unas tablas con las principales variables pluviométricas para las estaciones seleccionadas.

Estación 2401A-Palencia "Escuela de capataces"											
MES	Nº días de lluvia	Nº días de nieve	Nº días de granizo	Nº días de tormenta	Nº días de niebla	Nº días de rocío	Nº días de escarcha	Nº días de nieve cubriendo el suelo	Nº días de P>1mm	Nº días de P>10mm	Nº días de P>=30mm
1	8,18	1,83	0,08	0,03	6,85	1,53	16,88	0,68	7,83	0,73	0,00
2	7,63	1,80	0,55	0,05	2,13	2,30	14,80	0,53	7,43	0,75	0,03
3	7,32	1,00	0,76	0,44	1,39	4,44	12,83	0,20	6,27	0,68	0,00
4	8,44	0,56	0,83	1,37	0,34	6,49	7,66	0,07	6,83	0,85	0,00
5	8,78	0,02	0,93	2,90	0,39	9,68	2,39	0,00	7,12	1,00	0,02
6	6,82	0,00	0,46	4,51	0,26	12,69	0,36	0,00	5,77	1,21	0,23
7	3,78	0,00	0,30	3,43	0,15	11,58	0,10	0,00	2,85	0,45	0,03
8	3,74	0,00	0,24	2,45	0,26	15,08	0,50	0,00	2,63	0,50	0,00
9	5,41	0,00	0,13	1,74	0,38	17,74	0,95	0,00	3,90	0,95	0,23
10	7,84	0,00	0,08	0,50	2,66	15,79	5,42	0,00	5,95	1,32	0,11
11	8,78	0,05	0,01	0,01	0,55	0,66	1,13	0,02	0,69	0,13	0,01
12	8,33	1,23	0,15	0,03	8,73	2,40	14,40	0,35	7,03	1,10	0,08

Estación 2386-Monzón de Campos											
MES	Nº días de lluvia	Nº días de nieve	Nº días de granizo	Nº días de tormenta	Nº días de niebla	Nº días de rocío	Nº días de escarcha	Nº días de nieve cubriendo el suelo	Nº días de P>1mm	Nº días de P>10mm	Nº días de P>=30mm
1	8,64	2,40	0,20	0,05	6,78	1,07	11,27	1,16	6,91	1,05	0,02
2	7,43	2,30	0,56	0,06	2,89	1,59	10,06	0,78	6,00	0,89	0,02
3	7,43	2,30	0,56	0,06	2,89	1,59	10,06	0,78	6,00	0,89	0,02
4	9,85	0,62	0,95	0,80	0,35	4,27	3,45	0,05	6,73	1,15	0,02
5	11,00	0,02	1,04	2,16	0,49	4,11	0,60	0,00	7,47	1,31	0,05
6	7,25	0,00	0,31	3,33	0,85	4,64	0,07	0,00	4,67	1,15	0,18
7	4,33	0,00	0,22	2,85	0,55	5,40	0,00	0,00	2,84	0,51	0,05
8	4,76	0,00	0,05	2,45	0,67	7,49	0,00	0,00	2,53	0,62	0,09
9	7,11	0,00	0,06	1,69	1,31	10,02	0,09	0,00	4,57	0,98	0,13
10	10,42	0,05	0,02	0,49	2,80	9,64	2,75	0,00	6,51	1,38	0,07
11	10,19	0,76	0,17	0,07	5,26	3,17	8,04	0,07	6,72	1,59	0,11

#### 5.2.4. Índices climáticos

Los índices climáticos se utilizan como referencia para el diseño de plantaciones con relaciones numéricas entre las diferentes variables climáticas que pretenden cuantificar la influencia de éste sobre la vegetación.

La aridez del clima es el aspecto que se encuentra más frecuentemente cuantificado en forma de índice por distintos autores, ya que es un factor limitante para la supervivencia de las comunidades vegetales.

Se incluye a continuación el cálculo realizado con diferentes índices.

##### 5.2.4.1. Índice de aridez de Martonne

Sirve para clasificar las zonas por su aridez. Se basa en la relación existente entre la precipitación media anual en mm y la temperatura media anual en °C.

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

Por tanto, en las estaciones meteorológicas estudiadas:

$$\text{Estación 2401A: } I = \frac{429,1}{12,2 + 10} = 19,33$$

$$\text{Estación 2386: } I = \frac{452,7}{11,2 + 10} = 20,39$$

Según el valor numérico, se obtiene la clasificación:

- $0 \leq I \leq 5$ : Desértico (hiperárido).
- $5 \leq I \leq 10$ : Semidesértico (árido).
- $10 \leq I \leq 20$ : Semiárida tipo mediterráneo.
- $20 \leq I \leq 30$ : Subhúmeda.
- $30 \leq I \leq 60$ : Húmeda.
- $> 60$ : Perihúmeda.

Por tanto, según los valores obtenidos, la clasificación obtenida está situada entre **Semiárida tipo mediterráneo** y **Subhúmeda**.

##### 5.2.4.2. Índice termoplúviométrico de Dantin-Revenge

Este índice se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$I = \frac{100 \times T}{P}$$

Donde T es la temperatura media anual y P la precipitación media anual, como en el caso del índice anterior.

El valor del índice es:

$$\text{Estación 2401A: } I = \frac{100 \times 12,2}{429,1} = 2,84$$

$$\text{Estación 2386: } I = \frac{100 \times 11,2}{452,7} = 2,47$$

Según el valor numérico del índice, se tiene la clasificación:

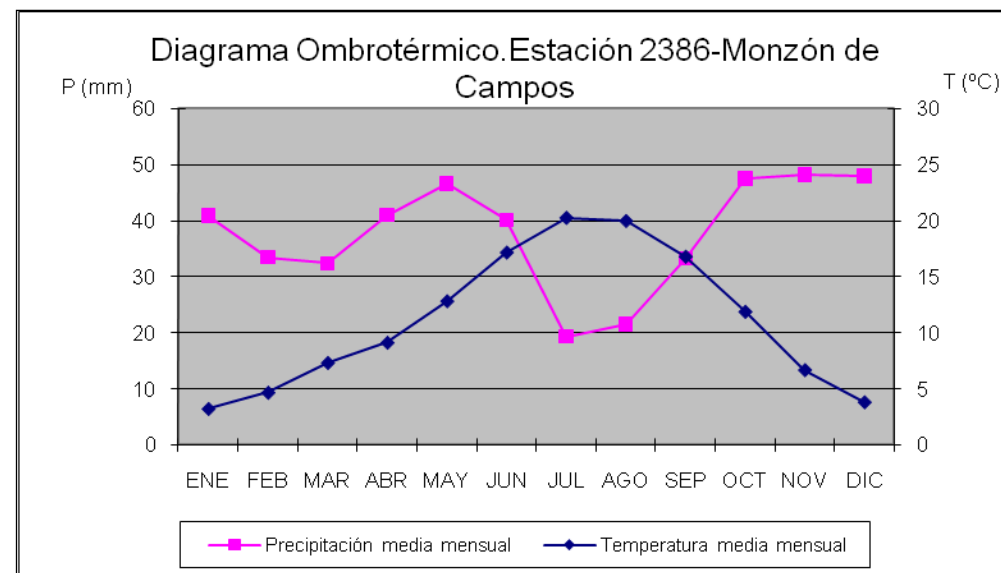
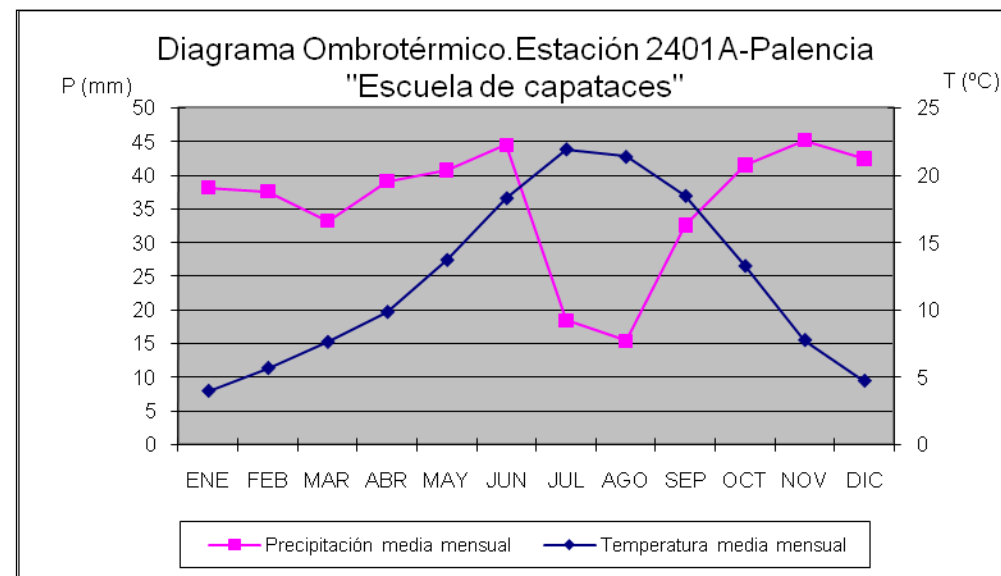
- $0 < I < 2$ : Zona húmeda.
- $2 < I < 3$ : Zona semiárida.
- $3 < I < 6$ : Zona árida.
- $> 6$ : Zona subárida.

Por tanto, según los valores obtenidos, la clasificación obtenida es **semiárida**.

#### 5.2.4.3. Diagrama ombrotérmico de Walter-Gausson

A continuación, y con objeto de describir de forma gráfica el clima dominante en el tramo a través de la relación de las diferentes variables entre sí, se elaboran los diagramas ombrotérmicos correspondientes las estaciones meteorológicas seleccionadas. Estos diagramas representan precipitaciones y temperaturas medias mensuales en la misma gráfica. La escala de precipitaciones es doble de modo que, 2 mm de precipitación equivalen a 1 °C de temperatura.

A partir de dichos gráficos se elabora el índice xerotérmico (número de días biológicamente secos), determinando el período en que la curva ómbrica (precipitación) no supera a la curva térmica. En este caso, el período seco se reduce a los meses de junio, julio, agosto y septiembre, tal y como se aprecia en los gráficos.



#### 5.2.4.4. Clasificación climática de Köppen

Esta clasificación climática se basa en el índice K, que se define de la siguiente manera:

- $K = 2xT+14$ , si el régimen térmico es uniforme.
- $K = 2xT+28$ , si se presenta un máximo en verano.
- $K = 2xT$ , si se presenta un máximo en invierno.
- T es la temperatura media anual en °C.

Esta clasificación comprende cinco tipos de clasificación climática designados por las letras A, B, C, D y E, cuyos límites están definidos de la forma siguiente:

- Tipo A (tropical lluvioso): La temperatura media normal del mes más frío es superior a 18°C, la precipitación anual normal en milímetros es mayor a 750.
- Tipo B (seco): Sin referencia a la temperatura, la precipitación anual normal en centímetros es menor que K.
- Tipo C (templado lluvioso): La temperatura media normal del mes más frío es superior a -3°C e inferior a 18 °C. La precipitación anual normal es mayor que K.
- Tipo D (frío): La temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3 °C y la del mes más cálido superior a 10 °C. La precipitación normal es mayor que K.
- Tipo E (polar): La temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3 °C y la del mes más cálido inferior a 10 °C. La precipitación anual normal en mayor que K.

Estos tipos se dividen a su vez en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguientes:

- A<sub>f</sub>: Selva tropical, lluvioso todo el año.
- A<sub>w</sub>: Sabana, lluvioso en verano.
- B<sub>s</sub>: Estepa, precipitación anual > K/2.
- B<sub>w</sub>: Desierto, precipitación anual < K/2.
- C<sub>f</sub>: Mesotermal (templado) húmedo, lluvioso todo el año.
- C<sub>w</sub>: Mesotermal (templado) húmedo, con invierno seco y lluvioso en verano.
- C<sub>s</sub>: Mesotermal (templado) húmedo, con verano seco (Mediterráneo), lluvioso en invierno.
- D<sub>f</sub>: Microtermal (frío) húmedo, lluvioso todo el año.
- D<sub>w</sub>: Microtermal (frío, con invierno seco), lluvioso en verano.
- E<sub>f</sub>: Tundra, temperatura en el mes más cálido > 0 °C.
- E<sub>f</sub>: Helado, temperatura en el mes más cálido < 0 °C.

El clima en la zona de proyecto, la precipitaciones medias anuales obtenida en las estaciones 2401A y 2386 son de 429,09 mm y 452,66 mm, respectivamente, y la temperaturas media anuales son de 11,16°C y 12,23 °C, respectivamente y con un verano seco, la zona se incluye dentro del grupo C<sub>s</sub> (Mesotermal templado).

### 5.3. CALIDAD DEL AIRE

Para conocer las condiciones del medio atmosférico se analiza la calidad química del aire ya que esta puede verse afectada por la emisión de contaminantes y humos nocivos procedentes de distintas fuentes (industrias, transporte...).

La Red de Control de la Calidad del Aire está integrada por todos los sistemas de evaluación instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, es decir el conjunto de medios susceptibles de ser utilizados para la determinación de la calidad del aire en esta Comunidad. Dentro de la Red existen estaciones fijas y móviles cuya titularidad pertenece a la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, estaciones del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (gestionadas por la AEMET) y otras instituciones públicas o privadas que hayan realizado la inscripción en el Registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire que ha creado el Decreto 239/2011, de 12 de julio.

La provincia de Palencia dispone de 7 estaciones operativas, de las cuales 4 se encuentran próximas a la zona de estudio (a menos de diez kilómetros de Palencia):

- 1 en la ciudad de Palencia, perteneciente a la Red de la Junta de Castilla y León
- 2 en Venta de Baños, pertenecientes a la Red de Fábricas de Cementos- Portland
- 1 en Villamuriel de Cerrato perteneciente a la Red de RENAULT-España.

Según el Informe de la calidad del aire en Castilla y León del año 2015, en las estaciones estudiadas, se han mantenido los niveles de calidad del aire por debajo de los valores límite de protección de la salud, recogidos en la legislación pertinente, concretamente en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero. Así, el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), las partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), el monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), no han superado esos límites, registrando unos niveles de concentración en el aire ambiente aceptables y similares a los años anteriores.

Cabe destacar, que en el avance con los resultados de 2016 (datos provisionales de la Junta de Castilla y León), se han registrado superaciones del valor límite diario para la protección de la salud humana para el PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub>), en 2 ocasiones en la estación de Palencia, en 4 y 5 en las de Portland y en 3 en la de Villamuriel, si bien la legislación contempla un máximo de 35 superaciones permitidas al año.

Por último, el ozono (O<sub>3</sub>) mantiene sus niveles constantes en los últimos años, bastante por debajo del valor límite octohorario establecido en la guía OMS, no habiendo superado durante 2015 (ni en los datos provisionales de 2016) el umbral de información a la población.

La conclusión es que, en el ámbito de la zona de estudio, no se han superado los valores máximos admisibles. Por lo tanto, se considera que la calidad del aire en el ámbito de estudio es buena.

### 5.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

#### 5.4.1. Encuadre geológico

La zona de estudio se sitúa en la provincia de Palencia, sobre dos grandes unidades geoestructurales de la Península Ibérica: la *Cuenca Vasco-Cantábrica* y la *Cuenca del Duero*. La mayor parte del trazado discurre sobre la *Cuenca del Duero*. A partir de la línea Alar del Rey-Prádanos de Ojeda, aproximadamente, el trazado se interna en la denominada *Plataforma Norcastellana* de la *Cuenca Vasco-Cantábrica*, que sirve de enlace entre la Cordillera Cantábrica y el Pirineo, por lo que también se denomina *Pirineo Occidental*.

La **Cuenca del Duero** es una cuenca intraplaca de evolución compleja, que comenzó a definirse a finales del Cretácico, hace unos 65 millones de años (Ma) y que se ha venido rellenado de sedimentos procedentes de las cadenas montañosas que la rodean. Durante tan dilatado periodo de tiempo, la Placa Ibérica experimentó diversos movimientos y rotaciones, migrando desde los 30º de latitud hasta los 40º de media actual.

Desde el punto de vista estratigráfico, la denominación de la región situada entre la Cordillera Cantábrica y el Pirineo como **Cuenca Vasco-Cantábrica** es correcta, ya que durante el Mesozoico se depositaron en ella importantísimos espesores de sedimentos marinos de plataforma y continentales, dado el régimen tectónico de extensión y sin procesos orogénicos que predominó en la placa Ibérica desde finales del Paleozoico hasta comienzos del Terciario, de más de 230 Ma de duración. Sin embargo, desde el punto de vista estructural, la región es la continuación hacia el oeste de la cordillera alpina de los Pirineos, cuyas manifestaciones más occidentales se encuentran en Galicia. Desde este punto de vista, es más propio llamarla Pirineos Vasco-Cantábricos o Pirineo Occidental.

#### 5.4.2. Estratigrafía y litología

El corredor estudiado presenta un amplio rango de formaciones estratigráficas con una distribución temporal entre los pisos Triásico (Facies Keuper) hasta el Cuaternario actual (depósitos de llanura aluvial).

Las formaciones geológicas presentes en el área de estudio son todas sedimentarias y muy diferentes según se depositasen en la cuenca mesozoica Vasco-Cantábrica o en la cuenca cenozoica del Duero. Su estructura es también muy diferente; muy plegada y fracturada en las primeras, y sub-horizontal con estructura monoclinial, como máximo, en las segundas. Por tanto, procede hacer una descripción diferenciada por dominios geológicos.

A continuación se describen las distintas formaciones litoestratigráficas presentes en el ámbito de estudio, de más antigua a más moderna, viéndose reflejadas asimismo en las colecciones de planos 3.1. "Inventario ambiental. Geología y geotecnia".

##### 5.4.2.1. Cuenca Vasco-Cantábrica

- **K. Arcillas con yesos. Facies Keuper. Triásico**

Constituyen los materiales más antiguos que afloran en la zona de estudio. Se encuentran muy tectonizados en la base de los cabalgamientos en la *Banda Plegada*, con afloramientos en

bandas estrechas, entre Valoria de Aguilar y Aguilar de Campoo, y en Becerril del Carpio. Debido a su plasticidad y a la intensa tectonización, la unidad K no presenta una estructura definida y no es posible saber su potencia. Constituye un nivel de despegue del conjunto sedimentario mesozoico de la Cuenca Vasco-Cantábrica sobre la Cuenca del Duero.

Litológicamente son lutitas rojas, verdosas, amarillentas, con intercalaciones de yeso de espesor centimétrico en forma de nódulos o capas discontinuas y, localmente masas de una diabasa subvolcánicas (ofita). Datos de sondeos indican que los yesos pueden ser abundantes y potentes. También pueden tener ocasionalmente niveles delgados de dolomías oquerosas. La ofita fresca está compuesta principalmente por plagioclasa, piroxeno, olivino, y anfíbol y biotita minoritarios. Frecuentemente tienen la típica textura ofítica en la que los minerales aciculares se entrecruzan dando a esta roca su tenacidad característica; tenacidad que desaparece al alterarse, incluso con bajo grado de alteración, generándose minerales secundarios como la calcita, epidota y clorita, y zeolitas, si la alteración fue hidrotermal.

En los metros más superficiales, la unidad se presenta bastante alterada. En superficie, es una litología fácilmente erosionable con problemas de estabilidad en los taludes de la zona. La presencia esporádica de yeso hace conveniente estudiar su posible agresividad al hormigón. En suma, se trata de una unidad a evitar en lo posible. Los afloramientos siguen el trazado de la denominada *Falla de Ubierna*, que pasa por Villescusa de las Torres-Aguilar de Campoo, y también del cabalgamiento frontal, que pasa por Villela-Becerril del Carpio.

- **J1. Calizas, dolomías y carniolas. Triásico terminal-Jurásico Inferior**

Los materiales descritos en el subapartado anterior (K) pasan, sin solución de continuidad, a una dolomía tableada de espesor variable (hasta 50 m) discontinua lateralmente, que se acuña bajo las brechas calcáreas y carniolas del Jurásico basal (Hettangiense- Sinemuriense inferior). Pese a que estratigráficamente ambos conjuntos litológicos son diferentes porque existe un hiato de no-deposición entre ambos, se han agrupado dentro de la unidad J1 por similitud litológica.

La unidad J1 aflora en numerosos puntos de la zona objeto de estudio perteneciente a la Cuenca Vasco-Cantábrica, inmediatamente al Norte de las alineaciones de la unidad K citadas anteriormente: Villescusa de las Torres-Aguilar de Campoo y Villela-Becerril del Carpio.

A lo largo de la zona de estudio se pueden diferenciar tres tramos:

- TRAMO INFERIOR (RHETIENSE-HETTANGIENSE)
- TRAMO MEDIO (HETTANGIENSE-SINEMURIENSE INFERIOR)
- TRAMO SUPERIOR (SINEMURIENSE INFERIOR)

- **J2. Calizas microcristalinas y calizas dolomíticas tableadas. Sinemuriense Medio**

Aflora esta unidad en la parte meridional de las alineaciones de sierra jurásicas al oeste de Becerril del Carpio, norte de Villela, sur de Villalano y sur de Aguilar de Campoo, donde produce un resalte en el relieve debido a su naturaleza competente.

Esta unidad está formada por calizas de color gris oscuro, microcristalinas, bien estratificadas en bancos de 0,5 a 1,5 m. El tono oscuro está provocado por su alto contenido en materia orgánica. Intercalados aparecen niveles más margosos que se van haciendo más abundantes a medida que nos desplazamos de muro a techo.

Muestran laminaciones onduladas y en general un alto contenido en fósiles marinos: ammonites, belemnites, ostréidos, braquiópodos y crinoideos. El límite superior de la unidad está marcado por la presencia de un nivel de calizas bioclásticas con abundantes bioclastos y oolitos ferruginosos que se asocia a una interrupción sedimentaria culminante.

La unidad J2 es competente y los únicos problemas geotécnicos que podría presentar son la caída de bloques en taludes demasiado pendientes y la existencia de áreas fuertemente karstificadas, apareciendo tanto formas endokársticas como exokársticas de gran desarrollo.

- **J3. Alternancia de calizas y margas. Sinemuriense Superior-Dogger Inferior (Aalaniense)**

Está constituida por una alternancia de calizas bioclásticas y margas más o menos calcáreas, entre las que existe toda una variedad intermedia, siendo frecuente la presencia de calizas arcillosas bien estratificadas, calizas margosas con laminaciones arenosas milimétricas y margas hojosas. El espesor de las capas suele ser centimétrico-decimétrico pero hay tramos con espesores métricos.

El contacto con la unidad inferior es gradual y en ocasiones difícil de precisar, mientras que a techo siempre mantienen un contacto con la unidad suprayacente mediante una discordancia sedimentaria. Esto se debe a que en la parte final de la unidad se produce una interrupción en la sedimentación que da lugar a hard-ground no siempre visible.

El tramo inferior de la unidad está formado por un nivel calcáreo gris en el que las capas presentan bases erosivas y están formadas por micritas fosilíferas o biomicritas. El tramo intermedio de la unidad está formado por una alternancia de calizas y margas siendo éstas últimas más abundantes, mientras que hacia el techo de la unidad continúa la alternancia, pero predominando las calizas sobre las margas. Las margas tienen un alto contenido en materia orgánica, con presencia de sulfuros y sapropelas.

Se estima que el conjunto tiene una potencia en torno a 350-400 m.

- **J4. Alternancia de calizas, margas y lutitas. Dogger**

Es una serie formada por una alternancia de materiales con un carácter muy heterogéneo que hace prácticamente imposible diferenciarlo en pisos, por lo que se cartografían en una única unidad, pese a que incluye al menos una interrupción o hiato sedimentario. Contiene tanto términos margosos y calizos potentes como alternancias de calizas y margas. Aflora en las mismas localidades que la unidad anterior. Litológicamente se compone de alternancias de potencia métrica a decamétrica de calizas y margas, con predominio de las primeras. En algunas zonas pueden distinguirse los siguientes tramos:

- TRAMO INFERIOR. BAJOCIENSE
- TRAMO MEDIO. BATHONIENSE INFERIOR

○ TRAMO SUPERIOR. BATHONIENSE INFERIOR-CALLOVIENSE INFERIOR

En su conjunto, la unidad J4 es una alternancia de capas duras y blandas, con una potencia variable de 110 a 130 m. Al igual que en otras formaciones anteriores, en los tramos potentes de caliza es frecuente la existencia de procesos de karstificación con carácter local.

• **J5. Alternancia de lutitas, calizas y margas. Facies Purbeck inferior. Jurásico (Malm)-Cretácico Inferior (Berriasiense)**

La facies Purbeck comparte características sedimentarias marinas y continentales debido al proceso de somerización. Los ambientes sedimentarios corresponden a dos ciclos sedimentarios, el más antiguo depositó los denominados Grupo Campoo, continental, y Grupo Cabuérniga, continental y marino somero; y el más moderno, o Grupo Pas, de carácter fluvial y deltaico.

En la zona de estudio aparece del Grupo Campoo, representado por la Formación Aguilar, en la que predominan las calizas y margas lacustres.

Se trata de una compleja sucesión de materiales detríticos y carbonatados, éstos últimos predominantemente en los tramos superiores, que según diversos autores parece corresponder con una emersión de la cuenca de sedimentación. Cronológicamente la serie se sitúa en el tránsito Jurásico-Cretácico.

Esta sucesión se puede dividir en tres tramos más o menos diferenciados:

- TRAMO INFERIOR. MALM (KIMMERIDGIENSE)
- TRAMO INTERMEDIO. MALM (KIMMERIDGIENSE-PORTLANDIENSE)
- TRAMO SUPERIOR. CRETÁCICO INFERIOR (BERRIASIENSE).

La unidad J5 es altamente heterogénea. Esta es su característica más destacable. La asignación de propiedades físicas o químicas a la misma es muy complicada, debido a ello. Por tanto, las propiedades geotécnicas y los riesgos geológicos son muy desiguales, dependiendo si se refieren a los términos calcáreos, lutíticos, areniscosos o conglomeráticos.

• **C1. Areniscas y conglomerados. Cretácico inferior (Berriasiense-Valanginiense) en facies Purbeck Superior**

Esta unidad y las C2 y C3, pertenecen al Grupo Cabuérniga, que corresponde al segundo ciclo sedimentario purbeckiense, el cual se dispone sobre una discordancia que lo lleva a situarse a diferente altura estratigráfica sobre el conjunto infrayacente, en Facies Purbeck Inferior. El origen de este ciclo está marcado por la notable actividad de los accidentes NW-SE del Sistema de fracturación de Ventaniella, que se reactivaron seguramente con carácter transcurrente durante la sedimentación de las unidades purbeckienses.

El contenido detrítico de las secuencias basales del Grupo Cabuérniga es importante. Sólo en las partes superiores de las secuencias y durante periodos de tiempo limitados, se dan las condiciones necesarias para la sedimentación de los términos carbonatados.

La Unidad C1 aparece al noreste de la localidad de Villallano.

La potencia de esta unidad es muy variable, oscilando de 5 a 30 m. Corresponde a un medio sedimentario fluvial de abanicos aluviales con cauces entrelazados.

Dada su litología, puede presentar problemas de caída de bloques en taludes.

• **C2. Arcillas, lutitas rojas y verdes, conglomerados, areniscas y calizas. Cretácico inferior (Berriasiense-Valanginiense) en facies Purbeck Superior**

Se trata de una unidad compleja, compuesta por tramos métrico a decamétricos de lutitas y arcillas rojas y verdes, de gran homogeneidad, con algunos niveles versicolores y otros con alteración caolinífera, que también afecta a algunos niveles areniscosos de los existentes dentro de la unidad. Los paquetes arenosos, de potencia métrica a decamétrica, suelen presentar un característico color pardo-rojizo y un tamaño de grano medio-grueso con niveles centimétricos de microconglomerados.

En conjunto la unidad muestra potencias importantes, entre 500 y 800 m.

El medio sedimentario es la parte distal de grandes abanicos aluviales, con algunos cauces meandriformes y amplias llanuras de inundación.

• **C3. Conglomerados y areniscas con lutitas rojas minoritarias. Cretácico Inferior (Aptinense-Albiense).**

Finalizada la sedimentación wealdica (no representada en la zona de estudio), se produce una importante estructuración tectónica, la cual origina la deformación de las unidades jurásicas y cretácicas hasta entonces depositadas y el posterior depósito detrítico.

La Unidad C3 representa el comienzo de este nuevo ciclo. Las zonas donde claramente afloran estos materiales se encuentran al norte de la localidad de La Puebla de San Vicente.

Los términos basales de esta unidad están compuestos por conglomerados poligénicos y areniscas bien cementadas. Los primeros muestran cantos subredondeados con diámetros que varían de 1 a 10 cm y una marcada granoselección positiva. Frecuentemente los cantos se encuentran orientados en el sentido del flujo principal. En los conglomerados, y sobre todo en las arenas, se desarrollan laminaciones cruzadas y superficies erosivas que configuran secuencias de canales imbricados. Hacia la parte alta, el conglomerado pasa a ser cuarcítico principalmente, y las areniscas están poco cementadas, a veces con arcilla caolinífera.

Esta unidad, localmente, intercala niveles decimétricos a métricos de limos arcillosos de color ocre, y lutitas rojas y verdes con niveles carbonosos, que se explotaron en el pasado. En la zona de estudio se han observado niveles de pocos decímetros de arcillas blanquecinas y conglomerados formados por cantos cuarcíticos redondeados de unos 4 a 7 cm englobados en matriz arcillosa de tonos blanquecinos.

La potencia de esta unidad de conglomerado y arenisca puede llegar a los 300 m.



- **C4, C4'. Conglomerados, areniscas, limolitas y lutitas, incluidas la Facies Utrillas. Cretácico Inferior (Aptense-Cenomanense)**

El Cretácico Inferior culmina con la unidad C4, que incluye a la ubicua formación de Arenas de Utrillas, la cual se encuentra ampliamente representada en el tramo estudiado, al pie del sinclinal de Las Tuerces, especialmente en los alrededores de las aldeas de Olleros de Pisuerga y Mave. Si bien la unidad incluye un importante hiato sedimentario entre el Aptense-Albiense y las Arenas de Utrillas, la similitud litológica aconseja agruparlas por mor de la simplificación.

Litológicamente están formadas por una parte, por arenas, areniscas y microconglomerados de matriz arenosa y cantos cuarcíticos muy redondeados; y por otra, por limolitas, lutitas y arcillas que pueden tener colores abigarrados.

También aparece, aunque con escaso desarrollo, una litología de conglomerados y areniscas (C4') pardo-rojizos con estratificación cruzada con intercalaciones de conglomerados, de tonos rojizos, que constituye los farallones donde se encuentra la Iglesia rupestre de Olleros del Pisuerga.

Intercalados y con una menor importancia cuantitativa se encuentran niveles de limos y lutitas que han sido respetadas por la general amalgamación de términos conglomeráticos arenosos.

El espesor de toda esta unidad es muy variable, pero en todo caso superior al centenar de metros.

Todas estas formaciones son muy permeables, con la excepción de las lutitas, por lo que pueden producir importantes problemas de agua en desmontes y túneles. Las arenas de Utrillas, además, pueden acarjarse y socavarse, debido a su escasa cementación.

- **C5. Areniscas ocre, calcarenitas, margas y calizas. Cretácico Superior (Coniaciense).**

Finalizado el episodio de sedimentación continental, durante el cual se deposita la Facies Utrillas, se produce una gradual profundización de las cuencas sedimentarias, al avanzar el proceso de *rifting* de apertura del Golfo de Vizcaya. Esta progresiva implantación de las condiciones de sedimentación marina, origina los depósitos que caracterizarán al resto de las unidades del Cretácico Superior.

La sedimentación de este ciclo está afectada por varios periodos de interrupción en la sedimentación de importancia variable. Los lapsos deposicionales más marcados son los que establecen los límites de los sub-ciclos principales.

La potencia de este ciclo deposicional varía entre los 250 m y los 450 m.

Se diferencian los siguientes tramos:

- TRAMO INFERIOR. CENOMANIENSE
- TRAMO SUPERIOR. CENOMANIENSE-CONIACIENSE

- **C6. Calizas y biocalcarenitas. Cretácico Superior (Cenomaniense-Coniaciense)**

Esta unidad destaca vigorosamente en el relieve, al constituir el primer resalte topográfico de las características mesas existentes en la zona de estudio, como la *Mesa de las Tuerces*.

La litología predominante de esta unidad se encuentra constituida por calizas, las cuales aparecen dolomitizadas total o parcialmente, así como organizadas en ciclos negativos de potencia métrica. En la parte baja de las secuencias se encuentran calizas nodulosas bioclásticas dispuestas en capas decimétricas y con contactos ondulados en la base. El aspecto noduloso está producido por un elevado grado de bioturbación.

El espesor de esta unidad de calizas es de 50 a 80 m. Su medio sedimentario, plataforma marina somera, con influencia de las olas de tormenta.

Tanto la posibilidad de disgregación de la roca por meteorización (especialmente las facies nodulosas como su karstificación pueden ser problemas geotécnicos, aunque menores, dada la competencia de esta formación rocosa.

- **C7. Margas grises y ocre con margocalizas al techo. Cretácico Superior (Santoniense)**

Esta unidad tiene un claro reflejo morfológico respecto a las unidades que la rodean, situándose en las mesas como una franja vegetada de menor pendiente, la cual aparece intercalada entre los farallones calcáreos generados por las unidades infra y suprayacentes.

Litológicamente, se encuentra constituida por margas de color verde, gris y pardo, entre las que se pueden apreciar a techo intercalaciones de arenas silíceas poco cementadas con granos de cuarzo y glauconita. Se observan también niveles decimétricos de calizas margosas y calcarenitas.

El contacto superior de esta unidad suele ser neto, pasando sin transición a condiciones plenamente marinas en las que se deposita la unidad siguiente.

La potencia de este potente paquete margoso va de 70 a 120 m.

Debido a su carácter poco competente, puede presentar problemas de desestabilización en los taludes de fuerte pendiente.

- **C8. Calizas, dolomías y biocalcarenitas grises y ocre. Cretácico Superior (Santoniense)**

Unidad predominantemente calco-dolomítica que da lugar al segundo resalte topográfico de las mesas y loras, presentando un gran parecido con los materiales carbonatados del Cretácico Superior basal (Unidad C6).

La litología de estos niveles está constituida por calizas grises y ocre, las cuales en ocasiones aparecen dolomitizadas, dispuestas en capas decimétricas. Los términos inferiores muestran aspecto noduloso y son bastante fosilíferos.

La potencia de estos materiales es muy variable, comprendida entre los 60-80 m para el primer nivel de la unidad, y 75-100 m para el segundo paquete.

Esta unidad, presenta importes fenómenos de karstificación que dan lugar a estructuras exokársticas como dolinas con un gran desarrollo en la mesas o loras. Este fenómeno aporta un alto grado de permeabilidad a la formación. Además de ello, en las zonas en las que la dolomitización ha sido importante, los cambios de volumen que se produjeron por dicho proceso fracturaron mucho la roca.

#### 5.4.2.2. Cuenca del Duero

- **M0. Margas grises y calizas, con yeso. Facies Dueñas. Mioceno Medio (Astarciense Inferior)**

Esta unidad aflora en los alrededores de Palencia, siempre a cota bastante baja. Normalmente está bastante recubierta, por lo que es difícil reconocerla, pero fue encontrada bajo el Cuaternario en los sondeos perforados para el *Estudio Informativo de Integración del Ferrocarril en la ciudad de Palencia* de 2010. Apareció como material de sustrato bajo el Cuaternario en todos los sondeos perforados para dicho estudio.

Se trata de margas calcáreas y dolomíticas de color gris claro que a veces intercalan niveles delgados (10-30 cm) de margocalizas fosilíferas. El contenido en carbonato puede llegar al 50%. La fracción de arcilla está constituida por illita y trazas de caolinita y arcillas de neoformación.

Es distintiva la presencia de cristales de yeso y yeso sacaroideo, a veces maclas en *punta de flecha* de gran tamaño, de origen diagenético y secundario. La presencia de yeso está relacionada con el proceso de dolomitización, ya que cuanto mayor es el porcentaje de dolomita, mayor abundancia de yeso se observa.

El medio sedimentario de esta unidad se corresponde con un lago salino o *playa lake* bajo clima árido. A escala regional, se correlaciona hacia el norte con la parte inferior de la Facies Tierra de Campos (Unidad M3), que se depositó en la parte distal de un gran complejo de abanicos aluviales procedentes de la Cordillera Cantábrica.

La presencia de yeso en esta formación aconseja estudiar el posible ataque al hormigón por aguas selenitosas o directamente por el terreno en las obras de fábrica y, sobre todo, en las cimentaciones. Además, se menciona en algunos de los proyectos consultados que puede tener problemas de expansividad.

- **M3. Arcillas con niveles discontinuos de suelos calcimorfos. Facies Tierra de Campos. Mioceno Medio (Astarciense)**

Esta unidad está ampliamente representada en la zona de estudio, desde Palencia hasta el paralelo de Osorno, aproximadamente. Tierra de Campos se corresponde con un sistema deposicional de amplias llanuras aluviales relativamente mal drenadas, aunque se reconocen en ella facies arenosas correspondientes a paleocauces. Hacia su parte alta, son frecuentes los fangos rojizos con paelosuelos calcimorfos (caliches) correspondientes a periodos de no sedimentación.

Aflora mal, ya que da buenos suelos de cultivo y además está parcialmente recubierta por materiales cuaternarios (terrazas y aluviales).

Se trata de arcillas, y a veces limos, de tonos ocres y marrón claro con intercalaciones discontinuas de calizas limolíticas arenosas y suelos calcimorfos desarrollados sobre los fangos, correspondientes a paleosuelos.

En conjunto los fangos de Tierra de Campos suelen estar carbonatados y muestran diversos minerales pesados.

Las lutitas son los materiales más representativos. De tonos ocres, en ocasiones con tonalidades rojizas, debido a procesos de edafización. Morfológicamente da lugar a relieves deprimidos y, a veces, alomados, con mala calidad de afloramientos.

- **M7. Margas, margas yesíferas, calizas margosas y arcillas. Facies Cuestas. Mioceno Medio-Superior (Astarciense-Vallesiense)**

Esta unidad se superpone a la denominada “Tierra de Campos” en la zona de Palencia capital. Aparece en la parte media de los relieves situados en la margen izquierda del río Carrión, entre Palencia y Fuentes de Valdepero, sobre la Facies Tierra de Campos. Se trata de una serie blanca margosa con bancos calizos y coronada por un nivel de yesos que dan un resalte morfológico bastante claro.

Está compuesta por varios niveles discontinuos.

La secuencia de esta formación se corresponde con el ciclo sedimentario de un lago salino efímero, sedimentando al principio fangos calcáreos y más tarde salinos. Con la evaporación casi total de la charca queda una llanura fangosa embebida en sulfatos que cristalizan borrando las estructuras sedimentarias. El ciclo se sucede periódicamente. El espesor total de esta formación es de 45 a 65 m.

La presencia de yeso abundante en esta unidad, especialmente en su parte superior, donde incluso fue objeto de explotación, así como la alternancia de niveles margosos blandos y calizos duros, puede producir problemas geotécnicos de ataque al hormigón, caída de losas planas en taludes por socavación del yacente, acaravamientos, etc.

- **M2 y M4. Lutitas rojas y niveles discontinuos de conglomerados y areniscas. Facies Grijalba-Villadiego. Mioceno Medio (Astarciense)**

Esta unidad esencialmente lutítica se caracteriza por la presencia minoritaria de conglomerados y areniscas, los cuales se encuentran relacionados genéticamente con las cabeceras de abanicos aluviales húmedos del Astarciense. Constituyen un cambio lateral de la Facies Alar del Rey hacia facies ligeramente menos groseras, hacia el sur.

Cuando los cuerpos de conglomerados y areniscas son mayoritarios, pueden generar replanos estructurales. Dan lugar a los relieves más pronunciados existentes en los alrededores de las localidades de Herrera de Pisuerga y Alar del Rey, especialmente al Sur de ésta última, donde aparece de forma mayoritaria. Se encuentran en el recorrido Herrera -Nogales, en ambas laderas del valle del Pisuerga, donde los conglomerados dan relieves de cima plana o tesos.

Así pues, se diferencian dos tipos litológicos dentro de esta unidad:

- M2. CONGLOMERADOS POLÍGENICOS Y ARENISCAS CON LUTITAS MINORITARIAS.
- M4. LUTITAS CON GRAVAS Y ARENAS MINORITARIAS

- **Margas y calizas. Paleosuelos carbonatados, M5**

Esta unidad aflora únicamente en las proximidades de la localidad de Villabermudo, hasta Prádanos de Ojeda. Está relacionada genéticamente con las Facies Grijalba - Villadiego (M2 y M4), y de hecho, constituye un cambio lateral de la misma, ya que hay una intercalación potente de Grijota-Villadiego dentro de ella.

M5 está constituida por arcillas margosas, margas blancas y calizas, intercalándose entre las mismas arcillas rojas y niveles conglomeráticos de naturaleza arenosa similares a los de la Facies Grijalba-Villadiego.

Genéticamente, la unidad constituye un depósito generado en ambientes palustres, de aguas estancadas, situados entre los abanicos aluviales que generaron Gijota-Villadiego o en la parte distal de los mismos, pero siempre aislados de la red fluvial. Se encuentra en secuencias compuestas por arcillas margosas anaranjadas en la base, margas blancas y calizas a techo, representado depósitos de aguas estancadas, las cuales experimentan un progresivo aumento del contenido en carbonatos. La fracción terrígena es debida a ocasionales desbordamientos de canales de los abanicos, que esporádicamente llegaron a las zonas pantanosas. En periodos más áridos se dieron procesos edáficos en momentos de desecación de estos ambientes.

- **M1. Conglomerados y brechas calcáreas. Facies Alar del Rey. Mioceno medio (Astarciense)**

Estos materiales afloran al norte de la localidad de Nogales del Pisuega, y pertenecen a las facies de borde de cuenca más groseras del Neógeno. Puede considerarse un cambio lateral de la Facies Tierra de Campos, que se encuentra mucho más al sur, y de las facies Grijota-Villadiego, con la cual se intercala en algunos lugares. Estas facies constituyen la orla proximal y media de los abanicos aluviales procedentes del norte que rellenaron la Cuenca del Duero.

En esta unidad se pueden diferenciar dos facies distintas, por un lado brechas y por otro lado conglomerados de naturaleza calcárea.

El resto de cantos son de cuarzo, cuarcita y rocas metamórficas; éstos muestran a su vez un elevado grado de redondeamiento y unos diámetros que oscilan entre 0,30 y 4 cm.

Por su parte, las areniscas existentes en la zona estudiada se asocian a las facies de conglomerados poligénicos, constituyendo los términos superiores de las secuencias de relleno de canal.

Por sus características rocosas, estos materiales podrían generar problemas de caída de bloques en taludes de fuerte pendiente.

- **M6. Arcillas ocreas y rojizas con niveles arenosos. Facies la Serna. Mioceno Superior (Vallesiense Inferior)**

La Facies La Serna en la zona de estudio se puede observar en el tramo comprendido entre Osorno y San Cristóbal de Boedo.

Genéticamente, la unidad se corresponde con un sistema de deposición fluvial instalado en la zona distal de los abanicos aluviales, y que puntualmente afectan a los relieves situados al N. Se dispone en discordancia cartográfica sobre las unidades Tierra de Campos, M2, y Facies Grijalba-Villadiego, M3, y es un cambio lateral de facies hacia el norte de los sedimentos salinos lacustres de la Facies Cuestas.

Los materiales que la componen son muy similares a los de la infrayacente Facies Tierra de Campos (M3). Como caracteres distintivos se utilizan el color rojizo de las arcillas, en contraste con el ocre-pardo de las de Tierra de Campos, y el mayor contenido en paleocanales arenosos. Litológicamente se trata de arcillas rojizas y rosadas que contienen niveles de arenas y conglomerados poco cementados, en general de poco espesor, 2 a 3 m, que se corresponden con paleocanales organizados en secuencias positivas con base erosiva. Los cantos son poligénicos, observándose carbonatos, caliza fundamentalmente, cuarzo y cuarcita. El espesor máximo es de 130 m.

Existen dos tipos de facies canalizadas. Por un lado, canales amalgamados, formados por arena muy fina con alto contenido en lutitas, que implican flujos con un porcentaje elevado de material en suspensión. Las paleocorrientes marcan un sentido general hacia el sur; asociados a ambos tipos de relleno de canal se encuentran los depósitos de llanura de inundación (lutitas), facies de desbordamiento representadas por capas tabulares de orden centimétrico a decimétrico de arenas finas a muy finas.

#### 5.4.2.3. Cuaternario

El Cuaternario recubre extensamente la zona de estudio, si bien con depósitos de poca potencia, que raramente supera los 5 m. Sobre la planicie se desarrolla el cauce meandriforme de los ríos Pisuega y Carrión, así como sus afluentes el Boedo, el Valdavia y el Ucieza. Los depósitos más importantes son, por tanto, los de origen fluvial: aluviales y llanuras de inundación, terrazas, fondos de vaguada, meandros abandonadas y depósitos palustres de laguna. Enlazando con los relieves, en las laderas se desarrollan depósitos coluviales en las zonas de mayor pendiente, y superficies de glaciares enlazando los coluviales con la llanura, o bien entre uno y otro nivel de terrazas.

- **QC. Arcillas y limos con algo de arena y gravas y bloques. Coluviales**

Son depósitos mixtos gravitacionales y de mantos de arroyada. Se originan por erosión de los mayores relieves en zonas de bastante pendiente, y se depositan al pie de ellos. También aparecen en las laderas y al fondo de barrancos y vaguadas de fuerte desnivel. Se pueden diferenciar dos generaciones de coluvión, una más antigua al pie de los relieves más fuertes, y otros más modernos al pie de los escarpes que limitan los replanos en las formaciones más blandas, como Tierra de Campos.

Litológicamente están muy influidos por el área madre.

Los coluviales son litologías blandas, fácilmente excavables, pero que por su morfología, pueden dar problemas de deslizamiento si en ellos se excavan grandes desmontes. Suelen ser buenos materiales para terraplén, excepto los más arcillosos.

- **QT. Gravas y arenas silíceas. Depósitos de terraza**

Aparecen ampliamente desarrollados en la zona estudiada. Su potencia y extensión varían en función de la dinámica fluvial de los principales cursos activos. Los sistemas más importantes son los pertenecientes a los ríos Pisuerga y Carrión. Los sistemas de terrazas de estos ríos, así como de sus afluentes, son muy complejos, incluyendo en algunos tramos hasta 20 niveles.

Litológicamente, las terrazas se encuentran constituidas por cantos de cuarcitas y en menor proporción areniscas, cuarzos y calizas, todos ellos englobados en una matriz de naturaleza arenosa mayoritariamente cuarzosa con algunos granos de feldespatos, rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Las terrazas del nivel más bajo suelen ser limoso-arcillosas, con clastos escasos.

Aunque el desarrollo superficial de estos depósitos es grande, su potencia no supera en ningún caso los 5 metros, estando comprendida normalmente entre los 2 y los 4 m.

Suelen ser buenos materiales para terraplén.

- **QM. Arcillas grises. Cursos y meandros abandonados**

Al N de Palencia, los cursos divagantes y sinuosos de los ríos Carrión y Pisuerga han dado lugar a la formación de meandros abandonados en la terraza baja, fácilmente identificables en el terreno por su morfología deprimida.

Los brazos de los meandros que han quedado aislados del curso del agua evolucionaron como pequeñas lagunas en las que se produjo la sedimentación de materiales finos hasta su colmatación y colonización por la vegetación.

- **QFV. Arcillas y arenas con algo de grava. Fondos de vaguada**

Se han considerado en este apartado los depósitos de cursos de agua de pequeña entidad que ocupan generalmente vaguadas rectilíneas excavadas junto a los caminos agrícolas.

Sus depósitos tienen origen mixto y se corresponden con el pequeño caudal que normalmente circula en sus cauces (aporte longitudinal) y con los sedimentos de arroyada difusa o canalizada que proceden de las vertientes (aportes transversales).

Están constituidos por limos más o menos arenosos, con abundancia de materia orgánica originada en la vegetación que recubre la extensión de terreno que ocupan.

- **QAL. Arcillas, limos, arenas y gravas redondeadas. Aluviales y llanura de inundación**

Dentro de esta unidad se incluyen los depósitos fluviales más recientes, esto es, el aluvial actual, así como la llanura de inundación de los ríos más importantes que recorren el área de estudio: Pisuerga, Carrión, Boedo, Ucieza y Valdavia.

Está compuesto por una alternancia de arcillas y limos con gravas y arenas de naturaleza silícea, que se corresponden con momentos de distinta energía de sedimentación fluvial.

En los estudios consultados, se ha separado una parte de aluvial fino, compuesto por arcillas y limos, en superficie, debajo de la cual se encuentra el aluvial grueso, formado por arenas y gravas.

- **QD. Gravas con finos. Conos de deyección**

Estos depósitos se encuentran desarrollados sobre las llanuras de inundación y sobre las terrazas y fondos de valle, a la salida de pequeños barrancos y arroyos.

Se trata de gravas de naturaleza diversa, pero principalmente cuarcítica, con un gran predominio de finos.

- **QTB. Tobas**

Se trata de depósitos carbonatados aflorantes en las proximidades de los relieves mesozoicos, formados por rocas carbonatadas, con restos de materia orgánica vegetal, de color blanco-rosado y con un elevado grado de cementación.

Éstos se encuentran colgados con respecto a los depósitos cuaternarios más recientes, y su origen hay que buscarlo en antiguas surgencias relacionadas con las descargas de agua de los materiales mesozoicos en el contacto con los depósitos terciarios.

- **R. Rellenos y zonas antropizadas**

Se agrupan aquí tanto las zonas urbanas como los rellenos, escombreras mineras, firme y terraplenes de carreteras y autovías importantes, que impiden ver la geología sobre la que se asientan.

- **Excavaciones, graveras y canteras**

Son aquellos huecos mineros o de otro origen que se encuentran a lo largo del trazado. Fundamentalmente se corresponden con antiguas graveras, que pueden estar parcial o totalmente rellenas de residuos sólidos urbanos y escombros. También hay algunos huecos grandes correspondientes a antiguas fábricas de cerámica.

### 5.4.3. Geomorfología

La zona de estudio se extiende desde el centro de la Cuenca del Duero hasta las estribaciones meridionales de la montaña palentina, adentrándose en ella unos 15 km. Existen pues dos grandes unidades fisiográficas y geomorfológicas, las llanuras de la Cuenca del Duero y las estribaciones montañosas.

De este modo, el relieve que caracteriza a esta área presenta dos formas bien diferenciadas. Por una parte, la zona inicial, la que se encuentra sobre los materiales terciarios y cuaternarios de la Cuenca del Duero, presenta una morfología alomada, con relieves suaves y algún sistema de plataformas escalonadas, con diferentes niveles de terrazas. A medida que se avanza hacia el norte, hacia dominios Mesozoicos, a partir de Alar del Rey, el relieve se va haciendo más accidentado, con frecuentes crestas y resaltes calcáreos, típicas de las zonas con frecuentes afloramientos rocosos.

En líneas generales, la Cuenca del Duero se caracteriza por presentar un relieve mayoritariamente meseteño, característico de un sustrato blando, formado por materiales arcillosos poco resistentes a la erosión. Esta llanura se encuentra modelada por los principales cursos fluviales existentes, que se van encajando de manera paulatina dando lugar a los depósitos escalonados de terraza. Las modificaciones de las secciones de los cauces durante las crecidas suelen ser espectaculares, con importantes excavaciones y rápidas acreciones. Las curvas de los ríos se van ampliando, y originando una morfología meandriforme, dejando también meandros abandonados. Esto ocurre especialmente al sur de los ríos Pisuerga y Carrión, entre Venta de Baños y Husillos. Las elevaciones de esta zona se corresponden con los materiales terciarios del dominio de plataformas, formados por los páramos, cuevas y campiñas. Se trata de una “ladera compuesta”, coronada por una cornisa resistente bajo la que se desarrollan rocas de fácil erosión en las que podemos encontrar cárcavas o acumulaciones de detritos que se movilizan por erosión hídrica. Al pie se desarrolla un pedimento que enlaza con la llanura aluvial. Los detritos cubren parte de la ladera y están, al igual que el sustrato rocoso, afectados por abarrancamientos. En las áreas en que aflora un sustrato de tipo arcilloso se genera un modelado de cárcavas. La alternancia de capas duras origina un escalonamiento de pequeñas cornisas y laderas de detritos.

A partir de Alar del Rey, la presencia de materiales Cretácicos y Jurásicos, fuertemente plegados y deformados en asociación con los cabalgamientos, produce sierras estrechas y largas. Dada su disposición verticalizada, éstos se encuentran alternando con niveles más blandos y erosionables, lo cual podría considerarse como una morfología tipo “apalachense”.

#### 5.4.4. Descripción geológico-geotécnica de las alternativas

##### **ÁMBITO PALENCIA – HERRERA (0+000 – 65+000)**

- *Alternativa Carrión Este*

Esta alternativa discurre los primeros 5 km paralela a la vía actual, prácticamente a cota de terreno sobre los depósitos cuaternarios asociados a la actividad del río Carrión.

Hasta el pk 47+000 aproximadamente, el trazado se desarrolla sobre la Facies Tierra de Campos, M3 afectando, de manera puntual, a las unidades M0, M6. En general en esta zona, el trazado discurre a cota de terreno y sobre rellenos de escasa entidad. Se prevé la ejecución de desmontes de alturas inferiores a 10 m, a excepción del localizado entre los pk 6+760 y 7+280, con una altura máxima de 11 m. Este desmonte afecta a las unidades M0 y M3. Se trata de una zona en la que ya existen problemas de deslizamiento, por lo que es previsible que este talud presente problemas de estabilidad.

A partir del pk 47+000 y hasta el 62+000 aproximadamente, la unidad predominante es la denominada M6, Facies La Serna la cual, como se ha indicado, se dispone sobre la Tierra de campos, M3. En esta zona el trazado discurre a través de rellenos y desmontes de escasa entidad.

Los últimos 3 km el trazado se desarrolla sobre el nivel lutítico de la Facies Grijalba-Villadiego, M4. El trazado discurre prácticamente a cota de rasante con dos rellenos inferiores a 10 m.

El trazado atraviesa, a lo largo de todo el tramo, fondos de valle, terrazas, y aluviales asociados a los ríos Carrión, Ucieza, Pisuerga, Vallarna y Valdavia (de sur a norte) que tapizan al terciario. En estas zonas es previsible que el nivel freático se encuentre superficial.

A continuación, se indican los tramos de la traza que se encuentran en áreas potencialmente inundables:

Alternativa	pk	
	Inicio	Fin
Carrión Este	8+950	9+130
	14+080	14+150
	15+420	16+600
	28+000	29+100
	49+000	49+100

- *Alternativa Monzón Oeste*

Esta alternativa discurre los 10 primeros km paralela a la vía actual, prácticamente a cota de terreno, sobre los depósitos cuaternarios asociados a la actividad del río Carrión que tapizan a las margas calcáreas de la Facies Dueñas, M0, en las proximidades de Palencia, y a las arcillas y limos de la Facies Tierra de Campos, M3, a continuación.

A partir de esa zona, y hasta el pk 46+600, el sustrato predominante se corresponde con la Facies Tierra de Campos, M3. En general, en el dominio de Tierra de Campos, se proyectan rellenos y desmontes de alturas inferiores a 10 m, siendo los mayores, del orden de 20 m, los comprendidos entre los pk 10+000 a 14+000, y 41+000 a 42+000. Estas obras de tierra de mayores alturas se deben al paso del trazado por resaltes topográficos originados por las margas, margas yesíferas, calizas margosas y arcillas de la Facies Cuevas, M7; y las arcillas ocreas y rojizas con niveles arenosos de M6, Facies La Serna, que se superponen a M3.

A partir del pk 46+600 y hasta el 62+000 aproximadamente, la unidad predominante es la denominada M6, Facies La Serna, que se dispone sobre la Tierra de campos, M3. En esta zona el trazado discurre a través de rellenos y desmontes de escasa entidad, a excepción del comprendido entre los pk 48+770 a 49+220, con una altura de 15 m, que atravesará un nivel de terraza alta que da lugar al resalte topográfico.

Los últimos 3 km el trazado se desarrollan sobre el nivel lutítico de la Facies Grijalba-Villadiego, M4. El trazado discurre prácticamente a cota de rasante con dos rellenos menores de 10 m.

El trazado atraviesa, a lo largo de todo el tramo, fondos de valle, terrazas, y aluviales asociados a los ríos Carrión, Ucieza, Vallarna y Valdavia (de sur a norte) que tapizan el Terciario. En estas zonas es previsible que el nivel freático se encuentre superficial.

A continuación, se indican los tramos de la traza que se encuentran en áreas potencialmente inundables:

Alternativa	pk	
	Inicio	Fin
Monzón Oeste	11+360	11+560
	28+000	29+100
	43+820	44+050
	45+960	46+040
	49+270	49+760

### **ÁMBITO HERRERA - AGUILAR**

- *Alternativa Nogales*

En esta alternativa, a diferencia de las otras cuatro planteadas en el Ámbito Herrera - Aguilar, no se afectará a los materiales cretácicos y jurásicos de la Cuenca Vasco Cantábrica.

Entre el pk 65+000 y 71+000 aproximadamente, el trazado se desarrolla sobre las lutitas con gravas y arenas de la Facies Grijalba-Villadiego, M4. Es al inicio de este tramo, entre los pk 66+900 y 67+580, donde se prevé la ejecución del desmonte de mayor altura, 27 m. En esta zona el trazado atraviesa un nivel de terrazas altas que tapizan a la unidad M4 y que da lugar a este resalte topográfico. El resto de desmontes afectarán a estas unidades, además de a los paleosuelos carbonatados que conforman la unidad denominada M5 que constituye un cambio lateral de la Facies Grijalba-Villadiego. Los rellenos previstos en este intervalo tienen una altura máxima de 11 m y se sitúan en las zonas de cruce del trazado con los valles fluviales de los ríos Boedo y Burejo.

A partir del pk 71+000 y hasta el pk aproximado 76+500 el sustrato terciario se corresponde con la unidad M5 con una importante presencia de la Facies Grijalba-Villadiego, M2 y M4. Los rellenos y desmontes de esta zona alcanzan alturas importantes. El desmonte de mayor altura es el comprendido entre los pk 74+400 y 75+100, con 32 m.

Entre los pk 76+500 y 79+300, el trazado se desarrolla sobre las lutitas y conglomerados de la Facies Grijalba-Villadiego, M2 y M4. Se prevé la ejecución de un desmonte de 25 m de altura entre los pk 77+950 a 78+620, en el denominado Cerro Oteralbo. Los rellenos por lo general son inferiores a 10 m y, en esta zona concreta, alcanzan alturas máximas de 15 m.

Al final del trazado, se cruzarán los depósitos cuaternarios asociados al río Pisuerga, que en esta zona tapizan a la Facies Alar de Rey, M1, la cual se corresponde con la facies de borde de cuenca más grosera y está formada por brechas y conglomerados. En esta zona el trazado discurre sobre rellenos menores de 10 m y a cota de terreno. Hacia el final del trazado, es probable que bajo el aluvial del río Pisuerga, a poca profundidad, se encuentren las arcillas triásicas abigarradas del Keuper, por lo que será necesario el uso de cementos sulforresistentes.

El trazado atraviesa, a lo largo de todo el tramo, fondos de valle, terrazas, y aluviales asociados a los ríos Boedo, Burejo y Pisuerga (de sur a norte) que tapizan el Terciario. En estas zonas, se prevé que el nivel freático esté próximo a la superficie.

A continuación, se indican los tramos de la traza que se encuentran en áreas potencialmente inundables:

Alternativa	pk	
	Inicio	Fin
Nogales	70+380	70+440
	70+680	70+820
	80+480	80+800

- *Alternativa Aguilar Este*

En esta alternativa se distinguen dos zonas bien diferenciadas. Hasta el pk 79+750, el trazado se desarrolla sobre la cuenca terciaria del Duero, coincidiendo con el descrito anteriormente en la Alternativa Nogales, continuando esta alternativa a partir de dicho punto, en sentido norte.

A partir del pk 79+750, y hasta Aguilar de Campoo, el terreno se vuelve más escarpado. En esta zona se prevé la ejecución de 6 túneles de longitudes comprendidas entre 90 y 1.930 m, en los cuales se atravesarán las formaciones mesozoicas de la *Plataforma Norcastellana* de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Estas formaciones se encuentran muy plegadas y falladas, por lo que los cambios litológicos a lo largo del tramo son frecuentes. Asimismo, se proyecta la ejecución de estructuras importantes. Las principales unidades a excavar, los conglomerados y brechas de la unidad M1, serán en el primer túnel, al sur del trazado, para a continuación afectar a la unidad Cretácica C5. En el segundo túnel previsto, la unidad a excavar serán las calizas y biocalcarentas C6. Todas estas unidades cretácicas están compuestas por suelos y rocas blandas. El tercer y cuarto túnel atravesarán el macizo jurásico al este de Becerril del Carpio, formado por calizas de las unidades J1 y J2, afectándose también a las lutitas, calizas y margas de la unidad J4. Los dos últimos túneles se excavarán en las unidades cretácicas de la zona de las Tuerces.

En toda esta zona, hasta el pk 90+100, todos los desmontes proyectados se corresponden con las zonas de emboquille de los túneles. Se excavarán, entre otras unidades, las facies Utrillas, las cuales presentan niveles de lignitos que han sido explotados localmente. Son lignitos de baja calidad, con muchas cenizas, pero su existencia puede conllevar el riesgo de presencia de gas metano en alguna de las formaciones permeables adyacentes.

A continuación del último túnel previsto, se prevé la ejecución de un desmonte de 20 m de altura en la Facies Keuper, pasando a continuación el trazado a discurrir sobre un relieve menos accidentado correspondiente a los depósitos cuaternarios asociados a la actividad del río Pisuerga.

El trazado atraviesa, a lo largo de todo el tramo, fondos de valle, terrazas, y aluviales asociados a los ríos Boedo, Burejo y Pisuerga (de sur a norte).

A continuación, se indican los tramos de la traza que se encuentran en áreas potencialmente inundables:

Alternativa	pk	
	Inicio	Fin
Aguilar Este	66+200	66+300
	70+380	70+440
	70+680	70+820

- *Alternativa Mave Este*

Esta alternativa coincide, hasta el pk 80+000, con la alternativa Aguilar Este. A partir de esta zona, la alternativa que nos ocupa se desvía hacia el este respecto a la citada.

Se prevé la ejecución de dos túneles, de longitudes 1.895 y 230 m. El primero discurre paralelo al túnel 3.1. de la Alternativa Aguilar Este y en él, se atravesarán las mismas unidades M1 y C5. El segundo túnel discurre paralelo al túnel 3.2. y en él se excavará la misma unidad de calizas y biocalcarenititas C6.

En esta zona los desmontes se corresponden con las zonas de emboquille de los túneles, y tienen alturas de 16 a 20 m. En algunos de estos emboquilles, se excavarán las facies Utrillas, las cuales presentan niveles de lignitos que han sido explotados localmente. Son lignitos de baja calidad, con muchas cenizas, pero su existencia puede conllevar el riesgo de presencia de gas metano en alguna de las formaciones permeables adyacentes.

A la salida del túnel, el trazado discurre sobre la Facies Keuper, que cabalga a las calizas jurásicas. A partir del pk aproximado 83+500, el trazado se desarrolla sobre los sedimentos cuaternarios procedentes de la actividad del Río Pisuerga.

El trazado atraviesa, a lo largo de todo el tramo, fondos de valle, terrazas, y aluviales asociados a los ríos Boedo, Burejo y Pisuerga (de sur a norte)

A continuación, se indican los tramos de la traza que se encuentran en áreas potencialmente inundables:

Alternativa	pk	
	Inicio	Fin
Mave Este	70+380	70+440
	70+680	70+820
	81+950	82+550
	84+000	84+530
	85+750	85+800

- *Alternativa Aguilar Oeste*

Entre el pk 65+000 y 71+300 aproximadamente, el trazado se desarrolla sobre las lutitas con gravas y arenas de la Facies Grijalba-Villadiego, M4. Es al inicio de este tramo, entre los pk 66+900 y 67+640, donde se prevé la ejecución del desmonte de mayor altura, 25 m. En esta zona el trazado atraviesa un nivel de terrazas altas que tapizan a la unidad M4 y que da lugar a este resalte topográfico. El resto de desmontes afectarán a estas unidades, además de a los paleosuelos carbonatados que conforman la unidad denominada M5, que constituye un cambio lateral de la Facies Grijalba-Villadiego. Los rellenos previstos en este intervalo tienen una altura

máxima de 11 m y se sitúan en las zonas de cruce del trazado con los valles fluviales de los ríos Boedo y Burejo.

A partir del pk 71+300 y hasta el pk aproximado 77+000 el sustrato terciario se corresponde con la unidad M5. En esta zona no se prevé la ejecución de desmontes mayores de 5 m.

Entre los pk 77+000 y 79+300, el trazado se desarrolla sobre los conglomerados de la Facies Grijalba-Villadiego, M4. Este tramo se desarrolla prácticamente a cota de terreno, con rellenos y desmontes de poca importancia.

A partir de dicho pk y hasta el 80+700 aproximadamente, el trazado discurre por la Facies Alar de Rey, M1, la cual se corresponde con la facies de borde de cuenca más grosera y está formada por brechas y conglomerados. Los desmontes previstos en esta zona presentan alturas de 14 y 20 m. Se prevén rellenos de hasta 14 m de altura.

Entre el pk 80+700, y hasta Aguilar de Campoo, el terreno se vuelve más escarpado. En esta zona se prevé la ejecución de 7 túneles de longitudes comprendidas entre 80 y 1.620 m, en los cuales se atravesarán las formaciones mesozoicas de la *Plataforma Norcastellana* de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Estas formaciones se encuentran muy plegadas y falladas, por lo que los cambios litológicos a lo largo del tramo son frecuentes. Asimismo, se proyecta la ejecución de estructuras importantes. Las principales unidades a excavar, las margas ocreas y grises con margocalizas de la unidad C7, serán en el primer túnel, al sur del trazado, para a continuación afectar, en menor medida a las calizas y biocalcarenititas y margas de las unidades C5 y C6. Todas estas unidades cretácicas están compuestas por suelos y rocas blandas. En el segundo túnel previsto, las unidades a excavar serán las areniscas, calcarenitas y margas de la unidad C5, la Facies Keuper y las calizas y dolomías jurásicas de J1. El tercer, cuarto y quinto túnel atravesarán el macizo jurásico al este de Becerril del Carpio, formado por calizas de las unidades J1 y J2, afectándose también a las lutitas, calizas y margas de la unidad J4.

A partir del pk aproximado 85+100, el trazado coincide con el descrito en la Alternativa Aguilar Este, incluyendo los dos últimos túneles, cuyas únicas variaciones estarán en la longitud y en la montera, existiendo una pequeña diferencia.

El trazado atraviesa, a lo largo de todo el tramo, fondos de valle, terrazas, y aluviales asociados a los ríos Boedo, Burejo y Pisuerga (de sur a norte).

A continuación, se indican los tramos de la traza que se encuentran en áreas potencialmente inundables:

Alternativa	pk	
	Inicio	Fin
Aguilar Oeste	66+060	66+150
	71+000	71+100

- *Alternativa Mave Oeste*

Hasta el pk 80+000 el trazado coincide con el descrito anteriormente en la Alternativa Aguilar Oeste.



A partir del pk 80+700, a lo largo de 3 km, el trazado atraviesa las formaciones mesozoicas de la *Plataforma Norcastellana* de la Cuenca Vasco-Cantábrica mediante la ejecución de dos túneles de longitudes comprendidas entre 1.690 y 900 m y un relleno en la zona de fondo de valle situada entre ellos. En el primer túnel previsto, paralelo al descrito en la Alternativa Aguilar Oeste, separado unos 4 m de éste, las principales unidades a excavar serán las margas ocre y grises con margocalizas de la unidad C7, para a continuación afectar, en menor medida, a las calizas y biocalcarentas y margas de las unidades C5 y C6. Como se ha indicado, todas estas unidades cretácicas están compuestas por suelos y rocas blandas. En el segundo túnel previsto, de 900 m, las unidades a excavar serán las areniscas, calcarenitas y margas de las unidades C5 y C6. En el entorno del pk 3+300 se sitúa el contacto con los materiales jurásicos, por lo que se excavará la facies Keuper y los jurásicos que cabalgan al Cretácico.

Saliendo de los macizos rocosos jurásicos, el trazado pasa a discurrir sobre la llanura del río Pisuerga, mediante la ejecución de 2 viaductos, para finalizar a cota de terreno.

El trazado atraviesa, a lo largo de todo el tramo, fondos de valle, terrazas, y aluviales asociados a los ríos Boedo, Burejo y, como se ha indicado, al Pisuerga (de sur a norte).

A continuación, se indican las zonas de la traza donde se han identificado zonas potencialmente inundables:

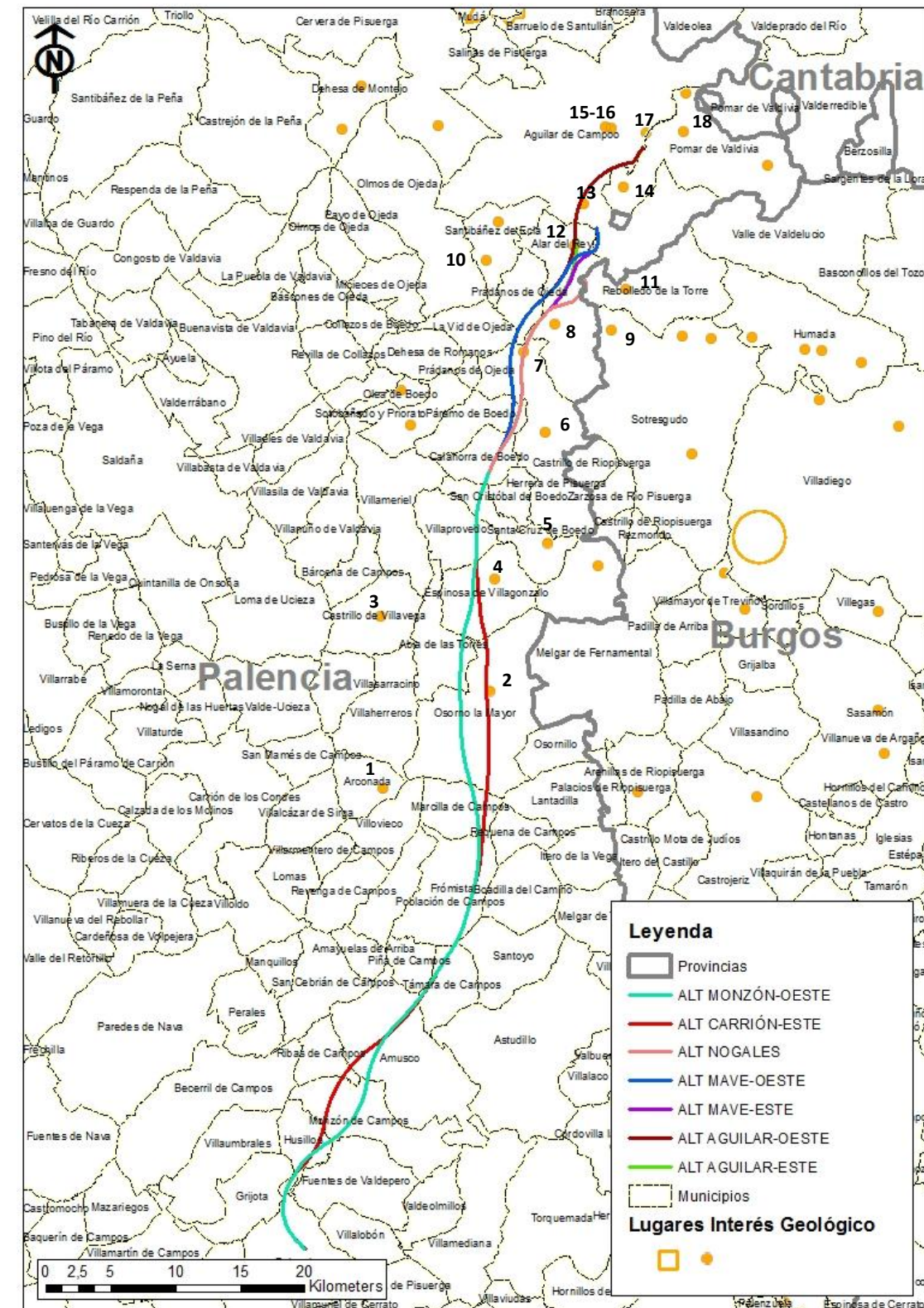
Alternativa	pk	
	Inicio	Fin
Mave -Oeste	66+060	66+150
	71+000	71+100
	84+620	85+000
	86+170	86+350

#### 5.4.5. Lugares de interés geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) que, de acuerdo con la Ley 42/2007, debe elaborar y actualizar el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones de carácter científico. El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario, sin perjuicio de las actuaciones que las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, lleven a cabo para completarlo en sus respectivos territorios.

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida.

En el ámbito de estudio se ha detectado la presencia de numerosos Lugares de Interés Geológico, tal como puede apreciarse en la siguiente figura.



Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). Fuente: IGME y elaboración propia



- **Ámbito Palencia-Herrera**

N	LIG	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN	INTERÉS PRINCIPAL / SECUNDARIO	CARRIÓN ESTE(m)	MONZÓN OESTE (m)
1	198006	Suelos Calcimorfos en Facies "Tierra de Campos"	Arconada	Desarrollo de suelos calcimorfos a techo de la "facies Tierra de Campos".	Sedimentológico Estratigráfico	>7.700	>6.300
2	198005	Facies de la Serna en Osorno	Osorno La Mayor	Canales de baja - media sinuosidad, llanura de inundación y facies de desbordamiento en las "facies de La Serna"	Sedimentológico Estratigráfico	360	2.348
3	198002	Curso Medio Bajo del río Valdavia	Castrillo de Villavieja	Cauce actual y llanura de inundación. Valle asimétrico. Terrazas colgadas altas, medias y bajas.	Geomorfológico Estratigráfico- Sedimentológico	>7.600	>6.500
4	198004	Sección del Mioceno Superior en Espinosa de Villagonzalo	Espinosa de Villagonzalo	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas	Estratigráfico Sedimentológico.	1.338	1.650

Por otro lado, ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre LIG.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

N	LIG	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN	INTERÉS PRINCIPAL / SECUNDARIO	NOGALES (m)	MAVE OESTE (m)	MAVE ESTE (m)	AGUILAR OESTE (m)	AGUILAR ESTE (m)
6	165008	Curso Medio del Pisuerga	Herrera de Pisuerga	Observación y reconocimiento del curso actual del río Pisuerga y de los diferentes niveles de terrazas asociadas en la red fluvial actual	Geomorfológico	>2.450	>2.850	>2.450	>2.850	>2.450
7	165004	Cerro Oteralzo	Herrera de Pisuerga	Se observa un importante desarrollo de los depósitos margocálcicos palustre, del Aragoniense intercalados con facies detríticas	Estratigráfico- Geomorfológico	49	1.013	49	1.018	54
8	165003	Facies Grijalba - Villediego en Alar del Rey	Alar del Rey	Reconocimiento y observación de estas facies en las proximidades de Alar del Rey (neógeno).	Sedimentológico	1.076	2.066	1.076	2.071	1.080
9	165002	Sección del Cretácico en Rebolledo de la Torre	Sotresgudo	Se trata de una sucesión estratigráfica del Cretácico superior marginal con importantes hiatos sedimentarios.	Estratigráfico Sedimentológico.	>3.640	>5.500	>4.800	>5.500	>4.800
10	133014	Sección del Terciario de San Andrés del Arroyo - Santibáñez de Ecla	Santibáñez del Epla	Importante sucesión de los depósitos detríticos de borde de la cuenca del Duero en contacto con los materiales mesozoicos y paleógenos.	Estratigráfico Sedimentológico.	>6.000	>5.000	>6.000	>5.000	>6.000
11	133010	Sección del Jurásico en Rebolledo de la Torre	Rebolledo de la Torre	Excelente corte estratigráfico - sedimentológico del Jurásico (Toarciense - Malm) de reducido espesor.	Estratigráfico Paleontológico- Sedimentológico	>3.200	>4.000	>4.200	>5.000	>4.500
12	133009	Sección de Becerril del Carpio	Alar del Rey	Interesante y completo corte del Jurásico en el que se reconocen tanto las facies carbonáticas del Lías - Dogger como las facies Purbeck.	Estratigráfico Sedimentológico	2.617	751	1.055	98	85

N	LIG	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN	INTERÉS PRINCIPAL / SECUNDARIO	NOGALES (m)	MAVE OESTE (m)	MAVE ESTE (m)	AGUILAR OESTE (m)	AGUILAR ESTE (m)
13	133007	Sección del Cretácico Inferior de Olleros de Pisuerga	Aguilar de Campoo	Excelente afloramiento de secuencias detríticas del Aptiense - Albiense y Albiense - Cenomaniense en facies Utrillas.	Estratigráfico Sedimentológico.	5.770	2.093	2.093	321	321
14	20133006	La Lora de Las Tuerces	Pomar de Valdivia	Los tres niveles calcáreos del Cretácico superior presentan un modelado kárstico de tipo ruiforme debido al diaclasamiento y al efecto químico y de disolución de las aguas fluviales aprovechando las fracturas.	Geomorfológico Estratigráfico- Paleontológico- Sedimentológico	>7.700	>3.800	>3.800	1.679	1.679
15	133001	Falla de Aguilar de Campoo	Aguilar de Campoo	Escarpe de falla en calizas del Jurásico, donde se observa la brecha de falla, espejo, estrías, escalones de falla y óxidos de hierro.	Tectónico Geomorfológico	>11.800	>7.800	>7.800	>3.100	>3.100
16	133003	Triásico y Jurásico Inferior en Aguilar de Campoo	Aguilar de Campoo	Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas	Estratigráfico Sedimentológico	>11.800	>7.800	>7.800	>2.900	>2.800
17	133004	Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar	Aguilar de Campoo	Excelente corte estratigráfico que abarca desde la ritmita del Lías - Dogger en la parte superior hasta las facies Purbeck en el techo.	Estratigráfico Sedimentológico	>12.300	>8.200	>8.300	1.110	1.110
18	133005	Monte Bernorio	Pomar de Valdivia	Sinclinal colgado del Cretácico en el que se puede reconocer las unidades estratigráficas del Cretácico superior, al margen de un interesante modelado de estos materiales.	Geomorfológico Estratigráfico	>13.700	>10.000	>10.000	>3.500	>3.600

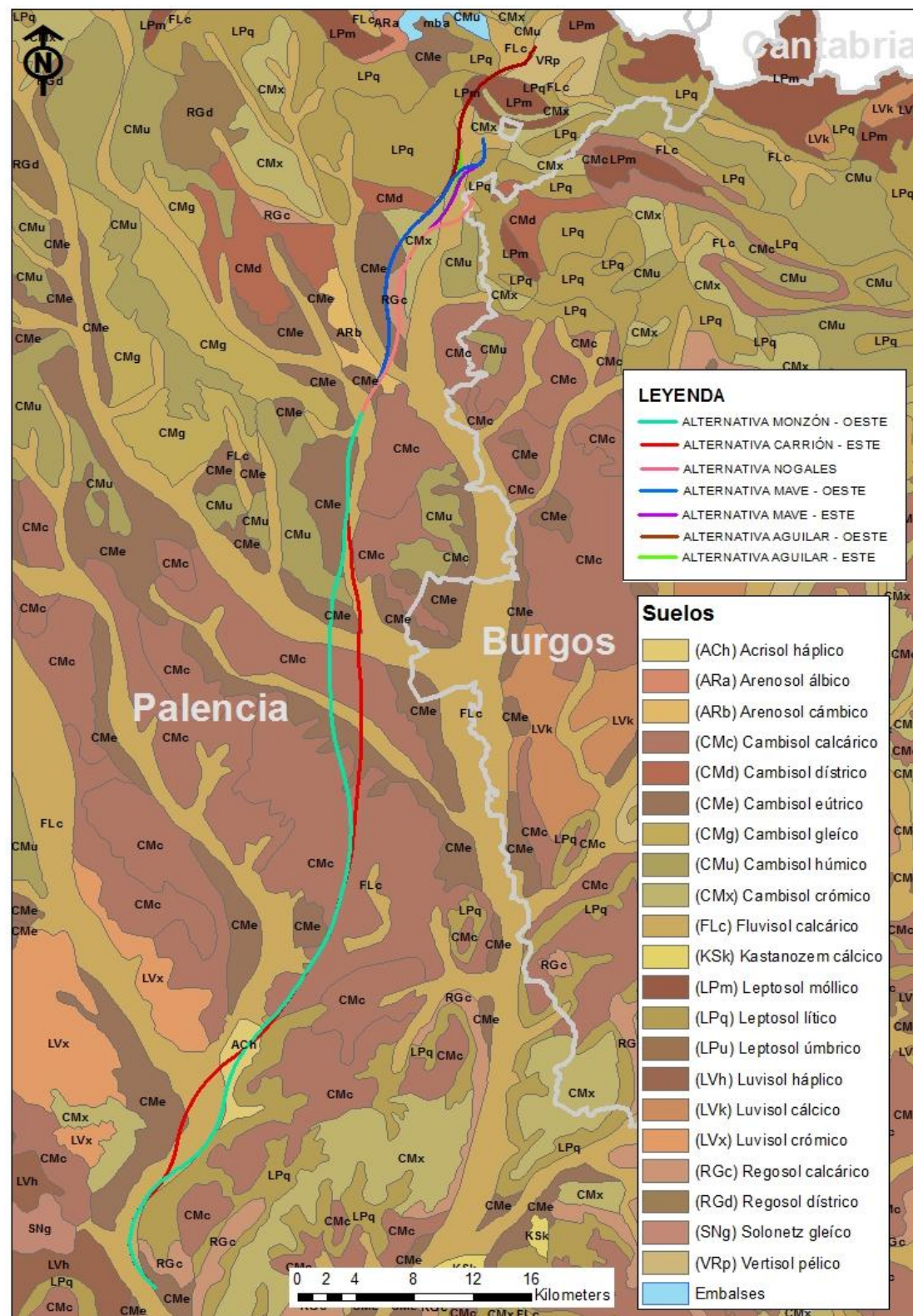
Ninguna de las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteados en este ámbito se localiza sobre LIG.

## 5.5. EDAFOLOGÍA

La caracterización de los suelos de la zona se ha realizado siguiendo la clasificación de la FAO, basada en sus características intrínsecas, agrupando los suelos según su morfología, génesis y otras particularidades inherentes a cada uno de ellos. Asimismo, la descripción de suelos se ha realizado a partir de los datos contenidos en el "Mapa de suelos de Castilla y León" (JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 1988).

Todo este análisis tiene, como último fin, detectar cuáles son los suelos más evolucionados o más singulares que pudieran suponer algún condicionante para la infraestructura que se plantea. En este sentido, puede decirse de forma general, que el recurso suelo es tanto más valioso cuanto más evolucionado se encuentre su perfil, aunque existen algunas tipologías, como los suelos de alta montaña, que presentando perfiles muy simples, son climáticos, al representar el óptimo que, de forma natural, se puede desarrollar.

A continuación se recogen los principales tipos de suelo existentes en la zona, como puede apreciarse en la siguiente figura:



Mapa de suelos de Castilla y León. Fuente: JCyL y elaboración propia

A continuación se realiza una descripción de los tipos de suelos atravesados por las alternativas en estudio.

- **Acrisol háplico**

La denominación proviene del latín *acris*, ácido, y hace referencia al bajo contenido en bases de estos suelos. Es la unidad de suelos que recoge los suelos con un horizonte B argílico y un grado de saturación en bases, por  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , inferior al 50%, al menos, en la parte inferior de B, dentro de los 125 cm superficiales de suelo. Estos suelos deben carecer de un epipedión A móllico, de un horizonte E álbico, situado inmediatamente por encima de un horizonte lentamente permeable. El régimen de humedad no es arídico.

Son suelos que se forman en clima tropical húmedo o tropical húmedo-seco pero donde la precipitación es siempre abundante y con distribución uniforme a lo largo del año. Su vegetación natural sería de bosque decíduo pobre, pero sin excluir en ciertos enclaves bosques de coníferas y pluvisilva. En cuanto a su utilización agrícola conviene decir que los horizontes superiores de estos suelos, profundos, ácidos y muy lavados presentan graves deficiencias. Si se elimina la vegetación natural hay que encalar frecuentemente y utilizar grandes cantidades de fertilizantes. De cualquier modo, la productividad es baja. (FP)

Dentro de los acrisoles en el entorno de estudio se encuentran **acrisoles háplicos**. El nombre proviene del griego “simple”, haciendo referencia a la carencia de caracteres distintivos específicos, fuera de los propios de la unidad superior.

Es un acrisol que no es fuertemente húmico, es decir que no tiene más de 1,4 g. de carbono orgánico por 100 g. de tierra fina dentro de los 100 cm superficiales de suelo, suponiendo que la densidad aparente del suelo es de  $1,5 \text{ g.cm}^3$ . Carece de propiedades férricas y de plintita en los 125 cm superficiales así como de propiedades gléicas en el metro superior.

- **Arenosol cámbico**

Es una unidad principal unidad de suelos establecida para suelos formados a partir de materiales no consolidados y de textura gruesa, excepto si están constituidos por depósitos aluviales recientes (fluvisoles). Están formados por material álbico, al menos en sus 50 cm superficiales, o tienen un horizonte B lixiviado, con las características de un cámbico o un óxico pero que no puede ser definido como tales por no cumplir las exigencias texturales. No tienen más horizonte de diagnóstico que un A óxico (si hay otros deben estar enterrados por materiales recientes a más de 50 cm de profundidad); no presentan señas de hidromorfismo en los 50 cm superficiales ni un horizonte de alta salinidad en los 125 cm superiores.

A pesar de la pobreza de su composición suelen dar buenos resultados agrícolas si se cuida la fertilización

En el ámbito de estudio se encuentran **arenosoles de tipo cámbico**. El nombre proviene del latín *cambiare*, mudar, cambiar, relativo a la alteración o variación del material.

Se trata de la unidad secundaria de suelos formada por los arenosoles que presentan un cambio en la coloración o la alteración propia de un horizonte B cámbico, inmediatamente por debajo del A; carecen de láminas de acumulación de arcilla y de propiedades férricas.

- **Cambisol calcárico, crómico, eútrico y húmico**

El nombre proviene del latín *cambiare*, mudar, cambiar, relativo a la alteración o variación del material. Es la unidad de suelos que recoge los suelos que tienen como horizonte de diagnóstico un cámbico, y ningún otro, a no ser que esté enterrado por materiales recientes a más de 50 cm de profundidad, excepto un epipedión ócrico o úmbrico o un horizonte cálcico o yípsico. Incluso, el B cámbico puede faltar cuando existe un A, húmico, con más de 25 cm de espesor. Carecen de alta salinidad en los 125 cm superiores si la textura es gruesa, o en los 90 si media o en los 75 cm superficiales si fina. Carecen de los caracteres que definirían al suelo como un vertisol o un andosol, no tienen un régimen de humedad arídico ni presentan rasgos hidromórficos en los 50 cm superficiales.

En el **cambisol calcárico** el adjetivo proviene del latín *calcarium*, que contiene cal, lo que hace relación a sus materiales. Comprende los cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y material calizo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. Carece de propiedades vérticas y de propiedades gleicas dentro de los 100 cm superficiales. No se presenta permafrost en los 2 m superiores de suelo.

En el **cambisol crómico** el nombre proviene del griego “color, tinte”, relativo al color del horizonte B. Es la unidad secundaria de suelos que recoge aquellos cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y una saturación en bases (por  $\text{NH}_4\text{OAc}$ ), del 50% como mínimo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad pero sin ser calizos en ese mismo espesor. Tienen un horizonte B cámbico de color pardo fuerte a rojo. No tienen propiedades ferrálicas y carecen de caracteres vérticos; de rasgos hidromórficos en los 100 cm superficiales y no presentan permafrost en los 2 m superiores.

El adjetivo eútrico, para el **cambisol eútrico**, proviene del griego *eu*, partícula indicativa de circunstancias favorables. Unidad secundaria de suelos que recoge aquellos cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y una saturación en bases (por  $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) del 50%, o más, al menos en el intervalo entre los 20 y los 50 cm de profundidad, pero no debe ser calizo en ese mismo espesor. El color va del pardo fuerte al rojo. No tienen propiedades vérticas, ni ferrálicas en el horizonte B cámbico. Carecen de propiedades hidromórficas en los 100 cm superficiales y no presentan permafrost en los 2 m superiores de suelo.

En el **cambisol húmico**, el adjetivo proviene del latín *humus*, tierra, indicativo de la abundancia relativa de materia orgánica. Es la unidad secundaria de suelos que recoge aquellos cambisoles que tienen un horizonte A, úmbrico, con un espesor superior a 25 cm cuando no existe un B cámbico. No presentan propiedades vérticas, ni hidromórficas en los 100 cm superiores y no hay permafrost en los 2 m superiores de suelo.

- **Fluvisol calcárico**

El nombre proviene del latín *fluvius*, río, indicativo de tener ciertos caracteres asociados a los suelos aluviales. Es la unidad principal de suelos que agrupa a los suelos formados en llanuras de inundación y en depósitos aluviales. Son suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes, no tienen ningún horizonte de diagnóstico, a no ser que estén enterrados por más de 50 cm de materiales recientes, que un A, ócrico, un hístico o un horizonte sulfúrico. El material

aluvial, no obstante el nombre, pueden tener origen fluvial, marino, lacustre, e incluso coluvial, pero caracterizados por alguno de los siguientes rasgos:

- El contenido en materia orgánica decrece irregularmente con la profundidad, o se mantiene por encima de 0'35%, hasta una profundidad de 125 cm.
- Se reciben aportaciones de material fresco con una cierta periodicidad, o presentan una estratificación fina de materiales, o ambas cosas a la vez.
- Presentan materiales sulfurosos dentro de los 125 cm superficiales.

El carácter reciente de estos suelos hace que antes de su utilización agrícola haya que proceder a una maduración de los mismos: maduración química, por oxidación de la materia orgánica, hierro, manganeso; maduración biológica, a través de la colonización de plantas higrófilas y maduración física, mediante la pérdida de agua y asentamiento de los materiales, proporcionando una estructura al suelo.

**Fluvisol calcárico.** Se trata de un tipo de fluvisol que contiene cal, lo que hace relación a sus materiales. Es la unidad secundaria de suelos que recoge a los fluvisoles con acumulación de  $\text{CaCO}_3$ . Son los fluvisoles que son calcáreos, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. No tienen un horizonte sulfúrico ni materiales sulfurosos en los 125 cm superiores.

- **Leptosol lítico y móllico**

El nombre proviene del griego, flaco, delgado, en relación al espesor del suelo. Es la unidad principal de suelos que recoge los suelos que tienen limitada su profundidad por la presencia de roca dura continua o por un material altamente calizo, es decir con un equivalente en  $\text{CaCO}_3$  igual o superior al 40%, o por una capa cementada dentro de los 30 cm superficiales, o bien tienen menos del 20% de tierra fina por encima de los 75 cm, medidos desde la superficie del suelo. No tienen más horizontes de diagnóstico que un A móllico, úmbrico u ócrico con o sin un B cámbico.

Como **leptosol lítico** se definen los leptosoles que tienen roca dura continua o una capa continua cementada dentro de los 10 cm superficiales.

Para el **leptosol móllico** el adjetivo procede del latín *mollis*, suave, indicativo de la naturaleza del humus. Es la unidad secundaria de suelos que recoge los leptosoles que tienen un horizonte A móllico, que no contiene o no descansa inmediatamente sobre material calizo con equivalente a  $\text{CaCO}_3$  igual o superior al 40%, carecen de roca dura continua o de una capa continua cementada en los 10 cm superficiales y no presentan permafrost en los 200 cm superiores.

- **Regosol calcárico**

El regosol es la unidad principal de suelos que recoge aquellos suelos procedentes de materiales no consolidados, excepto aluviones recientes, y no tienen otros horizontes de diagnóstico que un A ócrico, a no ser que estén enterrados a profundidades superiores a los 50 cm por materiales más recientes. Carecen de propiedades hidromórficas, al menos en los 50 cm superficiales, no tienen los caracteres que los definirían como un vertisol, y no tienen un

horizonte con alta salinidad en los 125 cm superficiales. Si la textura es gruesa carecen de láminas de acumulación de arcilla y de los rasgos de los horizontes óxico o cámbico o de material álbico que son propios de los arenosoles.

El **regosol calcárico** es la unidad secundaria de suelos que comprende aquellos Regosoles que tienen material calizo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad y no presentan permafrost en los 200 cm superiores.

- **Vertisol pélico**

El nombre procede del latín *versere*, hacer girar, volver, referente a la mezcla de materiales.. Son suelos que se caracterizan por el elevado contenido en arcillas expansibles, más del 35 % y, normalmente, más del 40 %. Además, tienen una capacidad de cambio superior a 30 meq en todos los horizontes situados por debajo de los 5 cm de profundidad desde la superficie. A menos que estén regados, se aprecian grietas de una anchura que va de 1 a 25 cm en algunas épocas del año y también se nota un microrrelieve característico, denominado *gilgai*, y *slickensides* lo suficientemente próximos unos de otros como para entrecortarse. Igualmente se caracterizan por la formación de agregados en forma de cuña que tienen su eje longitudinal inclinado con respecto a la horizontal entre 10º y 60º.

Los vertisoles pueden tener un epipedión mólico o un úmbico, y en ese caso, su límite inferior frecuentemente es irregular aunque ello no sirva como propiedad de diagnóstico. También puede haber un horizonte que presente los requisitos de un argílico, pero su límite superior debe estar dentro de los 5 cm superficiales. Por encima de él puede haber un horizonte álbico con un espesor máximo de 5 cm. Son frecuentes los horizontes cálcicos.. Estos suelos se forman usualmente sobre material rico en arcilla montmorillonítica procedentes, normalmente, de calizas o de rocas ígneas básicas, aunque también se los encuentra procedentes de zonas graníticas. El clima va desde subhúmedo a subárido, pero de cualquier modo, debe haber una época en la que el suelo se satura de agua con la consiguiente expansión de las arcilla y el cierre de las grietas. Igualmente se requiere un período de sequedad suficiente para que las grietas vuelvan a abrirse. Las temperaturas oscilan de templadas a tropicales. La vegetación natural consiste en gramíneas u otro tipo de vegetación herbácea.

En el **vertisol pélico** el adjetivo proviene del griego “barro, arcilla” por la naturaleza de sus materiales. Es la unidad secundaria de suelos que recoge aquellos vertisoles especialmente oscuros, con croma bajo.

En las siguientes tablas se indican las superficies afectadas por cada alternativa por cada tipo de suelo. Cabe señalar que los tramos en túnel no afectan a las primeras capas del perfil por lo que no se contabilizan.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CÓDIGO	SUELO	CARRIÓN ESTE(ha)	MONZÓN OESTE (ha)
ACh	Acrisol háplico	13,84	16,79
CMc	Cambisol calcárico	61,11	68,41
CMe	Cambisol eútrico	33,62	38,04
CMu	Cambisol húmico		4,63
FLc	Fluvisol calcárico	88,96	61,68
LPq	Leptosol lítico	4,21	9,91
<b>TOTAL</b>	-	<b>201,73</b>	<b>199,46</b>

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CÓDIGO	SUELO	NOGALES (ha)	MAVE OESTE (ha)	MAVE ESTE (ha)	AGUILAR OESTE (ha)	AGUILAR ESTE (ha)
ARb	Arenosol cámbico	2,22	2,32	2,20	2,32	2,23
CMx	Cambisol crómico	15,67	15,24	17,75	17,73	18,35
CMe	Cambisol eútrico	13,52	24,35	13,40	24,32	13,57
CMu	Cambisol húmico	0,92	-	-	-	-
FLc	Fluvisol calcárico	12,23	11,28	12,46	14,78	29,87
LPq	Leptosol lítico	-	3,91	3,93	6,46	6,35
LPm	Leptosol mólico	-	-	-	3,48	3,49
RGc	Regosol calcárico	21,61	5,77	21,43	5,77	21,59
VRp	Vertisol pélico	-	-	-	0,70	0,64
<b>TOTAL</b>	-	<b>66,16</b>	<b>62,87</b>	<b>71,17</b>	<b>75,56</b>	<b>96,09</b>

## 5.6. HIDROLOGÍA

### 5.6.1. Red de drenaje superficial

El ámbito de estudio se desarrolla a través de la provincia de Palencia, recorriéndola de sur a norte. Desde el punto de vista hidrológico, se encuadra en la **demarcación hidrográfica del Duero**. La demarcación hidrográfica internacional del Duero es la más extensa de la Península Ibérica con 98.073 km<sup>2</sup>, comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Duero así como las aguas de transición del estuario de Oporto y las costeras atlánticas asociadas. Es un territorio compartido entre Portugal (20% de la superficie total) y España (80%).



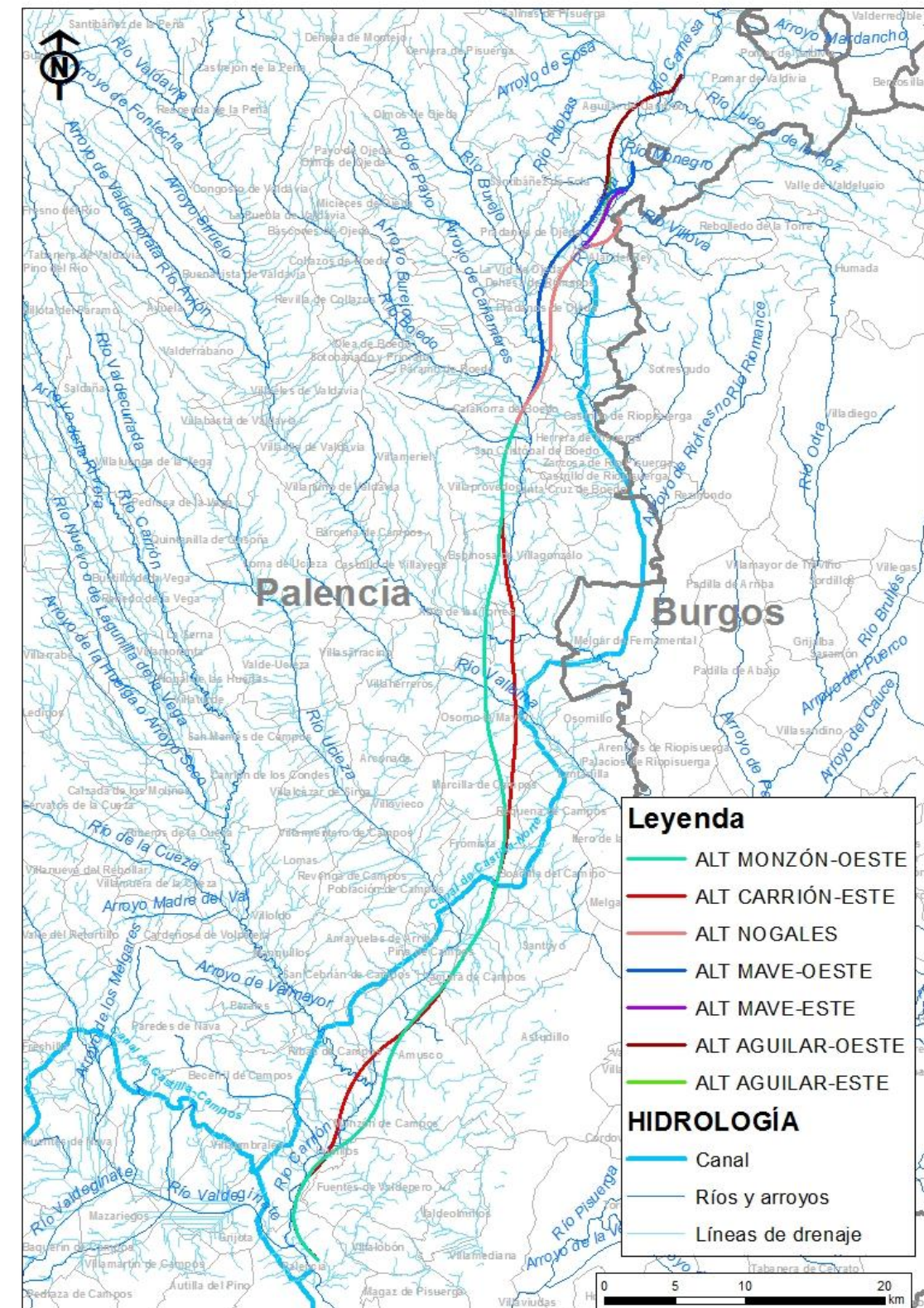


Fuente: [www.chduero.es](http://www.chduero.es)

La parte española de la demarcación cubre 78.859 km<sup>2</sup> y limita por el noroeste con la demarcación del Miño – Sil, por el norte con la del Cantábrico, al noreste y este con la del Ebro, y al sur con la del Tajo; hacia el oeste la cuenca continúa con Portugal. En España la cuenca se extiende por las comunidades autónomas de Castilla y León, Galicia, Cantabria, Castilla – La Mancha, Extremadura, La Rioja, Madrid y Asturias, según los últimos datos reflejados en la propuesta del proyecto de Plan Hidrológico de la cuenca del Duero.

En el amplio territorio descrito, se localiza una red de drenaje que, de acuerdo con la información extraída del mapa 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional, alcanza una longitud de unos 83.200 km, de los que 13.491 km han sido identificados como masas de agua. La mayor parte de los ríos de la cuenca tienen su origen en las sierras que la bordean y bajan al eje principal del Duero, que a lo largo de 744 km (en España) divide la cuenca. Se diferencia así una margen derecha o septentrional con dos grandes subredes tributarias, la del Pisuegra que incluye al Carrión y al Arlanza con el Arlanzón, y la del Esla que se despliega en abanico para incluir a ríos como Tera, Órbigo, Porma y Cea. La margen izquierda o meridional incluye ríos de menor entidad que bajan desde el Sistema Central al Duero, como son Rianza, Duratón, Cega, Adaja con Eresma, y otros menores (Zapardiel, Trabancos, Guareña...). Por último, al tramo internacional entregan directamente sus aguas los sistemas del Tormes, Huebra y Águeda.

En la siguiente figura (ver plano 3.2 “Hidrología y vegetación” para mayor detalle) se presenta la red de drenaje superficial de la zona. En ella se diferencian el Canal de Castilla, los ríos y arroyos y las líneas de drenaje superficial menores.



Hidrología en el ámbito de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero y elaboración propia



En las siguientes tablas se enumeran los cauces de ríos y arroyos atravesados por cada una de las dos alternativas en estudio en los dos ámbitos planteados y el número de líneas menores de drenaje superficial interceptadas por cada una.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CAUCE	CARRIÓN ESTE	MONZÓN OESTE
Río Carrión	9+050	-
	14+075	-
Río Ucieza	16+100	-
Arroyo de la Cabaña	19+950	19+800
<b>Canal de Castilla</b>	31+550	31+600
Río Vallarna	44+540	46+000
Río Valdavia	49+025	49+600
Arroyo de la Resgada	63+800	64+000
Número de líneas menores de drenaje superficial atravesadas	52	42

Por otro lado, ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre cauces.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CAUCE	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
Río Boedo	66+200	66+075	66+200	66+075	66+200
Río Burejo	70+800	71+000	70+800	71+000	70+800
Río Pisuerga	80+500	84+950	84+400	92+075	-
Río Villoba	82+000	-	-	-	-
Arroyo de la Costana	-	84+000	83+500	84+100	84+100
Río Monegro	-	86+300	85+850	-	-
Río Ritobas	-	-	-	90+200	90+250
Número de líneas menores de drenaje superficial atravesadas	14	17	17	24	23

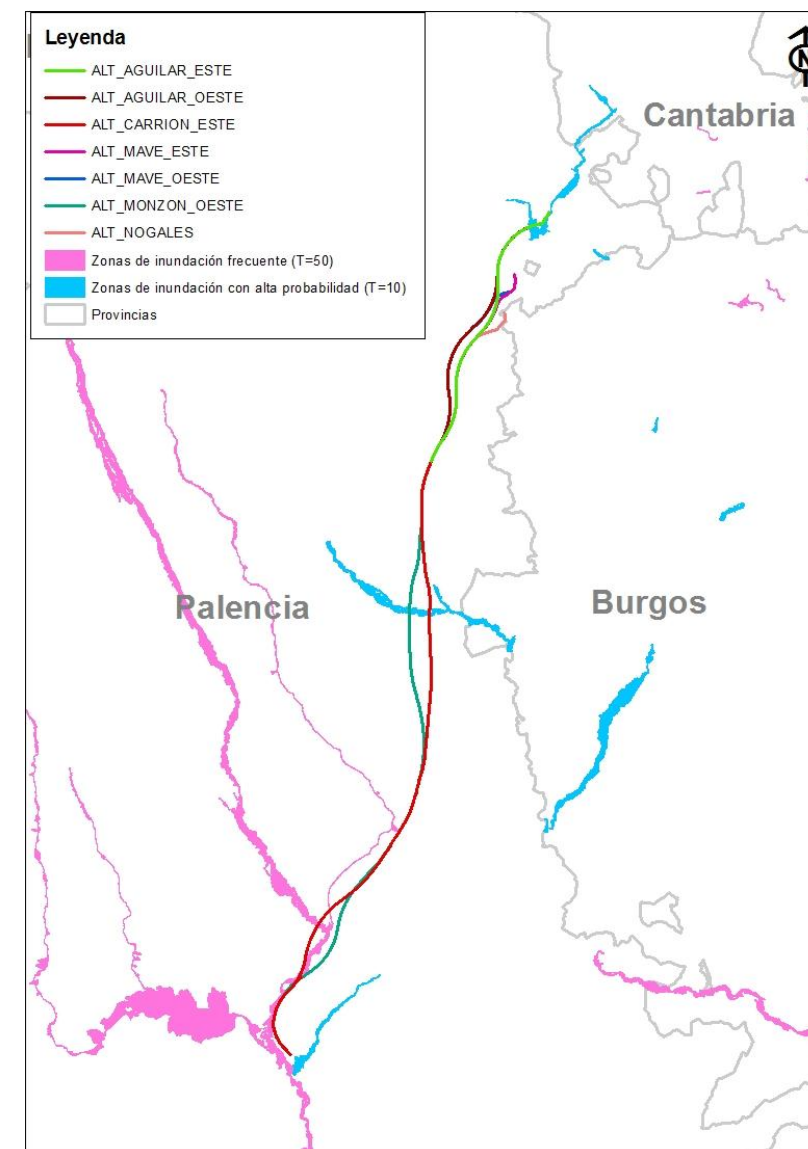
Ninguna de las subestaciones eléctricas ni de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre cauces. Sin embargo, el ATI 121.4 de la alternativa Mave Oeste, se ubica muy próximo al arroyo del Molino, y el ATI 121.4 de la alternativa Nogales, se localiza cerca del arroyo de los Huertos. Asimismo, los dos corredores definidos para desarrollar las líneas de acometida atraviesan el arroyo de los Pedernales, y arrancan en las proximidades del río Burejo (a unos 70 m). En fases posteriores del proyecto se definirán los apoyos de la LAAT de forma que no afecten a los citados cauces.

### 5.6.2. Zonas inundables

Las llanuras de inundación de los ríos Carrión, Boedo, Arroyo de Villalobón, Arroyo de Reguera, Arroyo de la Resgada, Ucieza, Burejo, Pisuerga y Camesa han sido representadas en la cartografía como depósitos aluviales QAL. Sin embargo, en algunos casos, también la terraza baja, que está apenas a 3 m sobre la cota actual del cauce, puede verse inundada. También, algunos meandros abandonados QM son susceptibles de inundarse.

La zona del Arroyo de Villalobón, en Palencia, la zona próxima al Río Valdavia, en Osorno, y la zona de los ríos Camesa y Pisuerga, en Aguilar de Campoo, son áreas potencialmente inundables, con un periodo de retorno de 10 años, clasificadas como z.i. con alta probabilidad.

Con un periodo de retorno de 50 años, clasificados como de inundación frecuente, se han incluido los cauces del Río Ucieza y el del Río Carrión, hasta la zona de Frómista, como se puede observar en color rosa en la imagen incluida a continuación.



Zonas inundables según periodos de retorno de 10 y 50 años. Fuente: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)



## 5.7. HIDROGEOLOGÍA

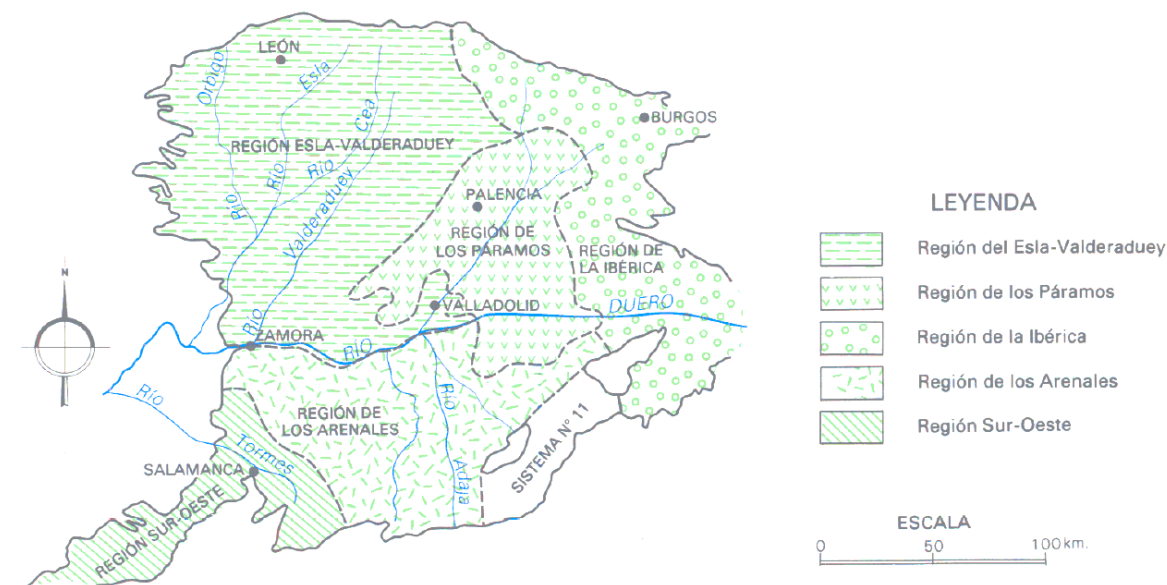
En este apartado se hace una síntesis de la caracterización hidrogeológica tanto regional como local y en detalle que ha sido posible efectuar a partir de la información disponible, perteneciente al conjunto de estudios y proyectos realizados en el entorno del corredor.

### 5.7.1. Hidrogeología general

La zona objeto de estudio comprende la parte norte de la Cuenca del Duero y su límite con la Cordillera Cantábrica, abarcando la zona Noreste de la Provincia de Palencia. La red hidrográfica existente en el área de actuación se encuentra formada por los cursos de agua permanentes del Río Pisuerga y sus afluentes el Carrión, el Boedo, el Valdavia, el Vallarna y el Ucieza, y sus arroyos asociados, así como un canal artificial que actualmente aprovecha las aguas del propio Río Pisuerga, el Canal de Castilla.

La zona de estudio se halla incluida íntegramente en la Cuenca del Duero. Tradicionalmente se han identificado dos grandes Sistemas hidrogeológicos dentro de dicha cuenca en los que, a su vez, se definen varios *Sistemas Acuíferos* (en adelante S.A.): el Sistema hidrogeológico correspondiente al *Mesozoico Calcáreo de la Cordillera Ibérica* y el Sistema hidrogeológico del *Terciario Detrítico de la Llanura Central*. Con respecto a este último, la totalidad del Ámbito Palencia-Herrera, así como el inicio de las conexiones del Ámbito Herrera-Aguilar, se desarrollan en el denominado S.A. nº 8 *Terciario Detrítico Central del Duero*, dentro de las Regiones hidrogeológicas de los Páramos, Esla – Valderaduey y de la Ibérica. En cambio, los últimos tramos de ambos ámbitos discurren por el S.A. nº 9 (s. l.). *Unidad Kárstica del Noroeste*.

En la siguiente figura se muestran las distintas Regiones hidrogeológicas discretizadas dentro del S. A. nº 8.

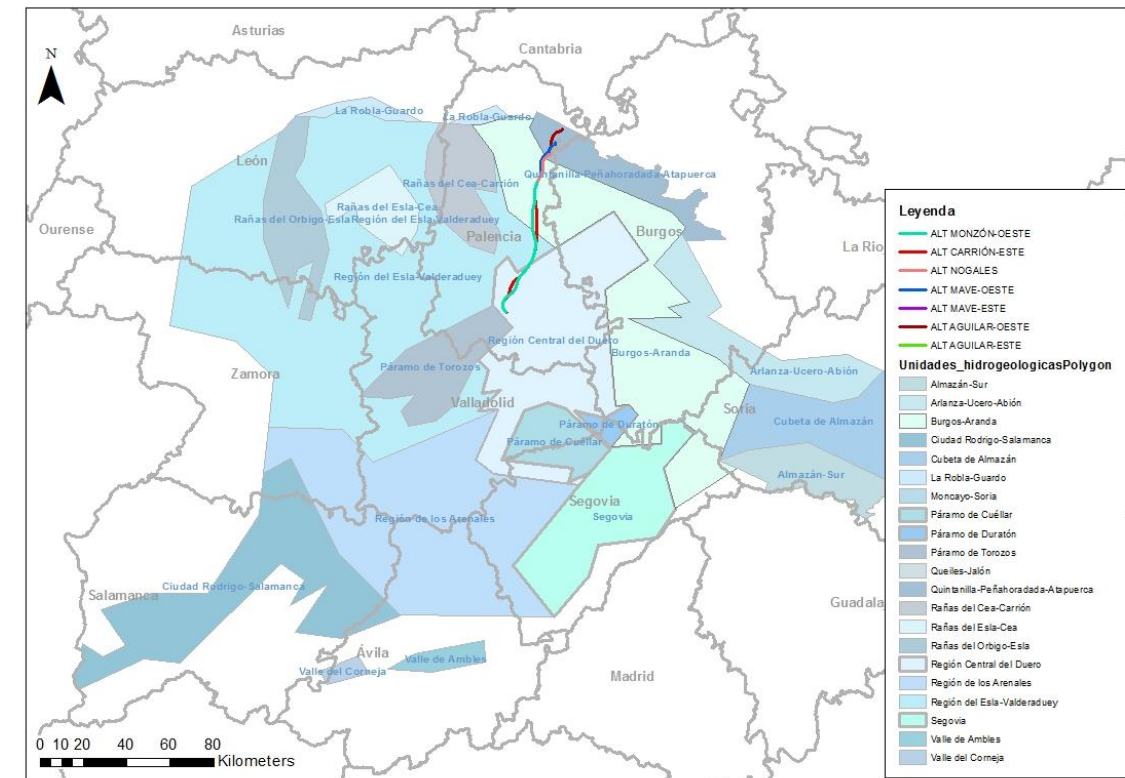


Regiones hidrogeológicas dentro del S. A. nº 8. Fuente: "Las Aguas Subterráneas de España". ITGE, 1983).

Por otra parte, la división establecida en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero (DGOH-ITGE, 1988), con posterioridad a los Sistemas Acuíferos, delimita 21 *Unidades Hidrogeológicas* (en adelante U. H.), incluyendo acuíferos profundos y superficiales.

De forma particular, el corredor en su conjunto afecta a las U.U. H.H. 02.08 (Central del Duero), 02.09 (Burgos - Arlanza) y 02.06, (Esla - Valderaduey), en las que se integra el Ámbito Palencia-Herrera en su totalidad, así como el inicio del Ámbito Herrera-Aguilar. El final de este último ámbito discurre a través de la U. H. 02.02 (Quintanilla-Peñahoradada).

En la siguiente figura se presenta el entorno del corredor ferroviario con respecto a las Unidades Hidrogeológicas atravesadas.

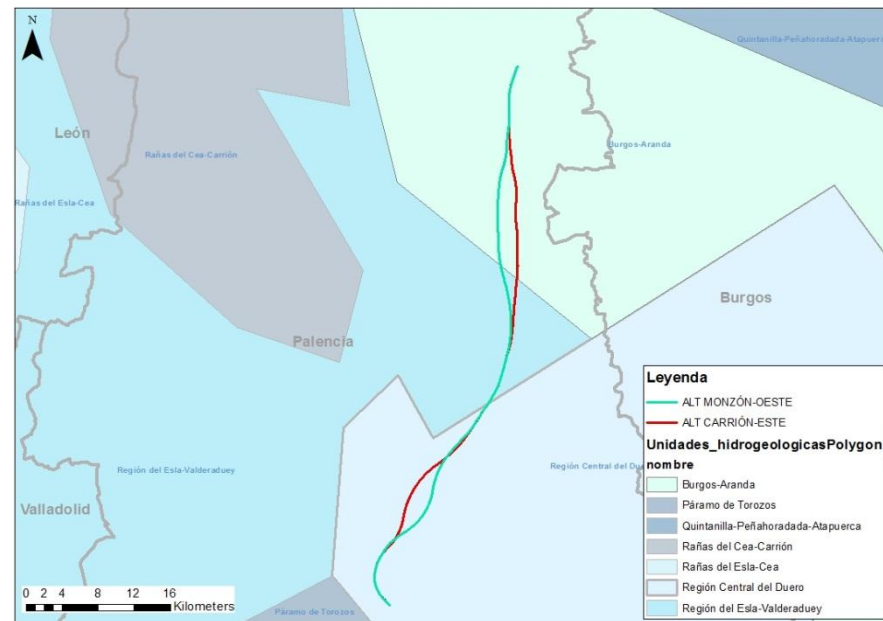


Unidades hidrogeológicas en la zona de estudio. Fuente: Información cartográfica procedente del MAPAMA y elaboración propia.

Terciario detrítico	Mesozoico	Superficiales
06. Esla-Valderaduey	01. La Robla-Guardo	03. Raña Orbitiga Esla
08. Central del Duero	02. Quintanilla	04. Raña Esla Cea
09. Burgos- Aranda	10. Arlanza-Ucero-Avión	05. Raña Cea Carrión
15. Cubeta Almazán	11. Moncayo-Soria	07. Páramo Torozos
17. Arenales	16. Almazán Sur	12. Aluviales
18. Segovia		13. Páramo Cuéllar
19. Cubeta Ciudad Rodrigo		14. Páramo Duratón
20. Cubeta Comeja		
21. Valle Amblés		

- **Ámbito Palencia-Herrera**

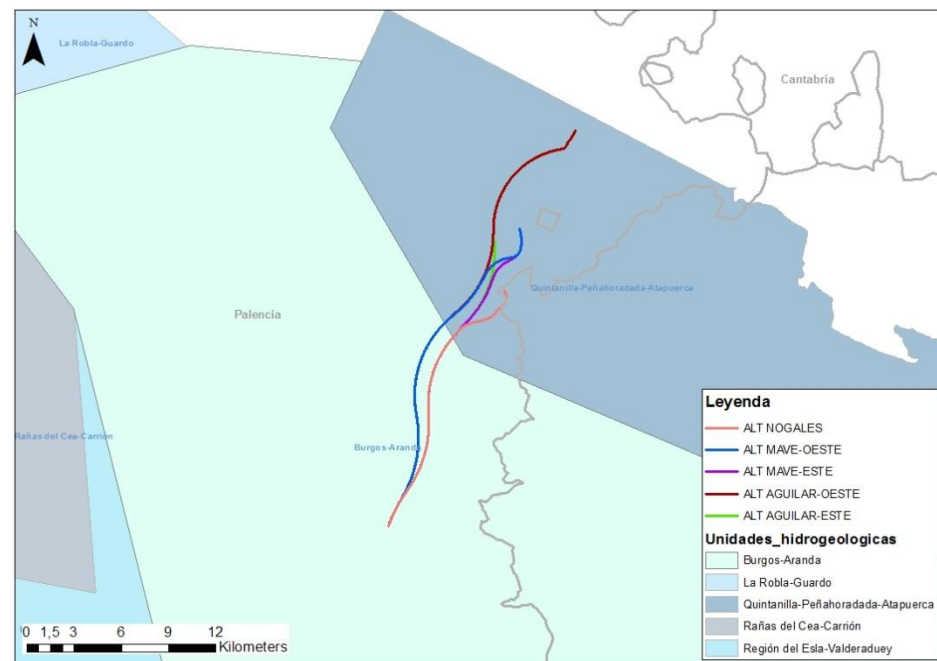
Los troncos de las dos alternativas en estudio atraviesan las tres unidades hidrogeológicas siguientes: Región Central del Duero, Región del Esla – Valderaduey y Burgos – Aranda.



Unidades hidrogeológicas de la cuenca del Duero. Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero y elaboración propia

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

Las cinco conexiones analizadas atraviesan dos unidades hidrogeológicas, la de Burgos – Aranda y la de Quintanilla – Peñahoradada – Atapuerca.



Unidades hidrogeológicas de la cuenca del Duero. Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero y elaboración propia

Por último, cabe considerar la definición de Masas de Agua Subterráneas (en adelante MASb), de acuerdo con los criterios descritos en los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco Europea del Agua (en adelante, DMA). Según éstos, la unidad básica de estudio y de gestión es la masa de agua y está constituida como una parte diferenciada y significativa de agua que cumple unos requisitos mínimos de longitud, superficie, caudal, etc.

En este sentido, cada demarcación hidrográfica procedió a definir las correspondientes MASb. Éstas fueron remitidas en el año 2005. En el caso concreto de la Demarcación del Duero, se procedió posteriormente a una revisión de las mismas que dio como resultado a la subdivisión de la MASb 30667 ESLA – VALDERADUEY en otras varias de extensión más reducida. Asimismo, se procedió a discriminar entre las correspondientes a acuíferos superficiales (de extensión más o menos reducida y, por lo general, de carácter libre) y las de acuíferos profundos (más extensos y frecuentemente confinados o semiconfinados). Todo ello fue ya recogido en el Plan Hidrológico de Cuenca 2009-2015 (en adelante P.H.C.).

En la siguiente tabla se hace una correlación esquemática entre los S.S.A.A., U.U.H.H. y MASb involucradas en el desarrollo del corredor ferroviario.

SISTEMAS ACUÍFEROS		UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA (ART. 5 DMA)	
			DEFINIDAS INICIALMENTE (2005)	DEFINIDAS ACTUALMENTE (P.H.C. 2015)
S. A. Nº 8. Terciario Detrítico Central del Duero	REGIÓN DE LOS PÁRAMOS	02.08. U. H. CENTRAL DEL DUERO	30667. ESLA - VALDERADUEY	DU-400025. PÁRAMO DE ASTUDILLO
	REGIÓN Esla - VALDERADUEY	02.06. RIO Esla - VALDERADUEY		DU-400020. ALUVIALES DEL PISUERGA – ARLANZÓN DU-00032. PÁRAMO DE TOROZOS DU-400029. PÁRAMO DE ESGUEVA
	REGIÓN DE LA IBÉRICA	02.09. U. H. BURGOS – ARLANZA		DU-400006. VALDAVIA DU-400010. CARRIÓN DU-400009. TIERRA DE CAMPOS DU-400014. VILLADIEGO DU-400067. Terciario Detrítico bajo los páramos
S. A. Nº 9. Unidad Kárstica del Noroeste		02.02. U. H. QUINTANILLA - PEÑAHORADADA	30661. QUINTANILLA – PEÑAHORADADA.	DU-400004. QUINTANILLA – PEÑAHORADADA.

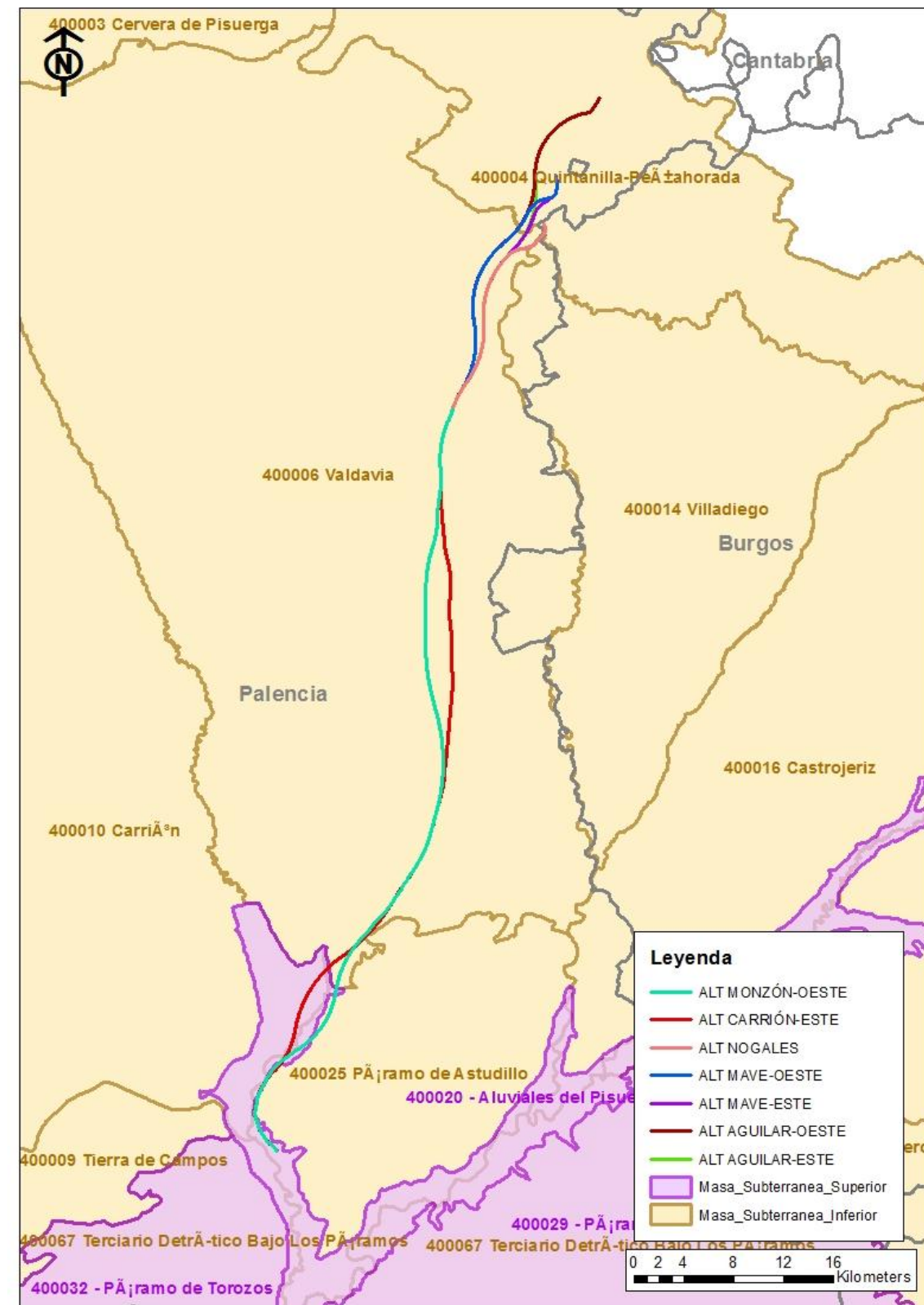
A continuación se refleja en plano la localización general de las MASb tal y como se definieron inicialmente en 2005.





Masas de agua subterránea definidas inicialmente (2005). Fuente: MAPAMA.

En la siguiente figura, se incluye un segundo plano, más detallado, en el que se muestra el entorno del corredor ferroviario objeto de estudio en relación con las masas de agua subterránea actualmente consideradas en el P.H.C., tanto las correspondientes al horizonte superior, como al inferior. El ámbito particular de Palencia-Herrera se desarrolla en las MASb inferiores DU-400006 Valdavia, DU-400010 Carrión y DU-400025 Páramo de Astudillo, así como en la MASb superior DU-400020 Aluviales del Pisuerga – Arlanzón. Por su parte, el Ámbito Herrera-Aguilar, lo hace en la DU-400006 Valdavia y DU-400004 Quintanilla – Peñahoradada, ambas correspondientes al horizonte inferior. Únicamente la conexión Nogales, afecta residualmente a la MASb DU-400014 Villadiego.



Masas de agua subterránea actuales en el ámbito de estudio (P.H.C. 2009-2015). Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero y elaboración propia

En las siguientes tablas se observan las masas de agua subterráneas sobre las que se asientan las alternativas planteadas, en primer lugar para las alternativas definidas en el tronco de la línea y en segundo lugar para las conexiones.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

El tronco de ambas alternativas atraviesa una única masa de agua subterránea superior en la parte sur de los trazados. Con respecto a las masas inferiores, la alternativa Monzón Oeste atraviesa 2 masas mientras que la alternativa Carrión Este atraviesa 3 tal y como se observa en la tabla adjunta.

TIPO MASA AGUA SUBTERRÁNEA	CARRIÓN ESTE	MONZÓN OESTE
SUPERIOR	400020- Aluviales del Pisuerga - Arlanzón	
INFERIOR	400025 – Páramo de Astudillo	
	400010 - Carrión	-
	400006 - Valdavia	

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

Las conexiones no atraviesan ninguna masa de agua subterránea superior. Todas ellas atraviesan dos masas de agua inferiores a excepción de la conexión Nogales que se cruza en un pequeño tramo con una tercera masa. Esta información se recoge en la tabla siguiente.

TIPO MASA AGUA SUBTERRÁNEA	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
SUPERIOR	-				
INFERIOR	400006 - Valdavia				
	400004 Quintanilla - Peñahoradada				
	400014 - Villadiego	-	-	-	-

A continuación se describen las masas de agua subterránea del horizonte inferior presentes en el ámbito de estudio son las siguientes, según lo reflejado en la figura anterior:

- **400009 - Tierra de Campos**

Ocupa el sector oriental de la provincia de León, suroccidental de Palencia, norte de Valladolid y zona nororiental de Zamora. Su límite norte es la Cordillera Cantábrica.

Esta masa se encuadra en la región central del Duero y se caracteriza por el dominio del acuífero terciario que predomina en gran parte de la cuenca. Este acuífero está formado a partir de capas lenticulares permeables (arenas, gravas, etc...) englobadas en una matriz más o menos semipermeable, y se comporta a nivel regional como un gran acuífero heterogéneo y anisótropo.

En general, el tamaño de grano del acuífero disminuye desde el extremo oeste hacia el este de la cuenca.

El funcionamiento hidrogeológico de la región está muy influido por las áreas surgentes que se localizan en gran parte de las cuencas medias del Valderaduey.

- **400025 - Páramo de Astudillo**

Situada en el sector suroriental de la provincia de Palencia, las poblaciones de Palacios del Alcor y Astudillo marcan el límite norte de la masa extendiéndose hacia el sur hasta ponerse en contacto con los aluviales del Pisuerga y el Arlanzón.

Los cuaternarios de los valles (aluviales y terrazas) constituyen un acuífero de permeabilidad media-baja e interés local, cuyo funcionamiento está fuertemente condicionado por el régimen de los ríos.

Los materiales con interés acuífero de la masa son las calizas que coronan los páramos, que presentan una permeabilidad secundaria por karstificación y que funcionan como un acuífero libre y colgado. La recarga se realiza por infiltración directa del agua de lluvia, y el drenaje, por pequeños manantiales y rezumes en el contacto de las calizas con los niveles margosos y margosíferos subyacentes.

Bajo este paquete se dispone de forma confinada la serie detrítica terciaria del acuífero central del Duero, compuesta por lentejones arenosos en una matriz arcillo-limosa, con propiedades muy variables dependiendo de la localización del punto de extracción.

- **400067 - Terciario detrítico bajo los páramos**

Se sitúa entre las provincias de Valladolid y Palencia, y ocupa hacia el este, y en menor medida, parte de las de Burgos y Segovia. Queda definida por una línea que envuelve los páramos de Torozos, Esgueva, Cuéllar y Corcos, englobando parte de los aluviales del Duero y Pisuerga.

La característica propia de esta masa, es la de encontrarse totalmente dispuesta bajo los materiales impermeables de la base de los páramos. Se localiza en la región central de la Cuenca y tienen una disposición subhorizontal bajo los materiales de origen evaporítico de los páramos respetados por la erosión.

El acuífero terciario en esta zona tiene unas características muy variables dependido de la frecuencia y extensión de los lentejones permeables, así como de su litología, que sufre un aumento de su potencia hacia el este, disminuyendo en el mismo sentido el tamaño de grano.

Los parámetros hidráulicos estimados para el acuífero profundo son de unas transmisividades de entre 33-178 m<sup>2</sup>/día y un coeficiente de almacenamiento de entre 4,3-5,4 x 10<sup>-4</sup>.

- **400010 – Carrión**

Se encuentra en el sector occidental de la provincia de Palencia, coincidiendo con el límite de la de León en gran parte del límite oeste y hacia el sur viene marcado por los ríos de la Cueva y Valdeginete. El límite oriental se sitúa en el curso del río Carrión. El norte queda definido por las sierras cantábricas en las proximidades de Guardo.

Esta masa se encuadra en la región central del Duero y está caracterizada por el dominio del acuífero terciario que domina gran parte de la cuenca. Este acuífero está formado a partir de capas lenticulares permeables (arenas, gravas, etc...) englobadas en una matriz más o menos semipermeable y se comporta a nivel regional como un gran acuífero heterogéneo y anisótropo.

En general el tamaño de grano del acuífero disminuye desde el extremo oeste hacia el este de la cuenca.

El funcionamiento hidrogeológico de la región está muy influido por las áreas surgentes que se localizan en gran parte de las cuencas medias del Valderaduey.

- **400006 - Valdavia**

Ocupa el sector centro-oriental de la provincia de Palencia, entre los ríos Carrión y Pisuerga. El límite norte lo forman las sierras de la Cordillera Cantábrica y el sur las estribaciones del Páramo de Astudillo.

Los materiales cuaternario (terrazas y aluviales) presentan una permeabilidad media, no obstante, su escasa potencia, así como su disposición espacial, reducen el interés hidrológico de estos materiales que funcionan como acuíferos colgados (terrazas) o bien relacionados con los cauces de los ríos (aluviales y terrazas más bajas), que son explotados tradicionalmente mediante pozos excavados de gran diámetro, para el riego de pequeñas huertas.

El sistema está constituido por sedimentos detríticos terciarios a modo de lentejones de arenas dispersos en una matriz arcillo-limosa, donde los primeros constituyen niveles acuíferos mientras que la matriz se comporta como un acuitardo.

La distribución, potencia y frecuencia de los lentejones arenosos condiciona tanto los parámetros hidráulicos como el funcionamiento del acuífero. El conjunto se comporta como un acuífero multicapa, heterogéneo y anisótropo, confinado o semiconfinado según zonas.

Los datos litológicos aportados por los sondeos reflejan que los mejores niveles acuíferos se localizan por debajo de los 100 m de profundidad.

- **400014 - Villadiego**

Masa situada en el sector centro-occidental de la provincia de Burgos que penetra en su extremo noroccidental en la de Palencia, limitada al norte por las sierras mesozoicas de la región vasco-cantábrica. Se enmarca entre los ríos Pisuerga y Odra hasta su unión, en las proximidades de Pedrosa del Príncipe.

Los materiales cuaternarios (aluviales de los ríos Odra y Brullés) presentan escaso desarrollo, reduciéndose su interés hidrogeológico a la relación existente entre el sedimento cuaternario y el río.

Los materiales terciarios aflorantes en la masa, están formados por sedimentos de carácter detrítico en su mayor parte, disponiéndose las mayores granulometrías hacia el borde de la cuenca o a modo de lentejones distribuidos aleatoriamente en una matriz areno-arcillosa. El conjunto puede considerarse como un acuífero multicapa, heterogéneo y anisótropo, cuyas

características hidráulicas estarían condicionadas por la distribución, potencia y frecuencia de los lentejones de arenas y gravas, así como por la granulometría, tanto de las mismas como de la matriz que las engloba.

Los tramos aflorantes de calizas terciarios en la masa (calizas del Páramo), aunque suelen encontrarse frecuentemente karstificadas, no constituyen niveles acuíferos de interés, dada su escasa potencia y desarrollo.

- **400004 - Quintanilla – Peñahorada**

Esta masa se extiende por las provincias de Palencia, Burgos y parte de la comunidad de Cantabria. Engloba los afloramientos mesozoicos de la región Vasco-Cantábrica dentro de la cuenca del Duero. Se trata de una banda arqueada que limita por el norte con la Cuenca del Ebro.

Los mejores niveles acuíferos se localizan en las calizas del Turoniense superior, que se encuentran fisuradas y karstificadas, presentando una alta permeabilidad secundaria y unas transmisividades de 1200 m<sup>2</sup>/día, Asimismo constituyen niveles potencialmente acuíferos las calizas y dolomías karstificadas del Santoniense-Campaniense, que se encuentran desconectadas hidráulicamente de las anteriores por un paquete de margas prácticamente impermeables.

Por otro lado, las masas de agua subterránea del horizonte superior presentes en el ámbito de estudio son las siguientes:

- **400032-Páramo de Torozos**

Esta masa se encuentra situada en el sector central de la provincia de Valladolid y su extremo nororiental pertenece a la de Palencia, de forma que se ubica al norte del río Duero y al oeste del Pisuerga. El límite norte se define aproximadamente por una línea que une las localidades de Autilla del Pino hasta Castromembibre y el sur desde ésta hasta Villavieja del Cerro.

Los depósitos cuaternarios de los cursos fluviales de que atraviesan los páramos constituyen una entidad acuífera de pequeño desarrollo en profundidad, pero con numerosas captaciones que aprovechan estos materiales para obtener pequeños caudales.

Las calizas que coronan los materiales margosos de las facies Cuestas, constituyen, por porosidad secundaria debida a la karstificación, un acuífero libre aislado del resto de las formaciones acuíferas.

La zona realmente productiva del Páramo, son unos 320 km<sup>2</sup> situados en la parte central y hacia el SO, donde el acuífero se explota con profundidades medidas de 20m y caudales entre 8 y 10 l/s. El acuífero presente unas características muy variables de acuerdo con su grado de karstificación, aunque pueden estimarse transmisividades del orden de 100 a 200 m<sup>3</sup>/día, y un coeficiente de almacenamiento del 1%.

Los manantiales que drenan el acuífero principal de la masa se disponen en la parte SO de la misma y dan origen a los ríos Bajoz y Hornija.



Bajo las margas yesíferas que funcionan como impermeable de base, se disponen materiales análogos a los del Terciario detrítico de las regiones circundantes y caracterizadas en la cuenca como la masa 400067 - Confinado Detrítico Bajo los Páramos.

- **400020-Aluviales del Pisuerga-Arlanzón**

Formado por los aluviales de los ríos Arlanzón, Arlanza, Carrión, Cogollos y Pisuerga hasta Valladolid. Atraviesa la parte centro-occidental de la provincia de Burgos, la suroriental de la de Palencia y penetra en la de Valladolid hasta su capital. Los aluviales de los ríos son considerados desde las localidades de Burgos para el Arlanzón, desde su desembocadura en el Arlanza, proximidades de Revenga para el río Cogollos y Perales para el Carrión.

Los materiales cuaternarios (aluviales y terrazas) vienen siendo explotados tradicionalmente por pozos de gran diámetro y poca profundidad y relacionados hidráulicamente con los ríos que los atraviesan, utilizándose fundamentalmente para regadíos de escasa importancia.

### 5.7.2. Permeabilidad cualitativa general de los materiales

Por lo que respecta la valoración cualitativa de la permeabilidad general de los materiales geológicos identificados en los trazados, se ha tomado como base el *Mapa Litoestratigráfico y de Permeabilidades a escala 1:200.000* elaborado por el *Instituto Geológico y Minero de España* (en adelante IGME), en su versión de Marzo de 2005. Asimismo se ha tenido en cuenta las tipologías acuíferas determinadas, también por el IGME, en el *Mapa Hidrogeológico a escala 1:200.000*.

Las condiciones de permeabilidad difieren para las distintas unidades litológicas que afloran en la zona de estudio. En la figura adjunta se representa el grado de permeabilidad que caracteriza el ámbito de estudio.

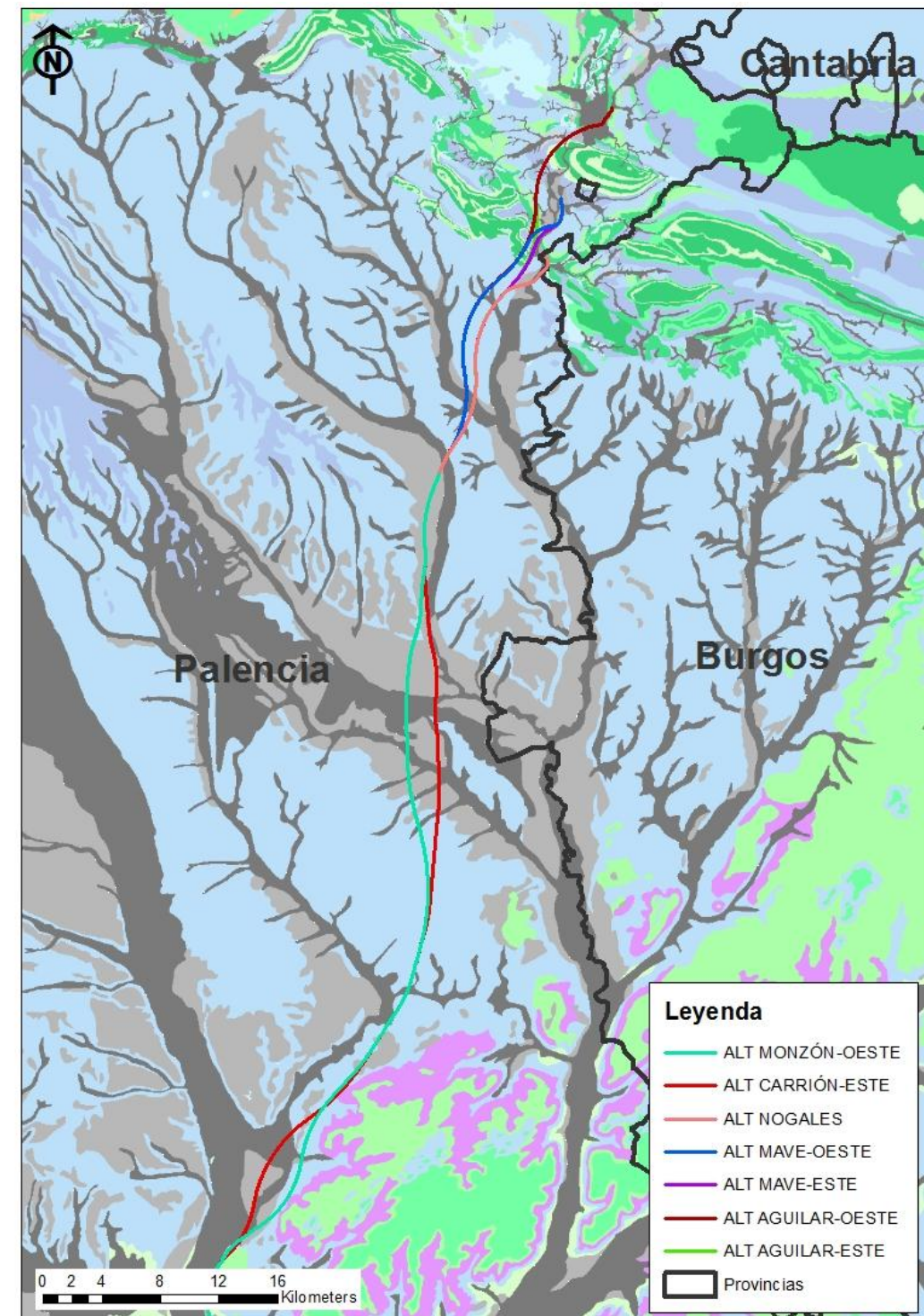
En la figura siguiente se observa que gran parte de la zona de estudio se localiza sobre zonas de **permeabilidad baja** asociadas a litologías porosas detríticas (tipo D-B en color azul claro), ligadas al conjunto de materiales del Terciario. Cabe destacar, en la primera parte del Ámbito Palencia-Herrera, la presencia de algunos afloramientos de materiales evaporíticos también de **permeabilidad baja** (tipo E-B en color violeta).

Otra buena parte del trazado, discurre por litologías de edad Cuaternaria, asociadas a los principales cauces de la zona: río Pisuerga, río Carrión, río Ucieza, río Nava, río Abanades, río Boedo, río Vallarna, y río Burejo. Los materiales de **permeabilidad muy alta** (Q-MA en color gris oscuro) corresponden por lo general a los actuales depósitos aluviales, fondos de valle, terrazas bajas, etc. Por el contrario, las áreas de depósitos más antiguos (terrazas altas y medias, etc.), así como los depósitos de ladera y coluviones, suelen presentar **permeabilidad media** (Q-M en color gris claro). En ambos casos se trata nuevamente de litologías con permeabilidad primaria, por porosidad.

Por último, los materiales del Mesozoico que aparecen en el extremo nororiental del trazado presentan una permeabilidad muy variable, según las formaciones identificadas. En su mayor parte corresponden a materiales de porosidad secundaria y/o terciaria, por fisuración y/o karstificación. Dentro de las series calcáreas, es frecuente la alternancia de litologías de

**permeabilidad muy alta** (tipo C-MA en color verde oscuro), calizas y dolomías, con otras de **permeabilidad muy baja** (tipo C-MB en color verde claro) y naturaleza margosa.

Dentro de la serie mesozoica, aparecen también afectados por los trazados algunos materiales detríticos de **permeabilidad media** (tipo D-M en color azul medio) con porosidad primaria.



Mapa de permeabilidades de España. Fuente: IGME y elaboración propia



LITOLOGÍAS		PERMEABILIDAD					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FIJURABLES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Prodílicas y lavicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
	POROSAS POR METEORIZACIÓN	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
		IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES	SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Mapa de permeabilidades de España (1:200.000) y leyenda. Fuente: IGME y elaboración propia

En las siguientes tablas se indica las superficies ocupadas por cada una de las alternativas en función de la permeabilidad de los terrenos por los que atraviesan.

• **Ámbito Palencia-Herrera**

PERMEABILIDAD	LITOLOGÍA	CARRIÓN ESTE (ha)	MONZÓN OESTE (ha)
MUY BAJA	Carbonatada	2,26	2,29
BAJA	Carbonatada	-	3,02
MEDIA	Detrítica	98,29	70,73
ALTA	Detrítica (Cuaternario)	69,24	75,67
MUY ALTA	Detrítica (Cuaternario)	29,65	49,29

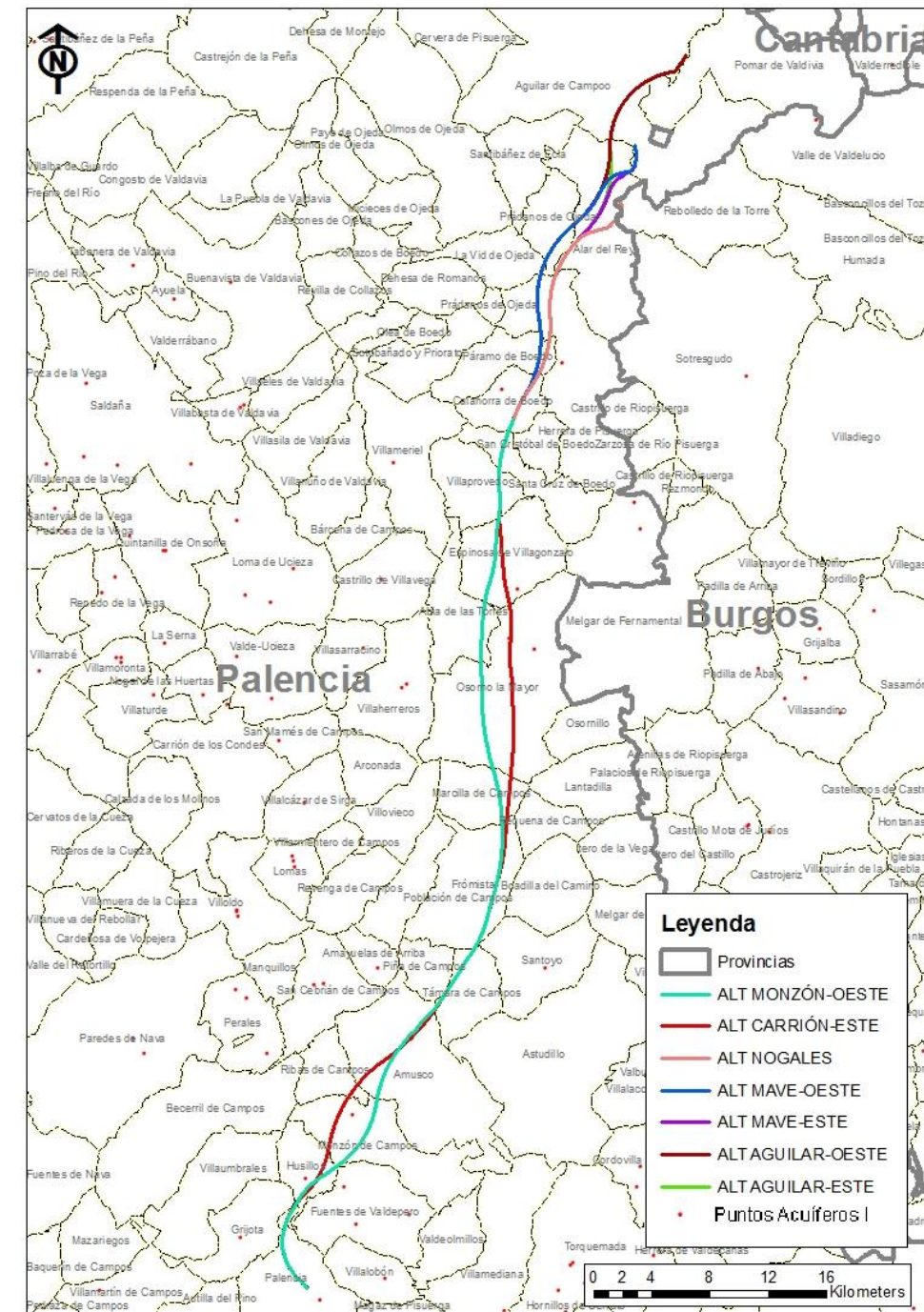
• **Ámbito Herrera-Aguilar**

PERMEABILIDAD	LITOLOGÍA	NOGALES (ha)	MAVE OESTE (ha)	MAVE ESTE (ha)	AGUILAR OESTE (ha)	AGUILAR ESTE (ha)
MUY BAJA	Carbonatada	-	0,83	0,65	2,31	2,30
	Detrítica	-	-	0,08	0,33	0,06
BAJA	Carbonatada	-	0,89	0,96	0,92	0,74
	Detrítica (Cuaternario)	-	-	0,25	1,02	1,63
MEDIA	Carbonatada	-	-	-	0,54	0,57
	Detrítica	46,68	40,40	50,80	51,63	62,68
ALTA	Carbonatada	-	0,22	0,33	3,43	3,29
	Detrítica (Cuaternario)	5,96	7,24	4,90	4,91	3,83
MUY ALTA	Carbonatada	-	0,45	0,35	0,96	0,79
	Detrítica (Cuaternario)	13,49	15,03	14,62	22,31	20,88

5.7.2.1. **Puntos acuíferos**

Un punto de agua subterránea, o punto acuífero, es un lugar u obra civil que permite el acceso al agua subterránea, incluyendo pozos, aljibes, surgencias naturales o manantiales que corresponden a descargas del acuífero; y lagos o lagunas cuando son salidas o afloramientos de acuíferos someros.

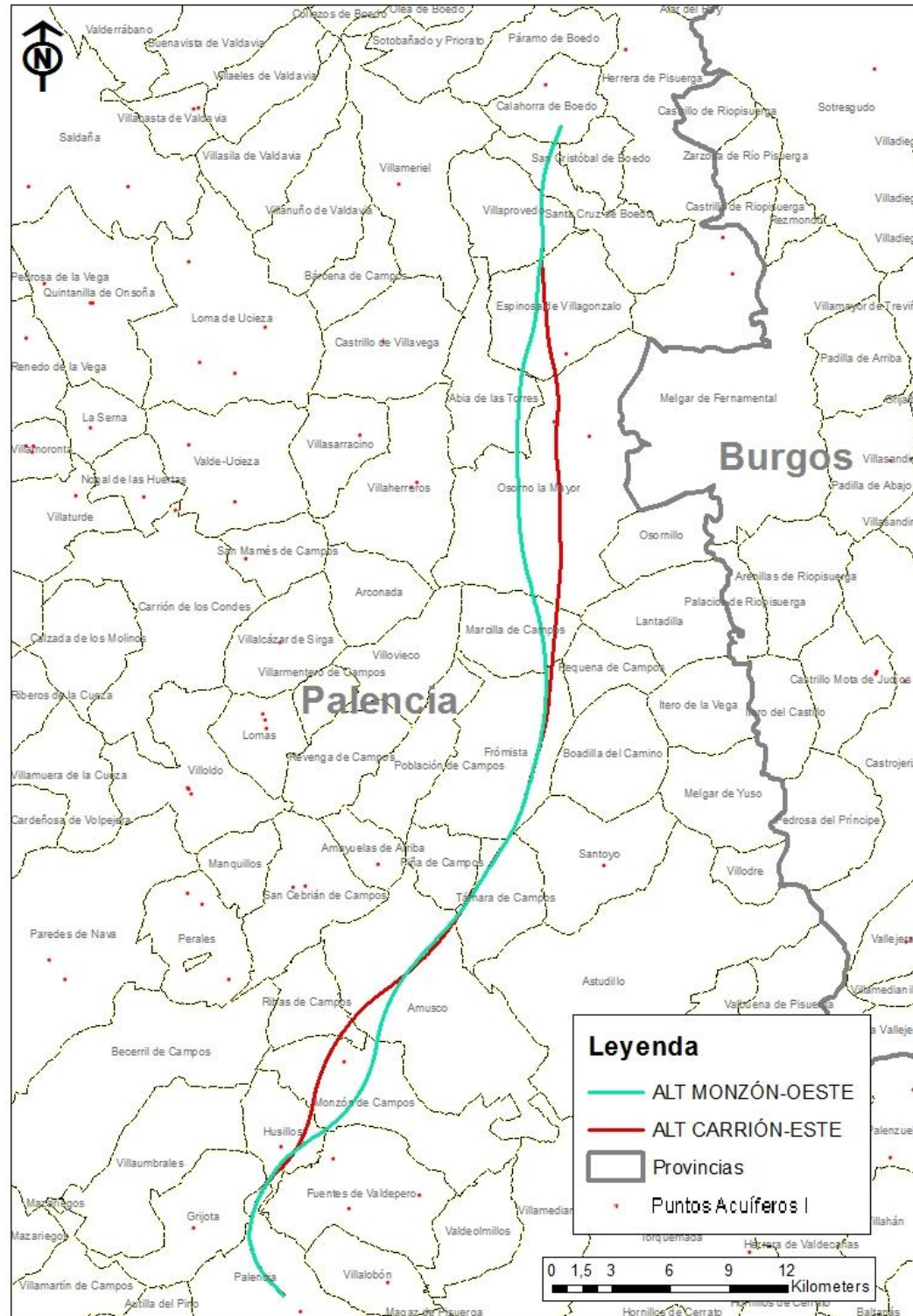
El inventario de puntos acuíferos del IGME incluye puntos de varias naturalezas: cauces superficiales, galerías, manantiales, pozos, sondeos, zanjas, etc. En la siguiente figura se observa la distribución de puntos acuíferos en el entorno del proyecto.



Puntos acuíferos. Fuente: IGME y elaboración propia

En las figuras y en las tablas adjuntas se detallan los puntos de agua más próximos a las alternativas propuestas, la distancia de los mismos a cada una de ellas y sus principales características.

• **Ámbito Palencia-Herrera**

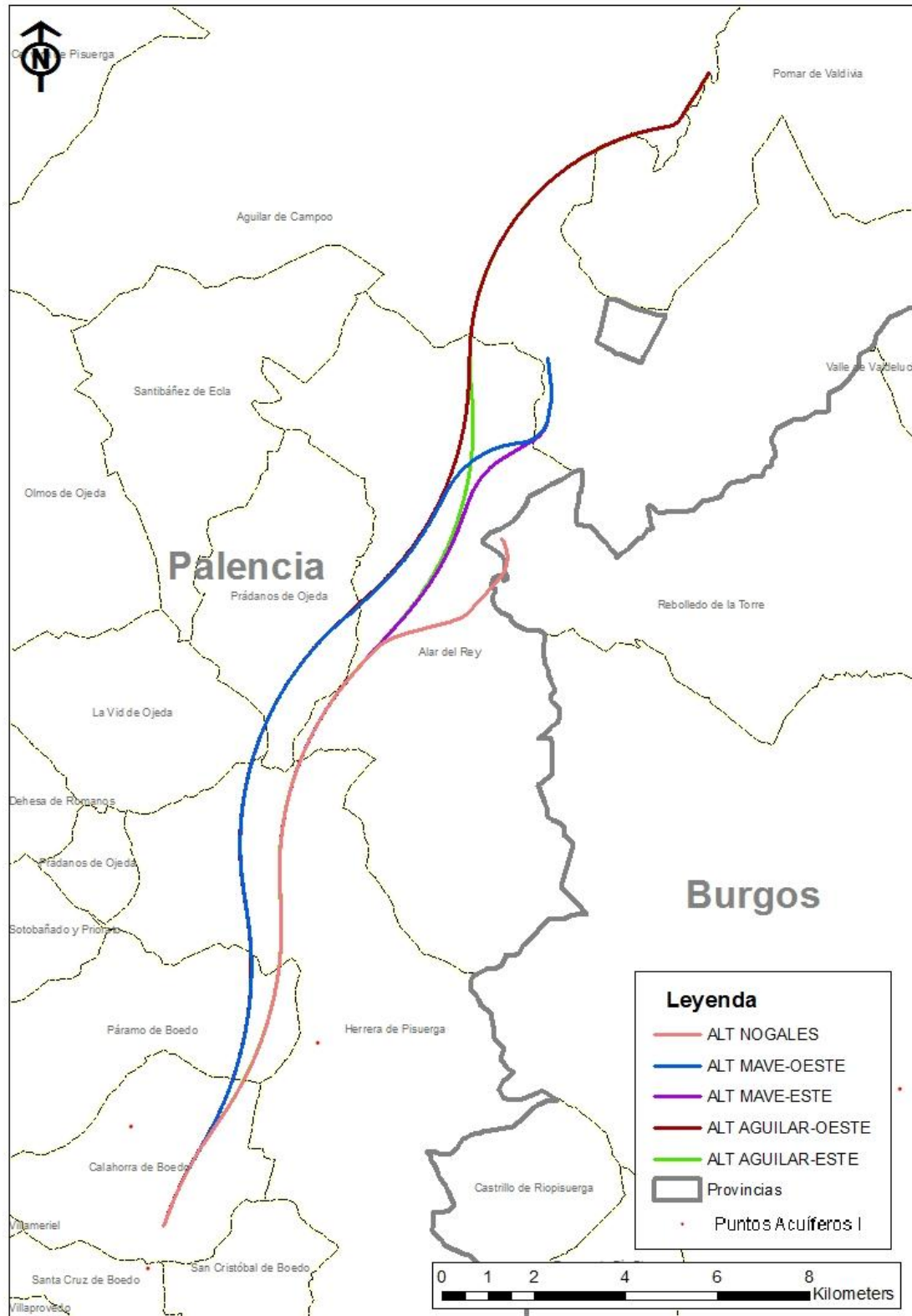


Puntos acuíferos. Fuente: IGME y elaboración propia

PUNTO ACUÍFERO	MUNICIPIO	U.H.	NATURALEZA	SISTEMA ACUÍFERO	PROFUNDIDAD (m)	USO	CARRIÓN ESTE(m)	MONZÓN OESTE (m)	
1613-4-0002	Palencia	Central del Duero	Sondeo	Terciario detrítico central del Duero	335	Desconocido	2.300	2.300	
1612-8-0001	Palencia		Sondeo		140	Desconocido	1.250	1.250	
1612-8-0002	Grijota		Sondeo		320	Agricultura	2.800	2.800	
1712-5-0002	Fuentes de Valpero		Sondeo		306	Agricultura	1.700	1.500	
1612-4-0002	Husillos		Pozo		5	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)	630	500	
1712-1-0001	Monzón de Campos		Pozo		4	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)	900	1.250	
1710-7-0001	Osorno La Mayor		Burgos-Aranda		Sondeo	180	Agricultura	1.800	3.800
1710-2-0002	Osorno La Mayor				Sondeo	100	Desconocido	100	2.000
1710-2-0001	Espinosa de Villagonzalo				Sondeo	80	Agricultura	800	2.000
1709-6-0001	Santa Cruz de Boedo				Sondeo	250	No se utiliza	20	20



- **Ámbito Herrera-Aguilar**



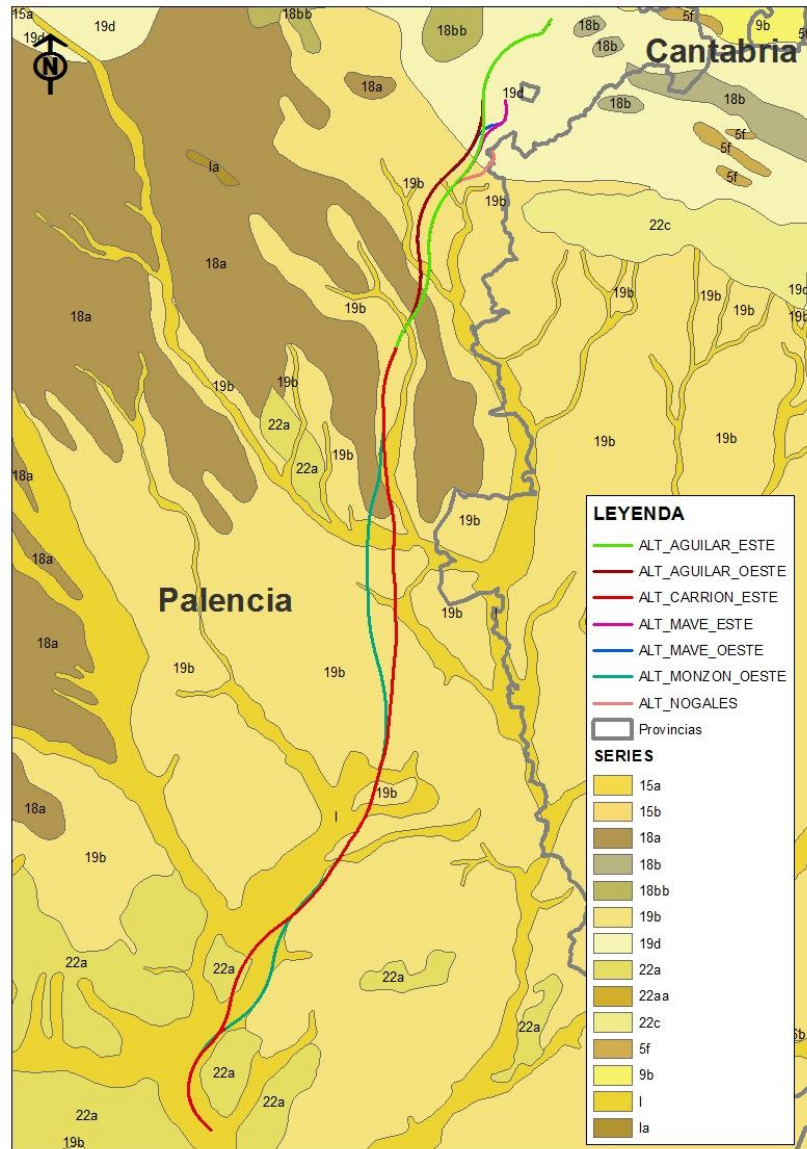
Puntos acuíferos. Fuente: IGME y elaboración propia

PUNTO ACUÍFERO	MUNICIPIO	U.H.	NATURALEZA	SISTEMA ACUÍFERO	PROFUNDIDAD (m)	USO	NOGALES (m)	MAVE OESTE (m)	MAVE ESTE (m)	AGUILAR OESTE (m)	AGUILAR ESTE (m)
1709-6-0002	Calahorra de Boedo	Burgos	Sondeo	Terciario detrítico central del Duero	90	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
1709-3-0001	Herrera de Pisuerga	Aranda	Sondeo	Terciario detrítico central del Duero	50	Abastecimiento a núcleos urbanos	1.200	1.600	1.200	1.600	1.200

## 5.8. VEGETACIÓN

### 5.8.1. Vegetación potencial

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio se encuentra a caballo entre dos regiones: la región Eurosiberiana y la Mediterránea, lo que hace que desde un punto de vista botánico existan dentro de la zona de estudio dos mundos independientes que se pueden considerar individualmente. Dentro de este entorno con gran variedad de condiciones climáticas y topográficas, en el ámbito de estudio se desarrollarían en su estado climático o potencial las series de vegetación: I, 22a, 19b, 18a y 19d, tal como puede apreciarse en la siguiente figura.



Mapa de series de vegetación de España. Salvador Rivas Martínez. Fuente: MAPAMA y elaboración propia

- **Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Juniperus thuriferae-Querceto rotundifoliae*) (22a)**

Este encinar supramediterráneo propio de ombroclima seco-subhúmedo, y sustrato basófilo, representa la asociación directriz de la serie; se asienta generalmente sobre margas miocénicas y resulta muy próximo a los encinares mesomediterráneos castellano aragonesa de la encina, por hallarse, al igual que ellos, sobre medios ricos en bases, poseer una composición florística similar y compartir algunas etapas substitutivas. Estos tienen como características propias que son de óptimo supramediterráneo. La sabina albar se hace dominante, siendo frecuentes *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y *Berberis hispanica*.

En estas zonas serán escasos en el sotobosque los arbustos espinosos caducifolios. El suelo no se descarbonata sino en situaciones de topografía favorable.

Alterna con los quejigares de *Cephalanthero-Querceto faginae sigmetum*, y en las laderas expuestas y venteadas es sustituida por la serie de los sabinars albares supramediterráneos.

Encinas y sabinas, tomando ambas aspecto achaparrado, constituyen la primera etapa de substitución. Este bosque no suele tener un sotobosque muy denso, y en caso de tenerlo, es pobre en especies arbustivas del bosque mediterráneo esclerófilo. Las siguientes etapas de substitución van a estar constituidas por una orla espinosa en la que aparecen especies como: *Rosa agrestis*, *Rosa micrantha*, *Rosa cariotii* y *Crataegus monogyna*.

En un estado más avanzado de degradación, las etapas subseriales están constituidas por tomillares, salviares y formaciones de caméfitos pulviniformes, en las que son comunes especies como: *Genista pumila*, *Linum appresum*, *Linum differens*, *Thymus godayanus*, *Satureja intricata*, *Fumana procumbens*, etc.

La máxima degradación de esta serie se manifiesta por pastizales y eriales en los que abundan especies herbáceas como: *Festuca hystrix*, *Dactylis hispanica* y *Koeleria vallesiana*.

Esta serie se encuentra en la zona inicial del trazado, a la altura del término municipal de Monzón de Campos.

- **Serie supramediterránea carpetano-ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola del roble melojo o *Quercus pyrenaica* (18a)**

La etapa madura o clímax de estos robledales se corresponde con bosques densos, bastante sombríos y creadores de tierras mull. En ellos domina el roble melojo (*Quercus pyrenaica*), acompañado por especies como *Luzula forsteri*, *Physospermum cornubiense* y *Geum sylvatica*.

Las etapas de degradación las constituyen, en primer lugar, matorrales rematoides o piornales. La vocación del territorio es ganadera y forestal.

Un matorral denso compuesto por *Cytisus scoparius*, *Genista florida*, *Genista cinerascens* y *Adenocarpus hispanicus*, constituye la primera etapa de substitución del bosque de roble.

En un estado más avanzado de degradación, las etapas subseriales están constituidas por matorral degradado de *Cistus laurifolius*, *Lavandula pedunculata* y *Santolina rosmarinifolia*.

La máxima degradación de esta serie se manifiesta por pastizales en los que abundan especies herbáceas como *Stipa gigantea*, *Agrostis castellana* y *Trisetum ovatum*.

- **Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreña-manchega basófila de *Quercus faginea* o Quejigo. *Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum* (19b)**

La serie de los quejigares (*Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum*) ocupa áreas de ombroclima subhúmedo, o zonas frescas de umbría (laderas septentrionales, vaguadas húmedas, etc.), tanto del piso mesomediterráneo como del supramediterráneo, allí donde los suelos ricos en bases son profundos y húmicos, incluso con fenómenos de hidromorfismo temporal, que son soportados por el quejigo (*Quercus faginea*), pero no por la encina. En muchos casos, estas series se refugian en las umbrías, pero en zonas con precipitaciones adecuadas ( $P > 550$  mm) pueden llegar a ocupar vastas extensiones alternando normalmente con

bosques de encina. En la zona de estudio, esta serie aparece en prácticamente todo el tramo, exceptuando las zonas más próximas a los ríos, que estarán ocupadas por series edafófilas, y alternado a partir de Espinosa de Villagonzalo con la serie supramediterránea carpetano-ibérica subhúmeda silicícola del melojo en formaciones mixtas en las que aparecen elementos de ambas series, y al final de la traza con la serie supramediterránea castellano-cantábrica y riojano-estellesas basófila de *Quercus faginea*.

El quejigo (*Quercus faginea* ssp. *faginea*) es un árbol de hoja marcescente, por lo que las masas de quejigos intercaladas entre encinares son fácilmente distinguibles, y prestan un colorido natural muy característico al paisaje castellano.

La etapa madura de la serie la constituye un bosque dominado por el quejigo (*Quercus faginea*), que frecuentemente está acompañado por encinas (*Quercus rotundifolia*) en los suelos menos profundos y húmedos, y que en las zonas más umbrías se enriquece con frondosas de hoja ancha como los arces (*Acer monspessulanum*, *Acer opalus*) y los serbales (*Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus domestica*).

Como orla forestal y primera etapa de degradación de esta serie, aparecen matorrales espinosos en los que predominan especies arbustivas como majuelos (*Crataegus monogyna*), rosales silvestres (*Rosa* ssp.), zarzas (*Rubus* spp.), etc.

Una mayor degradación se manifiesta por la aparición de tomillares y espliegares (*Thymus* sp., *Lavandula* sp., *Salvia* sp., etc).

Los pastizales que se desarrollan en los territorios del quejigar son muy productivos hasta entrado el verano, por lo que estos territorios han sido frecuentemente aprovechados como zonas de pastos para el ganado ovino en régimen extensivo.

- **Serie supramediterránea castellano-cantábrica y riojano-estellesas basófila de *Quercus faginea*. *Spiraea obovatae-Querceto fagineae sigmetum* (19 d)**

Al igual que en el caso de la serie 19 b anteriormente descrita, su etapa madura o clímax se corresponde con un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes, como *Quercus faginea*, acompañados por *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Spiraea hypericifolia* subsp. *Obovata*, *Viburnum lantana*.

Estos bosques eutrofos suelen ser sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etc.).

Pueden, sobre ciertos suelos profundos en llanuras, y en las umbrías, descender al piso mediterráneo, lo que confiere una gran diversidad florística.

Así, la primera etapa de sustitución se corresponde con un matorral denso, con especies como *Rosa agrestis*, *R. micrantha*, *R. squarrosa*.

En un estado más avanzado de degradación, las etapas subseriales están constituidas por un matorral degradado en el que aparecen especies como *Arctostaphylos uva-ursi* subsp. *crassifolia*, *Erica vagans*, *Genista hispanica* subsp. *occidentalis*.

La última etapa de degradación la forman los pastizales de *Festuca hystrix*, *Plantago monosperma* var. *discolor*.

Además de la vegetación potencial climatófila, determinada por las características macro y meso climáticas, que territorialmente sería la más extensa, existen series de vegetación potencial de ámbito territorial más localizado, determinadas por las características edáficas más que por las climáticas, especialmente en las vegas de los ríos.

Las series o geoseries edafohigrófilas son de gran importancia en los cursos fluviales de la región mediterránea, estando determinadas por la humedad del suelo en las vegas, en las que durante todo el año o parte de él, el suelo se encuentra saturado de agua. Así, en la zona de estudio, y dentro de la geoserie riparia supramediterránea silicícola, aparece la siguiente serie:

- **Serie del aliso (*Galio broteriani- Alneto glutinosae sigmetum*) (I)**

La formación climática es una aliseda, bosque umbroso, caducifolio, ripario e higrófilo, en la que domina el aliso (*Alnus glutinosa*), aunque pueden aparecer otros árboles como chopos (*Populus*), fresnos (*Fraxinus*), etc. Se ubica en bordes de cursos fluviales de estiaje moderado. Entre las etapas seriales de sustitución se encuentra el zarzal higrófilo con arraclanes (*Rubus - Rosetum corymbiferae Franguletosum alni*) y un brezal higróturboso (*Genista anglicae- Ericetum tetralicis*).

### 5.8.2. Vegetación actual y usos del suelo

La vegetación actual en el ámbito de estudio se encuentra profundamente alterada respecto a las etapas maduras de las series de vegetación potencial climatófila. Prácticamente la totalidad del territorio se encuentra en la actualidad dominado por la presencia de **campos de cultivo**, tanto de secano como de regadío.

Los restos de vegetación natural son escasos y dispersos, apareciendo manchas de matorral de origen diverso, y formaciones arbustivas pertenecientes a las etapas regresivas de las series de vegetación potencial (salviares, tomillares, aulagares, etc.). En ocasiones, este matorral puede aparecer acompañado de algún pie arbóreo de encina o quejigo.

Al igual que la vegetación potencial climatófila, las series edafófilas aparecen alteradas y han sufrido una disminución de su presencia, ya que los terrenos que antaño ocupaban han sido sustituidos por terrenos de cultivo. No obstante, en los márgenes de los ríos principales, como el Carrión, el Ucieza, el Valdavia, el Boedo, el Burejo o el Pisuega, aparecen pies de frondosas formando parte de los denominados bosques de ribera (saucedas, choperas, alisedas). Asimismo, se pueden incluir en este tipo de vegetación las numerosas repoblaciones que se han hecho con frondosas, especialmente chopos, en zonas cercanas a los cursos de agua.

Destaca la vegetación existente en los márgenes del Canal de Castilla. Ésta aparece fundamentalmente representada por las siguientes especies: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa* y *Rubus* spp., entre otras, siendo frecuente también la presencia de algún pie arbóreo de chopo.

Con respecto a las superficies arboladas con especies forestales, y teniendo en cuenta la degradación de la vegetación potencial existente, las que en mayor proporción aparecen son las coníferas. Este gran desarrollo está íntimamente ligado a la acción del hombre, que ha potenciado, dado su mayor interés económico, su implantación y dispersión frente a otras especies. Por otro lado, las quercíneas, grupo al que pertenecen las especies forestales más representativas de la vegetación arbórea autóctona de la provincia de Palencia, son las especies que más han sufrido esta influencia antrópica.

Las superficies arboladas con coníferas existentes en la zona, pueden aparecer en forma de masas puras o bien en asociación. El resto de las coníferas pertenecen a repoblaciones, por lo que es frecuente que aparezcan masas compuestas por varias de ellas. Se puede destacar el pino albar (*Pinus sylvestris*), que presenta una amplia distribución por la zona, asociado o no a otras especies.

Le siguen en importancia el pino laricio (*Pinus nigra*) y el negral (*Pinus pinaster*), formando asociaciones entre ellos y con el anterior.

La intensa antropización del paisaje vegetal en el área de estudio, dominado por los diferentes tipos de cultivos herbáceos, se manifiesta en gran medida por el desarrollo de comunidades de plantas nitrófilas y arvenses (cardos, amapolas, gordolobos, borrajas, etc.), típicas de bordes de caminos, terrenos agrícolas, etc. que aparecen en zonas de erial correspondientes en su mayoría a zonas cultivadas con anterioridad y actualmente abandonadas.

A continuación, se realiza una descripción de la vegetación y los usos del suelo en el ámbito del estudio, según las categorías incluidas en las colecciones de planos 3.2 "Inventario ambiental. Vegetación e hidrología", que se adjuntan en este documento.

#### 5.8.2.1. Agrícola y prados artificiales

##### **REGADÍO**

Constituyen las superficies dedicadas a huerta, cultivos herbáceos y mosaicos de huerta con cultivos herbáceos.

Los regadíos se localizan en las riberas de los ríos, destacando los del Carrión y el Pisuerga, y ampliándose en algunas zonas, gracias al abastecimiento de agua mediante canales, como el de Castilla, o el del Pisuerga.

##### **LABOR DE SECANO INTENSIVA SIN ARBOLADO**

Comprende la superficie dedicada a cultivos herbáceos de secano. Dadas las características de la provincia de Palencia, prácticamente no se presenta labor extensiva, por lo que el aprovechamiento queda reducido a **labor intensiva sin arbolado**, al que corresponde prácticamente la totalidad del ámbito de estudio, y a labor intensiva con arbolado, que supone una pequeña proporción de la superficie dedicada a la labor de secano, y que se describe en el apartado siguiente.

Es frecuente que la labor se presente en forma de mosaicos con otros cultivos.

#### 5.8.2.2. Cultivo con arbolado disperso

Se trata de terrenos principalmente agrícolas, pero con vegetación natural. De este modo, la unidad comprende toda la superficie dedicada a cultivos herbáceos de secano, asociados con especies forestales. En su totalidad, esta asociación se realiza con quercíneas, siendo las más representativas la encina (*Quercus ilex*) y el quejigo (*Quercus lusitanica*). La labor intensiva con arbolado no tiene apenas representación en la superficie del ámbito de estudio.

#### 5.8.2.3. Pastizal – matorral

##### **PRADOS NATURALES**

Se localizan fundamentalmente en el norte de la provincia, y en las riberas del río Pisuerga (proximidades de Alar del Rey), de tal forma que a medida que se desciende hacia el sur su presencia se hace menor, aumentando el dominio del pastizal. Se trata de superficies en las que se da un mosaico de cultivos con praderas y/o pastizales de aprovechamiento mixto, de siega y pastoreo. Dentro de este aprovechamiento, se incluyen las praderas naturales tanto de secano como de regadío, así como las praderas artificiales entremezcladas con las anteriores.

Por lo general, presentan un gran predominio de gramíneas, equilibradas con trébol blanco y trébol pratense. No obstante, tienden a ser sustituidas, allí donde es posible, por praderas de polifitas más equilibradas.

##### **PASTIZAL**

Se clasifican como pastizal aquellos terrenos no laborables que no ofrecen otro aprovechamiento que el de la vegetación herbácea espontánea, casi siempre muy esquilada. En cuanto a sus características, estas dependen fundamentalmente de su localización, de forma que en las zonas situadas más al norte, existen los denominados pastizales de alta montaña, que suelen ser de aprovechamiento comunal, disminuyendo su calidad según se desciende hacia el sur.

En el caso de los pastizales de alta montaña, es frecuente encontrarlos asociados a masas rocosas improductivas y grandes pendiente, pero con manchas herbáceas de gran calidad, que son aprovechadas por el ganado ovino y caprino. Por su parte, los pastizales situados a cotas inferiores, al ser su calidad menor, se pueblan con especies herbáceas espontáneas, generalmente anuales, que son aprovechadas mediante pastoreo por el ganado ovino.

La asociación del pastizal con especies arbóreas no es importante, siendo las especies más representativas de esta asociación, cuando aparecen, las quercíneas (encina, rebollo y quejigo), y las frondosas (chopos), en las proximidades de los ríos.

##### **MATORRAL**

Dentro de este apartado se considera toda la superficie poblada con especies espontáneas arbustivas o sufruticosas, así como también la asociación pastizal-matorral, de gran importancia dentro de la provincia de Palencia.



### **Matorral sin arbolado**

Su origen es diverso, por una parte procede de pastizales que por falta de pastoreo van siendo invadidos por el matorral, transformándolos en pastizal-matorral, y por otra parte, procede de masas arbóreas más o menos espesas que, por un mal aprovechamiento, han visto reducirse su porte arbóreo en beneficio de las formas arbustivas, siendo invadidas por matorrales. Dependiendo del grado de degradación de estas masas, aparecen en primer lugar los matorrales arbolados, y en segundo el matorral propiamente dicho.

Una tercera causa de la formación de estas masas, es el abandono de antiguas tierras de labor que por falta de rentabilidad dejan de cultivarse, siendo invadidas en un primer momento por especies herbáceas y posteriormente por el matorral.

La composición de estos matorrales es diversa, dependiendo de su localización, así en las zonas más montañosas nos encontramos con el tojo y los helechos, siendo posteriormente invadidos por brezos, jara, aulagas, garuñas, etc., estando la zona más meridional constituida fundamentalmente por resalvos de encina y quejigo, acompañados por retamas, tomillo, espliego, salvia, etc.

El aprovechamiento de la mayor parte de estos matorrales se realiza mediante pastoreo.

### **Matorral con arbolado**

Presenta características similares al anterior, a lo que suma la presencia de pies de distintas especies arbóreas. Su distribución se puede apreciar tanto en la comarca de Boedo Ojeda, como en la de Campos. La práctica totalidad del arbolado acompañante pertenece a las quercíneas, siendo dominantes la encina y el quejigo. El aprovechamiento es similar al ya comentado.

#### **5.8.2.4. Bosques caducifolios**

##### **Melojares de *Quercus pyrenaica***

Los melojares son masas compuestas de forma dominante por el melojo (*Quercus pyrenaica*). Es un árbol caducifolio de la familia de las fagáceas con gran facilidad para rebrotar de cepa, por lo que con frecuencia presentan un porte bajo con el tronco retorcido. Prefiere los suelos arenosos, silíceos y ácidos, y forma bosques solo o mezclado con otras especies, en altitudes entre los 400 y los 1600 m. Su madera es de baja calidad, utilizándose antiguamente para el carboneo y leña. Sus bosques son más o menos claros y con una distribución irregular. Estas masas arboladas tienen un importante papel protector del suelo y del ciclo hidrológico.

Los melojares que aparecen en la zona de estudio son las primeras manifestaciones de las masas de esta especie, que se hacen más extensas hacia occidente. La estructura original del bosque se ha perdido por talas o quemadas sucesivas, el aspecto que queda es el de un bosque poco denso donde la luz penetra y proliferan los arbustos, el fuego favorece la presencia de otras especies.

En la zona de estudio no quedan apenas masas puras de melojares, salvo algún ejemplar disperso en zonas aclaradas de los pinares de repoblación, como es el caso de la vega del Pisuerga.

### **Quejigares de *Quercus faginea***

Los quejigares son masas dominadas por el quejigo (*Quercus faginea*). En su etapa madura se corresponden con la comunidad *Spiraeo obovatae - Querceto fagineae*. El quejigo (*Quercus faginea*) tiene especial significación en las montañas de Palencia, pese a que no se encuentra formando masas ni rodales dignos de consideración, sino dispersos por el territorio. Es el árbol de las bajas altitudes, siempre por debajo de los 800 metros, preferentemente sobre suelos calizos. Su localización en las zonas más bajas ha propiciado su tala a favor de la búsqueda de terrenos agrícolas, lo que explica su inexistencia como masa forestal y su generalización como elemento aislado.

Esta especie ha de ser considerada, a pesar de todo, como la asociación clímax del piso basal, hasta los 800m, y como la especie más expresiva, en sus cualidades ecológicas; como un verdadero símbolo vegetal del carácter transicional del espacio bioclimático, adaptado por igual a la abundancia de precipitaciones que a la aridez estival.

Los quejigares han sido uno de los bosques más perjudicados por la acción deforestadora, por lo que los reductos que quedan poseen un elevado interés para su conservación. Las zonas de quejigar están actualmente dedicadas a cultivos agrícolas o prados, o bien se han repoblado con pinares, entre los que el quejigo (o los árboles asociados) están prosperando. El estado de conservación de estas manchas es bueno y cumplen un importante papel como reserva de biodiversidad. Por otra parte, el quejigo posee destacado valor como creador de suelo, exigiendo cierta profundidad y calidad en los mismos. Asimismo, como todos los bosques autóctonos del área de estudio, cumplen un importante papel en la conservación de los ciclos naturales del territorio.

Aunque el quejigo es una especie indiferente al sustrato, en el área de estudio sólo forma masas puras sobre sustrato calizo, en laderas de pendiente muy fuerte, donde no son viables otros aprovechamientos, lo que ha permitido su persistencia. Estas masas boscosas ocupan un territorio extenso y se mezclan con el estrato arbustivo y herbáceo de tal forma que el grado de evolución de la masa puede verse representado en sus tres niveles (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Los principales bosques puros de quejigo en el ámbito de estudio se localizan en las inmediaciones de las Tuerces, y a veces aparecen en masas de cierta entidad pero de porte deficiente y escasa corpulencia. Asimismo, a la altura del pueblo de la Lomilla, existe un quejigar puro de gran extensión.

#### **5.8.2.5. Bosques perennifolios**

##### **Encinares de *Quercus ilex***

El grado de conservación de los encinares de la zona de estudio es aceptable, al ubicarse en terrenos que no son aptos para la agricultura. Las tallas y portes de los ejemplares de encina son muy variados, aunque en general en esta zona presentan porte arbustivo. Es corriente encontrar viejas cepas con estructura arbustiva que perdura durante toda la vida del individuo, no recuperando el porte arbóreo sin ayuda de la poda o de los herbívoros. En esta región los

encinares son escasos, viven en condiciones límite, como lo prueba la frecuencia con la que constituyen formaciones mixtas con otros *quercus* como quejigo o melojo, con los que híbrida frecuentemente. Su cortejo es muy pobre, siendo especies características de estos encinares la mejorana, el tomillo, el cantueso o la botonera.

Los encinares cumplen un importante papel como reserva de biodiversidad, protección del suelo y conservación de los ciclos naturales del territorio. La encina aparece por encima del quejigo en altitud, situación que corresponde a un claro condicionamiento edáfico. El encinar calca su distribución sobre la de los niveles calizos, y en particular sobre los grandes bancos calizos de los reversos de las cuestas, dando lugar a una orla oscura y espesa. Esta localización sobre suelos calizos permite a la encina resistir el evidente exceso de humedad por medio de rocas de acentuada sequedad, porosas, karstificadas y sin apenas suelo.

En la zona de estudio aparecen a la altura de Alar del Rey.

#### 5.8.2.6. Bosques mixtos de frondosas

Estos bosques constituyen mezclas de los melojares y quejigares puros que se han descrito anteriormente, con otras especies de frondosas.

##### **Bosques mixtos con melojo**

Aparecen bosques mixtos que se caracterizan por la presencia de especies arbóreas y arbustivas como el melojo (*Q. pyrenaica*), carballo (*Q. robur*), híbridos de estas dos quercíneas, arces (*Acer campestre*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), piornos (*Cytisus scoparius*), brezo blanco (*Erica arborea*), majuelo (*Cretagus monogyna*), etc. Estas masas naturales destacan por su facilidad para adaptarse a zonas de fuerte relieve.

En la actualidad, existe una masa de melojar mixto en la ladera de un roquedo, al este de Olleros de Pisuerga, en la cercanía de la vega del Pisuerga.

##### **Bosques mixtos con quejigo**

Intercalados con el quejigo pueden aparecer algunos árboles caducifolios, como arces (*Acer monspessulanum*), y serbales (*Sorbus aria*, *S. torminalis*). En el sotobosque son frecuentes arbustos y lianas (*Jasminum fruticans*, *Lonicera etrusca*, *L. Peryclimeum ssp. hispanica*), a la vez que varios elementos herbáceos. En el área de estudio, los quejigares alternan con los encinares basófilos supramediterráneos.

La composición florística de los quejigares mixtos es muy heterogénea, pudiendo convivir con otros *Quercus* y con otras formaciones vegetales como pinares, sabinas, etc., entre estos bosques se produce un intercambio de especies acompañantes, lo que dificulta distinguir las que son propias del quejigar.

El estrato arbóreo suele incluir carballos, encinas y los híbridos de estos con el quejigo, tampoco son raros el arce y el fresno. Entre las matas y arbustos están los endrinos, madroños, aligustres o avellanos, y arbustos espinosos como rosas, zarzamoras, enebros, majuelos, etc. Los matorrales que sustituyen al bosque son los aulagares. Las herbáceas muestran un marcado

carácter nemoral: *Pulmonaria longifolia*, *Ranunculus nemorosus*, *Helleborus viridis*, *Brachypodium sylvaticum*, etc.

#### 5.8.2.7. Mezcla de coníferas autóctonas

Las escasas coníferas que pueden aparecer de forma natural, están representadas por la sabina albar (*Juniperus thurifera*), con fracciones de cabida de cubierta bajas y, en ocasiones, asociadas a algunas pináceas, como el pino albar. El resto de las coníferas pertenecen a repoblaciones, que se describen en el apartado siguiente.

Estos bosques se localizan en la parte septentrional del ámbito de estudio, que presenta un relieve mayor, por la existencia de páramos y cuestas, lo que limita la actividad agrícola. Aparecen manchas relativamente extensas al este, al norte y al noreste de Nogales de Pisuerga.

#### 5.8.2.8. Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas

En ocasiones, aparecen masas mixtas de coníferas, como el pino albar (*Pinus sylvestris*) y la sabina albar (*Juniperus thurifera*), en asociación con especies de frondosas, como el quejigo y la encina.

La mayor de ellas se localiza al sureste de Santa María de Mave, y una algo menor se ubica al noroeste de Nogales de Pisuerga.

#### 5.8.2.9. Pinares

En la zona de estudio aparecen algunas manchas de repoblación, compuestas por varias especies de pináceas. Los ejemplares de pino albar (*Pinus sylvestris*) presentan una amplia distribución por la zona, tanto en masas puras como en asociación con otras especies. Les siguen en importancia el pino laricio (*Pinus nigra*) y el negral (*Pinus pinaster*), formando asociaciones entre ellos y con el anterior.

A partir de la cota 350-400 m las repoblaciones se realizan con pino insignie o Monterrey (*Pinus radiata*). A partir de los 800 m, el *P. radiata* es sustituido por *Pinus sylvestris*, si bien las repoblaciones de este último son escasas. Están muy afectados por la presencia de procesionaria, difícil de erradicar y perjudicial para los pinares. Estos pinares son considerados como facies de landas atlánticas con dosel arbóreo de origen humano.

Formando el estrato arbóreo de estos bosques, las especies de pino que se pueden encontrar en la zona de actuación son las siguientes: insignie (*P. radiata*), negral (*P. pinaster*), laricio (*P. nigra*) y silvestre (*P. sylvestre*).

En el estrato arbustivo predominan especies como *Rubus ulmifolius* (Zarza), *Ulex europaeus* (Tojo), *Erica vagans*. (brezo), *Erica tetralix* (Brezo), *Erica cinerea*.

Componen el estrato herbáceo de los pinares las siguientes especies: *Agrostis setacea*, *Avena sulcata*, *Calluna vulgaris*, *Baboecia cantabrica*, *Lithodora diffusa*, *Polygala vulgaris*, *Hallimium umbellatum*.

En comparación con la región Eurosiberiana, el género *Pinus* está bastante más diversificado y extendido en la región Mediterránea, aunque en la zona de estudio sólo se ve representado por

dos especies típicamente mediterránea: *Pinus pinaster* o pino negral y *Pinus nigra* o pino salgareño.

En el ámbito de estudio destaca la presencia de pinares de repoblación entre los que se encuentran combinaciones mixtas de *Pinus silvestris* y *Pinus nigra*, en ocasiones con pequeñas manchas o rodales lineales de arizónicas (*Cupressus arizonica*) dispersas. Asimismo, aparecen diversas masas de repoblaciones puras de pino laricio (*Pinus nigra*) que ocupan las sierras calizas. La presencia de pino resinero (*Pinus pinaster*) es puntual, dispersa en algunas masas.

Por otro lado, en el entorno del Espacio Natural "Las Tuerces", se encuentran diversos pinares de repoblación de pino silvestre, unos con ejemplares recientes en terreno aterrazado, y otros de ejemplares adultos en buen estado de conservación.

También existen antiguas terrazas de repoblación, colonizadas en la actualidad por matorral, con pinos silvestres dispersos.

#### 5.8.2.10. Bosques ribereños

Aparecen bosques mixtos de ribera que se concentran en las orillas de los principales cursos fluviales de la zona. La vegetación de ribera se caracteriza por su disposición lineal a lo largo de las orillas de los cauces, ocupando una anchura relativamente pequeña y por la típica zonificación transversal, organizada según un eje perpendicular al río, en bandas paralelas en las que se suceden desde las especies más especializadas, en el agua o próximas al cauce, hasta las más alejadas, ya en contacto con la vegetación climática no influenciada por el curso de agua.

Los bosques de galería mejor conservados presentan una elevada cobertura, y se caracterizan por la presencia de sauces (*Salix alba*, *Salix fragilis*) y álamos (*Populus alba*), principalmente, acompañados de chopo negro (*Populus nigra*) y olmo (*Ulmus minor*). El estrato arbustivo suele estar constituido por un zarzal hidrófilo, y el estrato herbáceo es de tipo palustre con extensiones más o menos amplias de helófitos, como el carrizo y las eneas.

Constituyen los retazos que persisten de las geoserias riparias (bosques de galería) que se desarrollarían sobre este tipo de sustratos, presentando nivel evolutivo intermedio, estado de conservación bajo y complejidad estructural media. Dentro del área de estudio, a grandes rasgos, se diferencian dos tipos de bosque ribereño:

- Alisedas de la región eurosiberiana.
- Sucesión de olmedas-choperas-saucedas desde las zonas más alejadas a más próximas al cauce.

Los ecosistemas riparios de la región eurosiberiana están constituidos por las típicas alisedas hígrófilas donde el estrato arbóreo está dominado por el aliso. Además del aliso (*Alnus glutinosa*) están presentes otras especies como avellanos, arraclanes, laureles, enredaderas, arces, fresnos, etc. Su distribución original son las zonas anejas a los cursos fluviales, es una vegetación constituida por una banda más o menos estrecha que sigue fielmente el trazado del río. Esta vegetación está condicionada por la presencia del nivel freático alto.

En las riberas mediterráneas se suceden, según su exigencia de humedad freática, las olmedas (menos exigentes, siendo la especie más significativa el olmo), choperas (con distintas especies de chopos o álamos) y las saucedas (en el borde del cauce fluvial y con diferentes especies de sauces).

El estrato herbáceo de los bosques ribereños presenta especies como *Allium ursinum*, *Carex pendula*, *Saponaria officinalis*, *Saponaria* y *Solanum dulcamara*.

Actualmente, el uso agrario para huertas y cultivos ha restringido estas comunidades al margen de los ríos, estando bastante empobrecido tanto el sustrato arbóreo (*Populus nigra*) como el arbustivo (sauces, saúcos, zarzales). En muchos casos se han realizado repoblaciones con especies de *Populus* (*P. Canadensis* y *P. alba*), con finalidad de producción.

Este tipo de vegetación es escasa en la zona de estudio, se asocia a ríos o arroyos de valle amplio y plano (Carrión, Pisuerga, Camesa). La vegetación riparia natural en estas riberas se restringe a franjas paralelas a los cauces fluviales, los ensanchamientos de estas masas vegetales se corresponden, en la mayoría de los casos, con repoblaciones de chopos.

#### 5.8.2.11. Plantaciones de producción

Siguiendo el curso del río Pisuerga, existen numerosas repoblaciones de chopo para producción de madera. Los rápidos crecimientos alcanzados hacen que sea una actividad económica de interés, que en el tramo estudiado se encuentra en franca expansión. Son masas monoespecíficas, formadas principalmente por clones del chopo híbrido (*Populus x canadensis*), de mayor crecimiento y rentabilidad que el chopo común (*Populus nigra*).

#### 5.8.2.12. Antrópico

Se engloban en este uso del suelo aquellas superficies sin ningún aprovechamiento agrícola o forestal. Esta unidad está constituida por el tejido urbano, consolidado y no consolidado: núcleos rurales y urbanos, las zonas industriales y comerciales, las instalaciones deportivas, las edificaciones dispersas, carreteras, ferrocarriles y demás vías de comunicación, en los que no existe una cubierta vegetal, más allá de las especies que puedan haberse plantado con fines ornamentales.

Asimismo, se agrupan en esta unidad todas aquellas superficies degradadas, en las que la cubierta vegetal sea escasa o nula, por la presencia de extracciones mineras, por hallarse en construcción, o por otros motivos que hayan dado lugar a su degradación.

#### 5.8.2.13. Lámina de agua

Esta unidad recoge todos los ríos, arroyos, embalses, canales, acequias, torrentes, charcas y balsas de agua presentes en la zona de estudio.

En las siguientes tablas se indican las superficies atravesadas por cada una de las alternativas de cada formación vegetal, excluyendo los tramos en túnel, que no producen afección.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	ALT. CARRIÓN ESTE(m <sup>2</sup> )	ALT. MONZÓN OESTE (m <sup>2</sup> )
Pastizal-matorral	54.502,06	62.212,37
Agrícola y prados artificiales	1.906.675,91	1.881.262,93
Bosques ribereños	2.057,94	0
Plantaciones de producción	26.108,48	33.850,35
Pinares	7.050,98	93,83
Antrópico	20.940,13	17.145,84

Por otro lado, los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localizan sobre zonas de cultivo y erial, no afectando a formaciones vegetales de interés.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	ALT. NOGALES (m <sup>2</sup> )	ALT MAVE OESTE (m <sup>2</sup> )	ALT. MAVE ESTE (m <sup>2</sup> )	ALT AGUILAR OESTE (m <sup>2</sup> )	ALT. AGUILAR ESTE (m <sup>2</sup> )
Pastizal-matorral	50.787,77	6.544,85	56.195,07	66.288,51	108.540,09
Agrícola y prados artificiales	563.683,53	565.988,89	596.663,79	676.457,13	730.906,43
Lámina de agua	1.583,67	454,28	461,56	708,39	708,43
Bosques ribereños	4.545,50	1.258,04	1.198,85	909,10	909,01
Plantaciones de producción	2.370,36	17.824,73	14.193,12	6.934,48	7.671,12
Pinares	29.755,59	10.043,57	37.455,76	75.798,86	95.535,31
Bosques perennifolios	0	14.306,11	0	19.566,12	0
Bosques caducifolios	0	7.417,96	5.517,11	11.947,05	9.521,47
Mezcla de coníferas autóctonas	8.885,19	0	0	0	0
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas	0	4.863,26	0	5.605,50	0
Antrópico	0	0	0	7.193,78	7.115,09

Las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteadas en este ámbito se localizan sobre terrenos de cultivo y erial.

### 5.8.3. *Especies de flora protegida*

Se analizan en este apartado las especies vegetales presentes en el ámbito de estudio sobre las que existe algún nivel de protección, así como otras catalogadas como endémicas o de interés.

Para ello, se realizó una consulta a la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia, con fecha 29 de noviembre de 2016, habiéndose recibido la información solicitada el 10 de enero de 2017 (cartografía en formato digital y documento resumen de los elementos medioambientales afectados en el ámbito de influencia del proyecto).

Según los datos disponibles en el citado Servicio Territorial, las especies presentes en la zona de estudio que pertenecen al Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León, creado mediante Decreto 63/2007, de 14 de junio; y aquellas recogidas en el Real Decreto 139/2011, de 4 de

febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, son las que se indican seguidamente:

Especie	Categoría en el Catálogo de Flora Protegida de Cyl	Cuadrícula	Ubicación	Publicación	Autor	Otra protección	Comunidades Vegetales Básicas	Calidad cita*
<i>Aethionema thomsonianum</i> J. Gay	3 atención preferente	30TUN92	Rebolledo de la Torre	Notas florísticas referentes al Macizo Ibérico septentrional (III)	Alejandro, J.A., Arizaleta, J.A. & Benito, J.	-	8130, 6170, 8210	2
<i>Astragalus turolensis</i> Pau	3 atención preferente	30TUM7663	Camino del Castillo, 780 m, Monzón de Campos X: 376391,81 – Y: 4663293,49	Contribuciones al conocimiento de la flora cantábrica, IV	Aedo, C., Aldasoro, J.J., Argüelles, J.M., Carlón, L., Díez Riol, A., González del Valle, J.M., Laínz, M., Moreno Moral, G., Patallo, J. & Sánchez Pedraja, O.	-	4090, 1520	1
<i>Butomus umbellatus</i> L.	3 atención preferente	30TUM7153	Canal de La Aceña, Palencia X: 371391,93 – Y: 4653293,49	Contribución al estudio de la flora y vegetación vascular de las cuencas inferiores de los ríos Arlanza, Arlanzón y Carrión (provincias de Palencia y Burgos, España)	Romero Abelló, A.	-	Vegetación acuática de helófitos gramínoideos de gran porte, en márgenes de ríos o lagunas, del <i>Phragmites communis</i>	1
<i>Ephedra distachya</i> L. subsp. <i>distachya</i>	3 atención preferente	30TUM75	Palencia-Magaz, Palencia	Nueva contribución al conocimiento de la flora palentina	Laínz, M.	-	1520*, 1430	2
<i>Primula farinosa</i> L.	3 atención preferente		X: 372920,96 – Y: 4651784,46	Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. V. <i>Ebenaceae-Saxifragaceae</i>	Castroviejo, S., Aedo, C., Laínz, M., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G. & Paiva, J. (Eds.)	-	7230	
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. subsp. <i>luteum</i>	3 atención preferente	30TUN9735	ZEC ES4140026 Las Tuerces, Pomar de Valdivia X: 397231,23 – Y: 4734879,36	Proyecto de Cartografía Detallada de Hábitats	Alonso García, S., Ferreras Jiménez, N., & García Vaquero, R.M.	-	3150	0
<i>Salix aurita</i> L.	3 atención preferente	30TUN93	Mabe X: 394892,23 – Y: 4734793,33	Una visita a las localidades clásicas del <i>Geranium subargenteum</i> Lge., <i>Onobrychis reuteri</i> Leresche y a los brezales de Mabe	Borja Carbonell, J.	-	Praderas húmedas, turberas, márgenes de lagunas y charcas	2
<i>Festuca elegans</i> Boiss.	-	30TUN9633	ZEC ES4140026 Las Tuerces, Aguilar de Campoo X: 396121,25 – Y: 4733732,4	Proyecto de Cartografía Detallada de Hábitats	Alonso García, S., Ferreras Jiménez, N., & García Vaquero, R.M.	Real Decreto 139/2011: LESRPE Directiva 92/43/CEE: Anexo II No Prioritaria; Anexo IV	Especie calcífuga que habita suelos silíceos, pedregosos y húmedos, en zonas de melojares	0
<i>Narcissus triandrus</i> L.	-	30TUN9734	ZEC ES4140026 Las Tuerces, Pomar de Valdivia X: 397266,50 – Y: 4734281,7	Proyecto de Cartografía Detallada de Hábitats	Alonso García, S., Ferreras Jiménez, N., & García Vaquero, R.M.	Real Decreto 139/2011: LESRPE Directiva 92/43/CEE: Anexo IV	4030, 4040, 6510, 6520, 8220, 8230, 9180, 9230, 9260, 9330, 9340	0

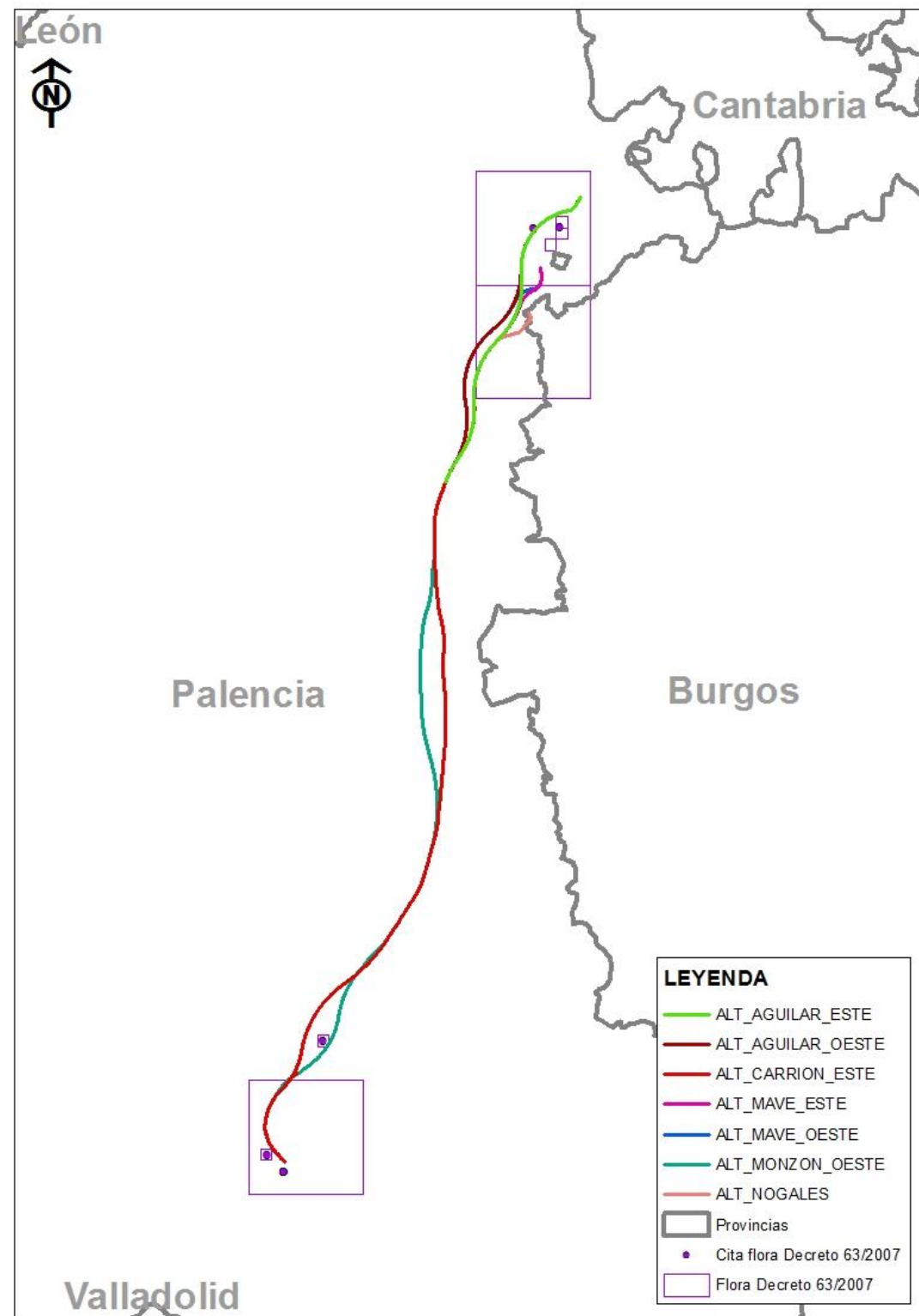
\* Calidad de la cita:

0 = Levantamiento con navegador GPS extrapolado a la Cuadrícula UTM de 1x1 km correspondiente

1 = Cuadrícula UTM de 1x1 km

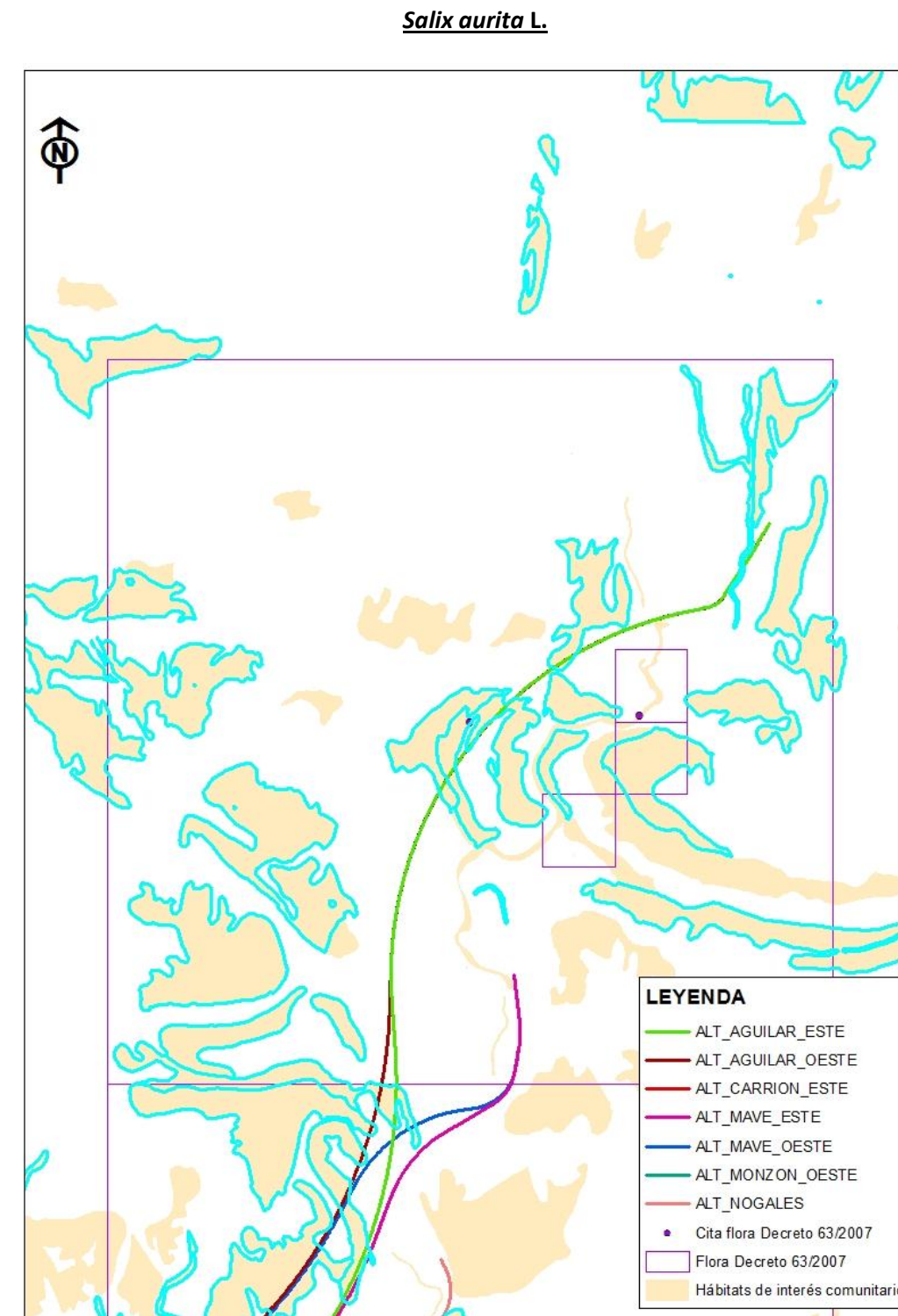
2 = Cuadrícula UTM de 10x10 km o municipio

A continuación se recoge una figura en la que se puede apreciar la presencia de estas especies de flora con respecto a los trazados en estudio.



Catálogo de Flora protegida de Castilla y León, creado mediante Decreto 63/2007. Fuente: Información recibida de la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia

Asimismo, dentro de las zonas de cruce de las alternativas con las cuadrículas en las que se ha detectado la presencia de especies de flora protegida, se analiza la existencia de sus hábitats característicos, o comunidades vegetales básicas en las que dichas especies se desarrollan principalmente.

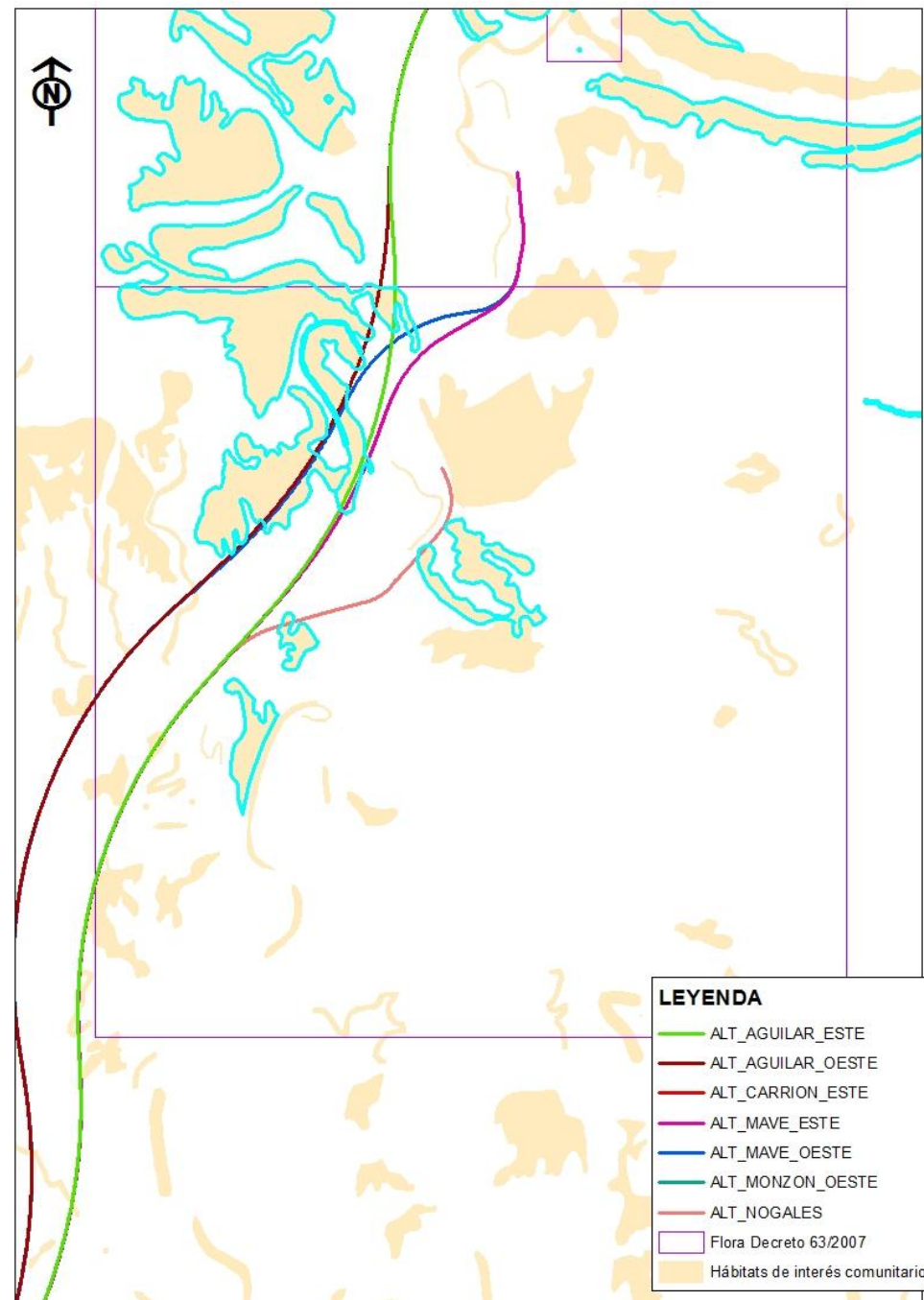


Catálogo de Flora protegida de Castilla y León, creado mediante Decreto 63/2007, y HIC. Fuente: Información recibida de la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia



En la figura anterior se resaltan (con el borde en azul) aquellos hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio, en los que puede encontrarse la especie de flora protegida *Salix aurita*: 6170 "Prados alpinos y subalpinos calcáreos", 6420 "Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*" y 3150 "Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion Hydrocharition*". Existe riesgo de afección a *Salix aurita* en los tramos de trazado que atraviesan los citados HIC dentro de la cuadrícula de 10x10 km en la que se ha documentado la presencia de esta especie.

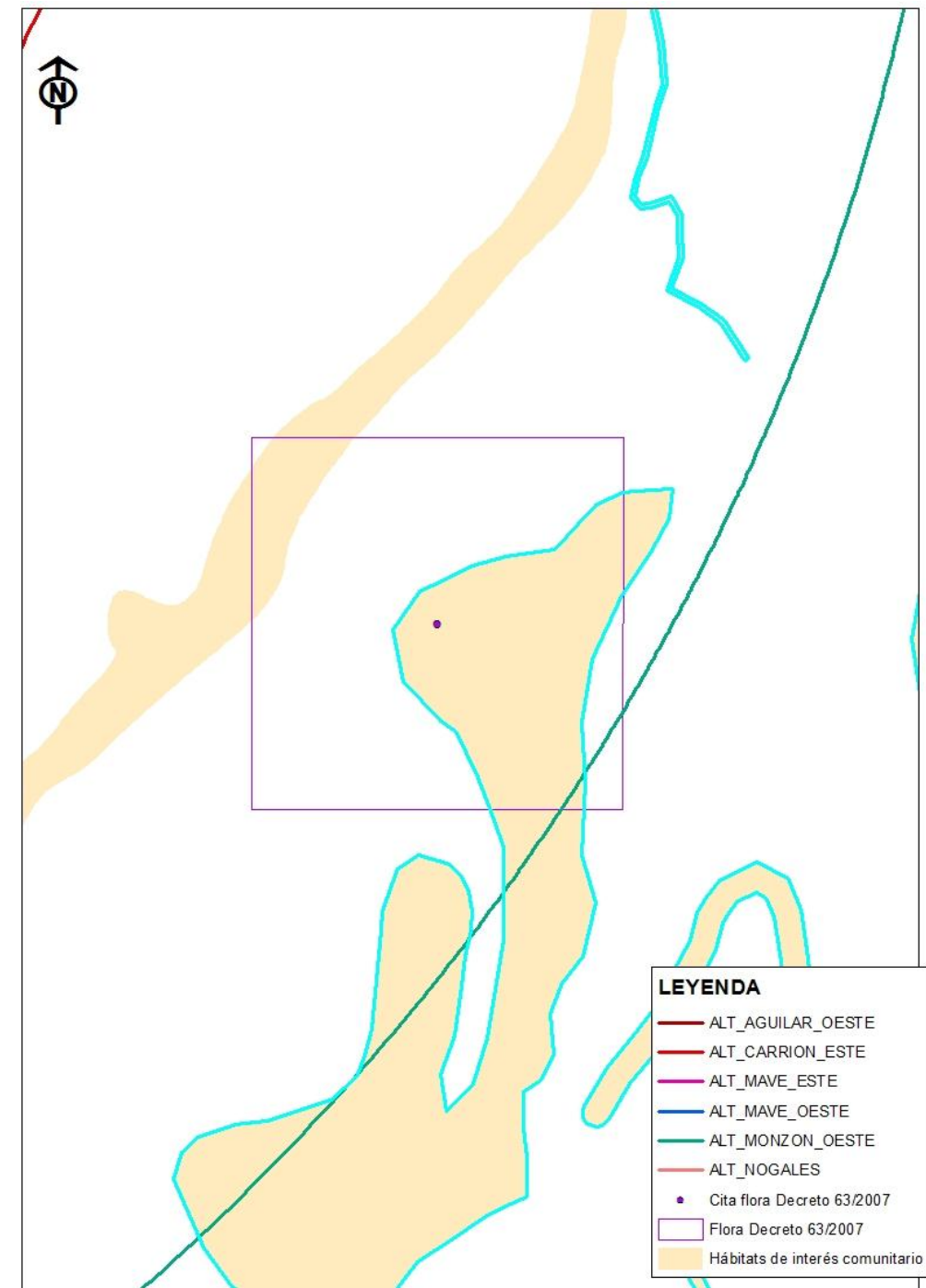
***Aethionema thomasianum* J. Gay**



Catálogo de Flora protegida de Castilla y León, creado mediante Decreto 63/2007, y HIC. Fuente: Información recibida de la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia

En la figura anterior se resaltan aquellos hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio, en los que puede encontrarse la especie de flora protegida *Aethionema thomasianum*: 6170 "Prados alpinos y subalpinos calcáreos" y 8210 "Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica". Existe riesgo de afección a *Aethionema thomasianum* en los tramos de trazado que atraviesan el citado HIC dentro de la cuadrícula de 1x1 km en la que se ha documentado la presencia de esta especie.

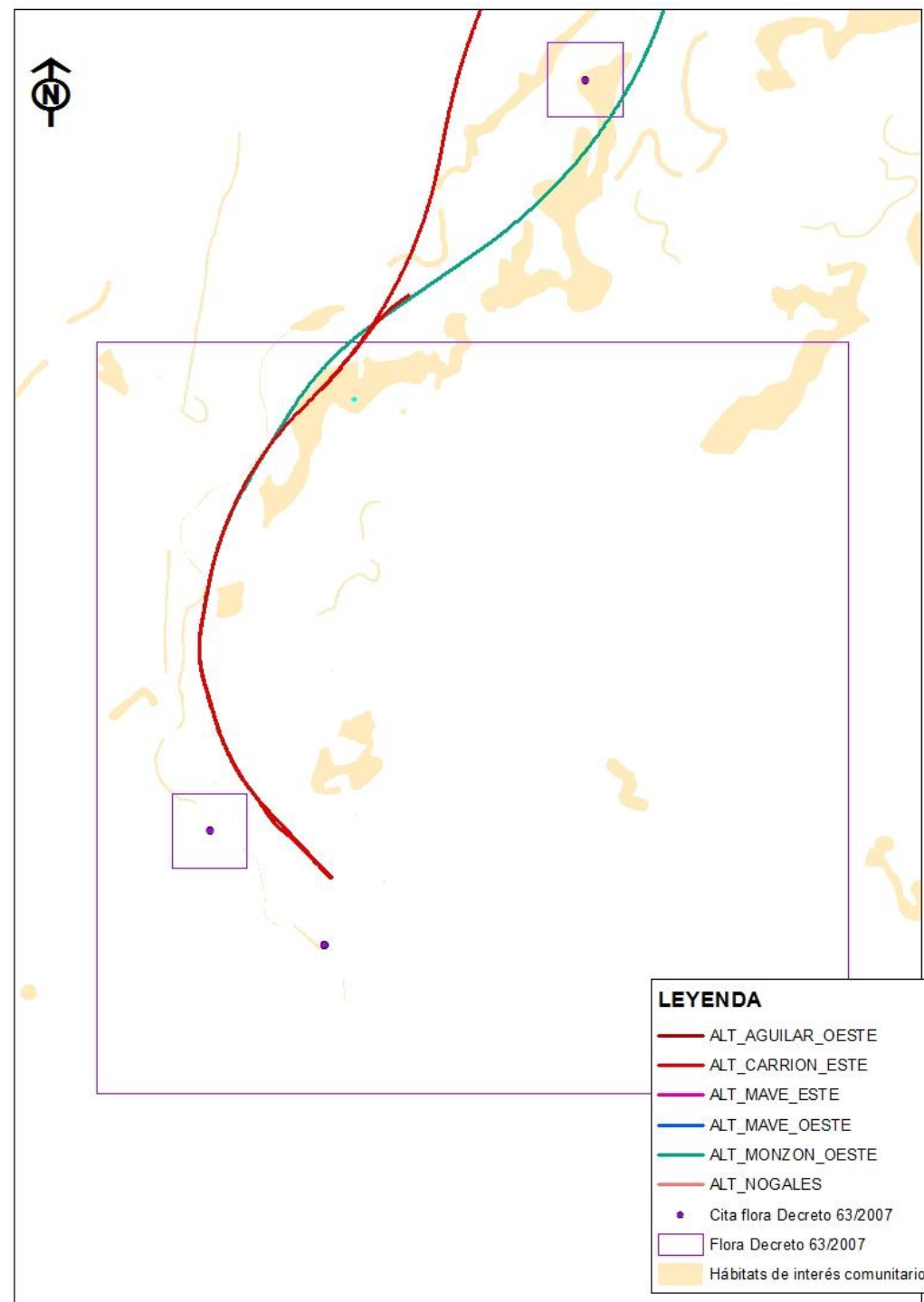
***Astragalus turolensis* Pau**



Catálogo de Flora protegida de Castilla y León, creado mediante Decreto 63/2007, y HIC. Fuente: Información recibida de la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia

En la figura anterior se resaltan aquellos hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio, en los que puede encontrarse la especie de flora protegida *Astragalus turolensis*: 4090 “Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga”. Existe riesgo de afección a *Astragalus turolensis* en los tramos de trazado que atraviesan el citado HIC dentro de la cuadrícula de 10x10 km en la que se ha documentado la presencia de esta especie.

***Ephedra distachya* L. subsp. *distachya***



Catálogo de Flora protegida de Castilla y León, creado mediante Decreto 63/2007, y HIC. Fuente: Información recibida de la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia

En la figura anterior se resaltan aquellos hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio, en los que puede encontrarse la especie de flora protegida *Ephedra distachya* subsp. *distachya*: 1520 “Vegetación gipsícola ibérica”. Existe riesgo de afección a *Ephedra distachya* subsp. *distachya* en los tramos de trazado que atraviesan el citado HIC dentro de la cuadrícula de 10x10 km en la que se ha documentado la presencia de esta especie.

Como resumen de todo lo expuesto, en las tablas siguientes se indican las distancias de los trazados analizados a las cuadrículas en las que se ha detectado la presencia de especies de flora protegida, y en el caso de que las haya, también la distancia a las citas concretas existentes sobre presencia de dichas especies. En negrita se marcan las potenciales afecciones a estas especies, en los casos en los que los trazados de las alternativas atraviesan, dentro de la cuadrícula en la que se ha constatado la presencia de una especie, alguno de los HIC o comunidades vegetales básicas en las que dicha especie se desarrolla.

• **Ámbito Palencia-Herrera**

ESPECIE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
<i>Aethionema thomasianum</i> J. Gay	-	-
<i>Astragalus turolensis</i> Pau	El trazado discurre a 960 m de la cuadrícula 1x1	<b>El trazado atraviesa la cuadrícula 1x1, y dentro de ella discurre por el HIC 4090 en el que se presenta la especie; estando a 500 m de la cita existente</b>
<i>Butomus umbellatus</i> L.	El trazado discurre a 760 m de la cita existente	El trazado discurre a 760 m de la cita existente
<i>Ephedra distachya</i> L. subsp. <i>distachya</i>	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10, pero no los HIC en los que se presenta la especie	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10, pero no los HIC en los que se presenta la especie
<i>Primula farinosa</i> L.	El inicio del trazado está a 900 m de la cita existente	El inicio del trazado está a 900 m de la cita existente
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. subsp. <i>luteum</i>	-	-
<i>Salix aurita</i> L.	-	-
<i>Festuca elegans</i> Boiss.	-	-
<i>Narcissus triandrus</i> L.	-	-

Por otro lado, ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre las cuadrículas inventariadas, por lo que no existe riesgo de afección a flora protegida.

• **Ámbito Herrera-Aguilar**

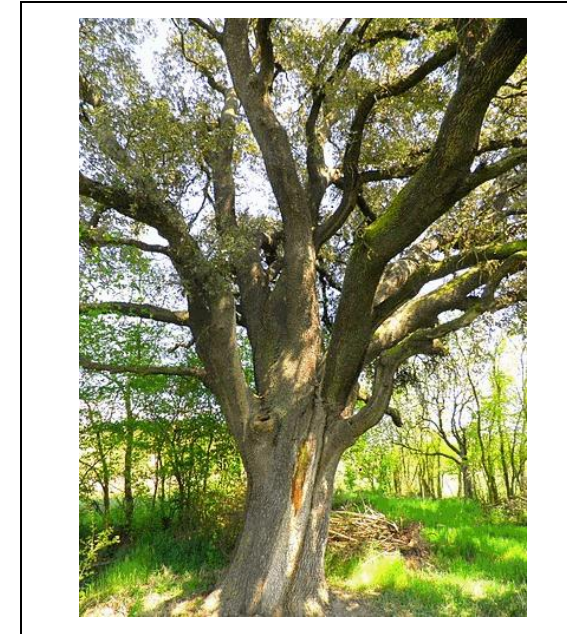
ESPECIE	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVÉ ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
<i>Aethionema thomasianum</i> J. Gay	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa los HIC 6170 y 8210 en los que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa los HIC 6170 y 8210 en los que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa el HIC 6170 en el que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa los HIC 6170 y 8210 en los que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa el HIC 6170 en el que se presenta la especie
<i>Astragalus turolensis</i> Pau	-	-	-	-	-
<i>Butomus umbellatus</i> L.	-	-	-	-	-

ESPECIE	ALT. NOGALES	ALT. MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT. AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
<i>Ephedra distachya</i> L. <i>subsp. distachya</i>	-	-	-	-	-
<i>Primula farinosa</i> L.	-	-	-	-	-
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. <i>subsp. luteum</i>	-	-	-	Está a 150 m de la cuadrícula 1x1, y a 1.100 m de la cita existente	Está a 150 m de la cuadrícula 1x1, y a 1.100 m de la cita existente
<i>Salix aurita</i> L.	-	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10	Atraviesa la cuadrícula 10x10, y dentro de ella discurre por los HIC 6170, 6420 y 3150 en los que se presenta la especie, estando a 660 m de la cita existente	Atraviesa la cuadrícula 10x10, y dentro de ella discurre por los HIC 6170, 6420 y 3150 en los que se presenta la especie, estando a 660 m de la cita existente
<i>Festuca elegans</i> Boiss.		Discurre a 1.500 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.500 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.400 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.400 m de la cuadrícula 1x1
<i>Narcissus triandrus</i> L.		-	-	Discurre a 1.100 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.100 m de la cuadrícula 1x1

Ninguna de las subestaciones eléctricas ni de las líneas de acometida planteadas en este ámbito se localiza sobre las cuadrículas inventariadas, por lo que no existe riesgo de afección a flora protegida. En el caso de los centros de autotransformación ligados a las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar, todos ellos se localizan sobre la cuadrícula 10x10 correspondiente a *Aethionema thomasianum*, salvo el ATI 121.5 de las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste, que se localiza sobre la cuadrícula 10x10 de *Salix aurita*. Ninguno de estos autocentros se encuentra sobre los HIC en los que podrían desarrollarse las citadas especies, por lo que no existe riesgo de afección a flora protegida.

#### 5.8.4. Árboles Notables

La presencia de Árboles Notables en el ámbito de estudio se reduce a un solo ejemplar, la denominada encina de Guijondo (*Quercus ilex* ssp. *ballota*), con código AS-PA-24, situada en el municipio de Palencia (para más información, ver apartado 5.10.5.2.7. “Árboles notables”).



Este ejemplar no se verá afectado por las alternativas planteadas.

## 5.9. FAUNA

En el apéndice 7 “Estudio faunístico” se encuentra el análisis de la fauna situada en el ámbito de estudio. En este análisis se estudian los siguientes aspectos:

- Hábitats faunísticos
- Inventario de especies de fauna
- Áreas de interés faunístico
- Rutas de desplazamiento

## 5.10. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

A continuación se realiza la descripción y el análisis de los espacios naturales presentes en el ámbito de estudio. Para su elaboración, se han consultado las bases de datos de información correspondientes a las instituciones responsables de Medio Ambiente de las Administraciones Central y Autonómica.

Los **espacios naturales protegidos** son aquellas áreas que, como resultado de sus características botánicas, faunísticas, ecológicas o paisajísticas, son consideradas como áreas de especial interés medioambiental, y a las que se ha dotado de una normativa específica para su protección, evitando la realización en ellas de actuaciones que impliquen su deterioro o degradación.

A su vez, son **espacios naturales inventariados** aquellas áreas que presentan valores ambientales que han dado lugar a su consideración como áreas de interés especial, pero que no se encuentran protegidos por ninguna normativa específica.



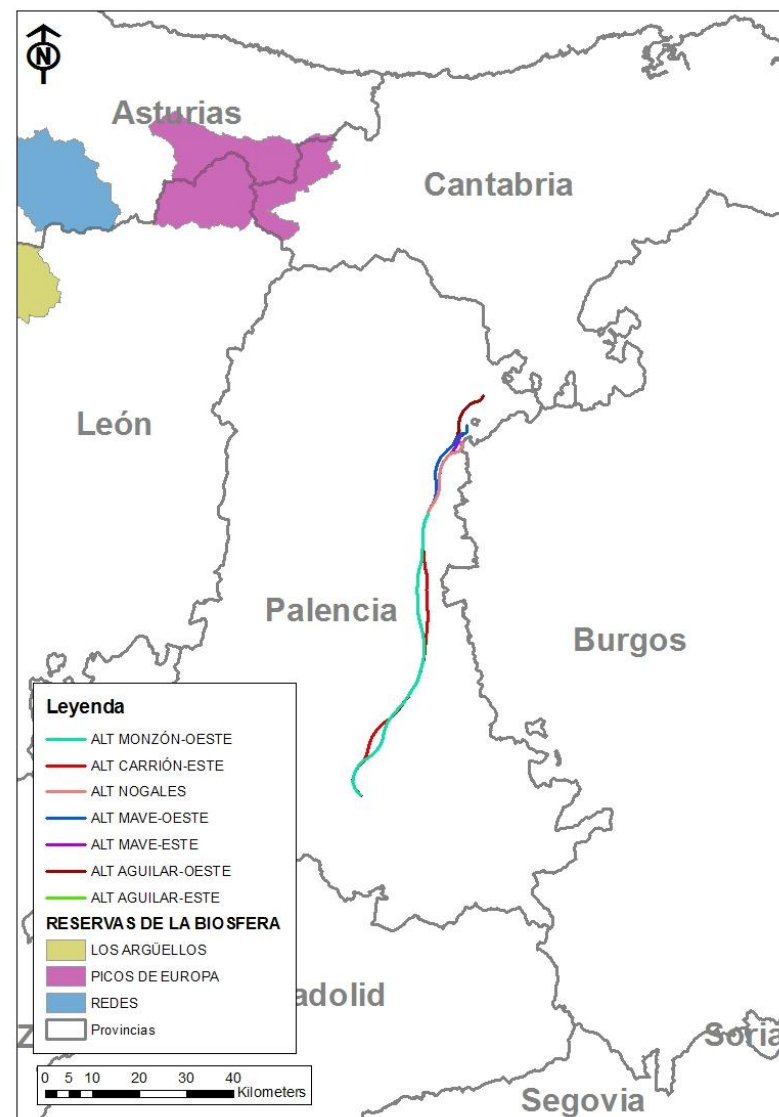
En los planos 3.4 y 3.5 se recogen todos aquellos espacios naturales de interés incluidos en la zona de estudio.

#### 5.10.1. Reservas de la Biosfera

Las Reservas de Biosfera son "zonas de ecosistemas terrestres o costeros / marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional, en el marco del Programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO".

Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

Como puede apreciarse en la figura siguiente, en el ámbito de estudio no existen Reservas de la Biosfera, siendo la más próxima "Picos de Europa".



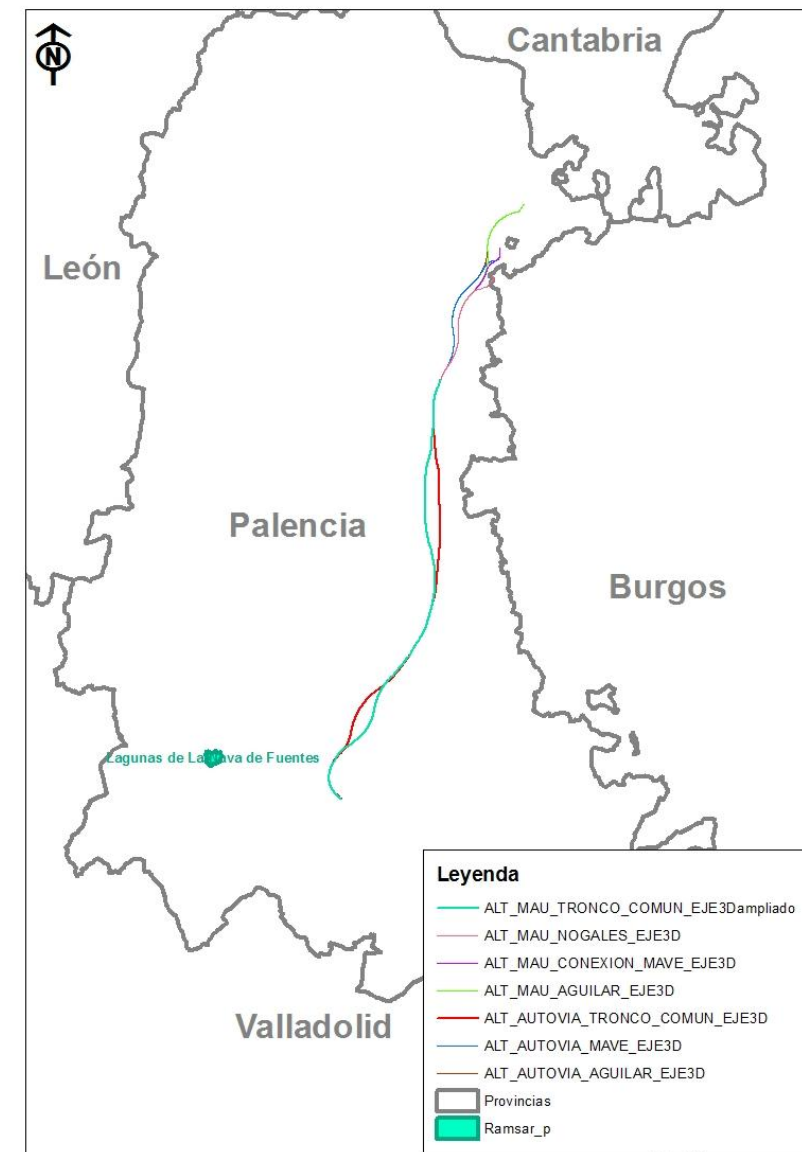
Reservas de la Biosfera. Fuente: MAPAMA y elaboración propia

#### 5.10.2. Humedales protegidos por el Convenio de Ramsar

El Convenio de Ramsar o Convención de los Humedales de Importancia Internacional entró en vigor en 1975. Desde entonces se celebra una Conferencia de las Partes Contratantes (COP) cada tres años. En la actualidad, la Convención cuenta con la adhesión de 169 países que han incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, o Lista de Ramsar, 2.251 zonas húmedas de todas las regiones del mundo, lo que significa una superficie superior a 215 millones de hectáreas.

España ratificó el convenio en 1982, incluyendo entonces en la Lista de Ramsar dos Parques Nacionales, Doñana y Tablas de Daimiel. En la actualidad nuestro país aporta a la Lista de Ramsar 74 espacios húmedos.

El humedal Ramsar más próximo es la **laguna de la Nava de Fuentes**, situado a más de 16 km al oeste de las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera.



Humedales Ramsar. Fuente: MAGRAMA y elaboración propia



La Laguna de la Nava es un humedal completamente artificial, recuperado y gestionado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. La laguna posee una extensión de 307 hectáreas, dividida en dos partes iguales, separadas por la carretera que une Mazariegos con Fuentes de Nava y con distinto régimen de uso. Una de las mitades se destina exclusivamente a conservación (aves) y la otra se aprovecha conjuntamente con los ganaderos de Fuentes de Nava (pastoreo). En estas últimas 150 has, conservación y pastoreo conviven en perfecta armonía.

La Nava es una laguna somera, cuya profundidad es de solo 35 cm. Sin embargo existen sectores más o menos extensos con mayor profundidad, que superan ligeramente el metro. Debido al carácter artificial, el agua, procedente del canal de Castilla, es introducido todos los años en el mes de octubre, por personal de la Consejería de Medio Ambiente. La intención, es imitar dentro de lo posible, el ciclo natural de la laguna: inundación en otoño e invierno y desecación durante el estío. Este ciclo se divide en tres etapas:

- De octubre a marzo: Inundación de la laguna coincidiendo con la llegada de miles de anátidas (gansos y patos) a invernar e inicio de la migración prenupcial.
- De abril a Junio: se mantienen niveles elevados de agua. Es la época de los pasos migratorios primaverales y de parte de la cría. La Nava se llena de vegetación.
- De julio a septiembre: la Nava se va secando. Finaliza la cría y se produce el paso migratorio otoñal.

La laguna de la Nava, es uno de los espacios más importantes de toda la Comunidad Autónoma desde el punto de vista faunístico. Están catalogadas 253 especies de vertebrados, destacando sin duda, las 221 especies de aves, que suponen algo más del 41 % de las especies de aves de España, incluidas las Islas.

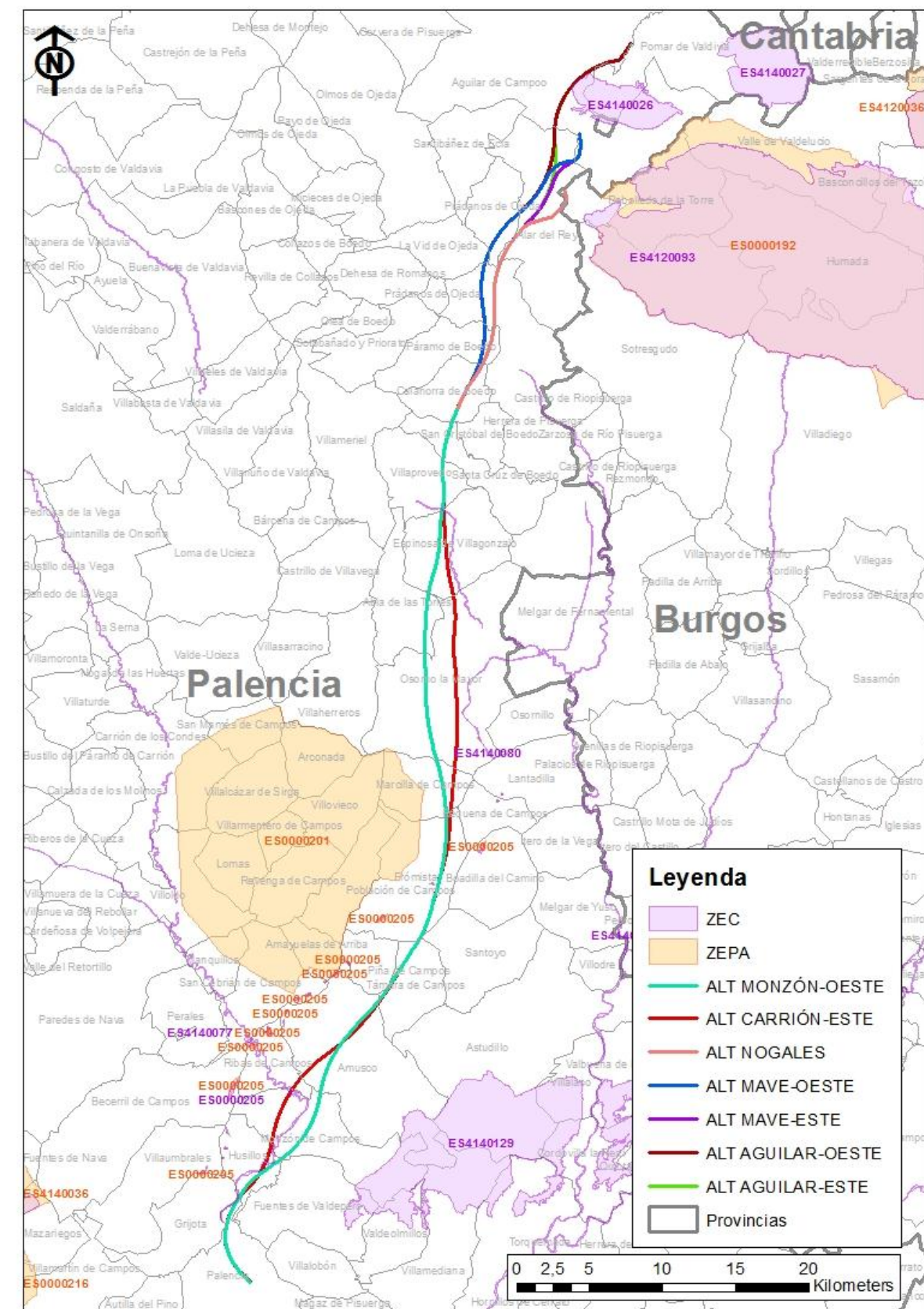
### 5.10.3. Red Natura 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

La Red Natura 2000 de Castilla y León está formada por 120 Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y 70 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), declaradas mediante Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

En las siguientes figuras se reflejan los espacios de Red Natura 2000 localizados en la zona de estudio.



Red Natura 2000. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

- **Ámbito Palencia-Herrera**

Los trazados propuestos en el ámbito Palencia – Herrera no atraviesan ningún espacio declarado como ZEPA. En cambio, ambos ejes interceptan espacios declarados como ZEC. La superficie de cada uno de estos espacios interceptada por las alternativas en estudio se detalla en la tabla siguiente.

CÓDIGO	TIPO	NOMBRE	CARRIÓN ESTE(m <sup>2</sup> )	MONZÓN OESTE (m <sup>2</sup> )
ES4140082	ZEC	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	1148,1	953,9
ES4140077	ZEC	Riberas del Río Carrión y afluentes.	7210,9	0,4

Ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre lugares Red Natura, ni en sus proximidades.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

Las alternativas propuestas para el ámbito Herrera – Aguilar no interceptan ningún espacio de Red Natura 2000.

Ninguna de las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteados en este ámbito se localiza sobre lugares Red Natura, ni en sus proximidades.

En el Plano 3.4 se refleja con más detalle la ubicación de los espacios Red Natura 2000 en el ámbito de estudio. Asimismo, el Apéndice 3 de este documento contiene un estudio pormenorizado de estos espacios, así como de la afección que la infraestructura prevista puede tener sobre ellos.

#### 5.10.4. Hábitats de interés comunitario y hábitats naturales y seminaturales

La Directiva 97/62/UE Hábitats define los hábitats como "aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como si son seminaturales. A continuación, define como **hábitats naturales de interés comunitario** aquéllos que, de entre los hábitats naturales, cumplen alguna de estas características:

- Están amenazados de desaparición en su área de distribución natural en la Unión Europea.
- Tienen un área de distribución reducida a causa de su regresión o a causa de tener un área reducida por propia naturaleza.
- Son ejemplos representativos de una o varias de las seis regiones biogeográficas de la UE, es decir la alpina, la atlántica, la boreal, la continental, la macaronésica y la mediterránea.

La Directiva Hábitats define los hábitats naturales prioritarios como aquellos hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de

desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE, a causa de la elevada proporción de su área de distribución natural incluida en su territorio.

La Directiva Hábitats no ha propuesto ningún mecanismo de conservación para los hábitats que no son de interés comunitario, aunque su espíritu es la conservación de todos los hábitats (Art. 2). Además, en el caso de los hábitats de interés comunitario, sólo obliga a su conservación dentro de los espacios que conforman o conformarán la Red Natura 2000. Por tanto, los hábitats naturales de interés comunitario (prioritarios o no) no son hábitats naturales protegidos, sino catalogados.

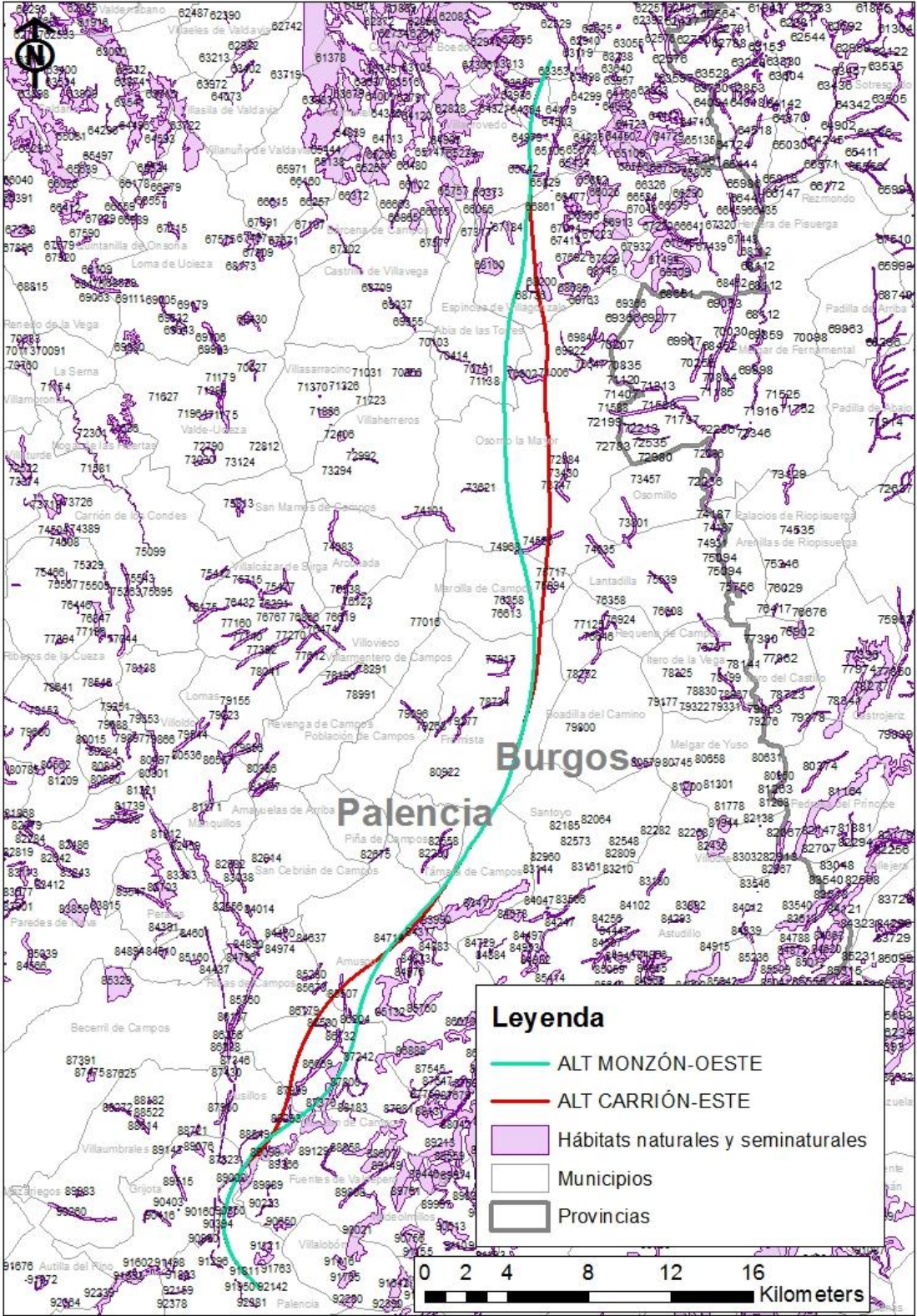
La necesidad de realizar un inventario completo de los hábitats, se fundamenta en el Convenio de Conservación de la Diversidad Biológica, que amplió el concepto de diversidad genética para incluir los hábitats y ecosistemas. Por otra parte, la Directiva 92/43, incluyó en su Anexo 1 un listado de los hábitats considerados de interés comunitario, a partir de la cual se realizó un inventario. Se cartografió aproximadamente el 23% de la superficie total del territorio. Dado que en torno al 50% del mismo son áreas sin vegetación natural, debe existir una superficie de hábitats naturales no inventariados del orden de otro 25%. El conocimiento de esa superficie natural con un nivel de detalle similar a la primera es un requisito imprescindible en la ordenación y gestión del territorio para asegurar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, de la que los hábitats naturales son uno de los principales componentes. El **Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España** nace por tanto de la necesidad de realizar una cartografía de los hábitats que complementa al Inventario de los hábitats naturales de interés comunitario recogidos en la Directiva.

En las tablas se señalan las superficies afectadas de hábitats por cada alternativa en estudio. Se considera que los tramos en túnel no producen afección sobre los hábitats que atraviesan. Además en las tablas se señalan las principales características de los mismos, teniendo en cuenta las siguientes definiciones:

HABLAY	Código del polígono en el Inventario Nacional de hábitats naturales y seminaturales
SUP	Superficie total ocupada por el polígono
CODHAB	Tipos de hábitat contenidos en el polígono
NOM COMÚN	Nombre de los tipos de hábitats
CODUE	Código del hábitat si está declarado como de interés comunitario
DESCRIP	Descripción de los hábitats de interés comunitario
PRIORIT	Si: HIC prioritario NO: HIC no prioritario
NAT	Índice de Naturalidad del Hábitat o estado de conservación 1 = Medio 2 = Bueno 3 = Excelente
%	Porcentaje de superficie del Hábitat con respecto a la superficie del polígono

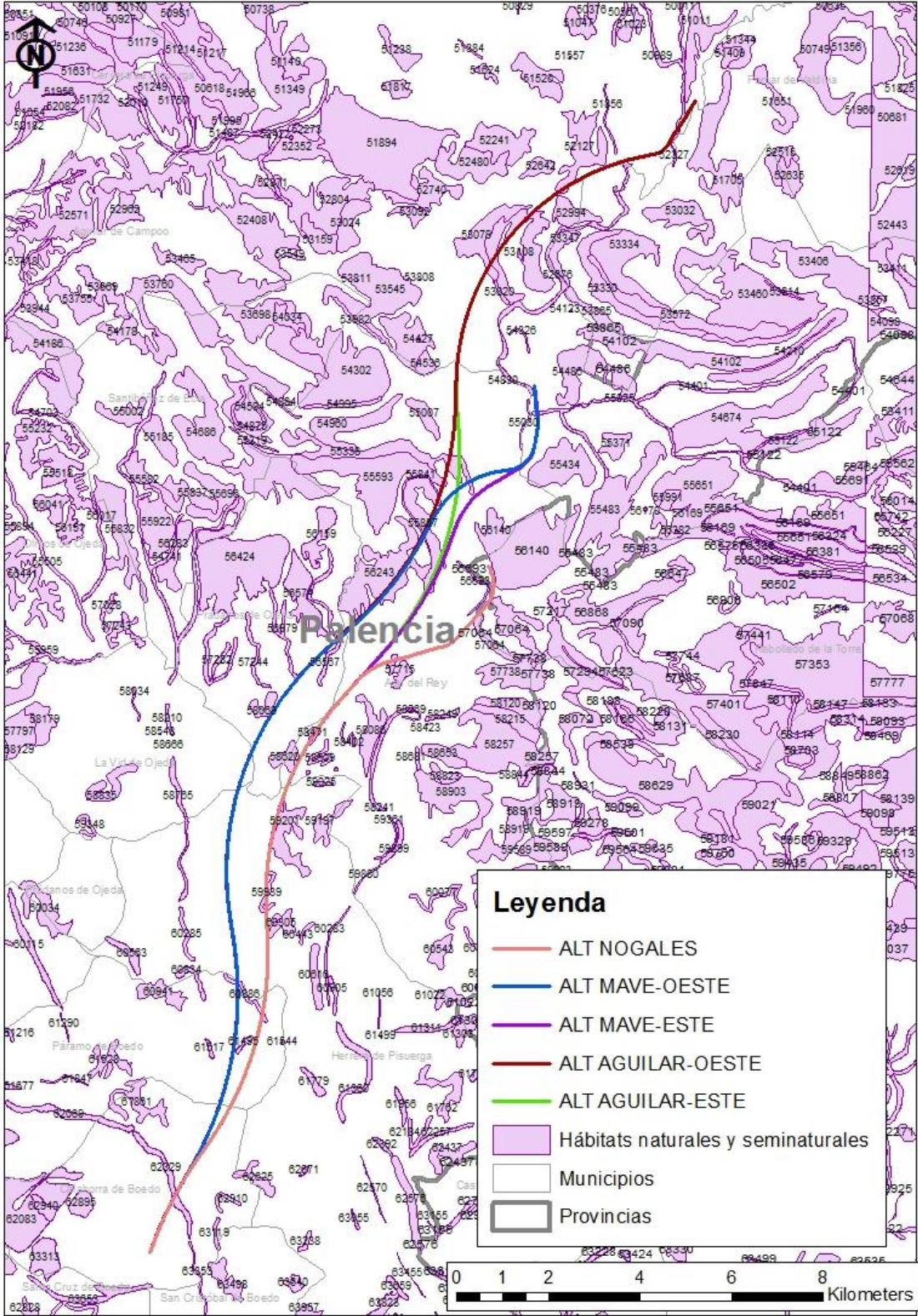


• **Ámbito Palencia-Herrera**



Hábitats naturales y seminaturales. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

• **Ámbito Herrera-Agular**



Hábitats naturales y seminaturales. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León



- **Ámbito Palencia-Herrera**

HAB LAY	SUP (ha)	CODHAB	NOM COMÚN	CODUE	DESCRIP	PRIORIT	NAT	%	CARRIÓN ESTE(m <sup>2</sup> )	MONZÓN OESTE (m <sup>2</sup> )																																																																																																																																																																																																																																																										
63653	18,50	621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	10	1979,30	1978,70																																																																																																																																																																																																																																																										
		82A054	Saucedas arbustivas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	40			64979	4,70	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	1376,60	1379,45	542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	10	621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	15	82A056	Saucedas salvifolias	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	20	65742	5,41	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	905,34	718,73	542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	10	621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	30	70802	8,77	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	1	30	274,72	300,26	145012	Bolinares berciano-sanabrienses, leoneses y oroibéricos-sorianos	-	-	-	2	15	225012	Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas berciano-sanabrienses, leonesas y castellano-durienses	3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	Np	2	20	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	10	74565	18,44	82A056	Saucedas salvifolias	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	10	1588,68	1541,02	542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	10	86204	5,52	621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	90	-	1675,72	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	10	87370	100,52	309090	Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico orientales	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	90	-	32801,73	522040	<b>Pastizales anuales calcícolas</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	5	89099	49,67	145024	Bolinares castellano-durienses con ajeas churras	-	-	-	2	16	16213,88	818,54	309090	Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico orientales	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	74	522040	<b>Pastizales anuales calcícolas</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	9	84317	45,57	522060	<b>Majadales basófilos</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	5	1336,44	-	309090	Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico orientales	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	3	80	85507	22,79	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	1472,86	-	521418	Fenales de <i>Brachypodium phoenicoides</i> mesomediterráneos centroibéricos	-	-	-	2	20	621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	50	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	20	86530	2,11	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	85	42,14	-	82A054	Saucedas arbustivas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	10	88293	0,55	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np
64979	4,70	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	1376,60	1379,45																																																																																																																																																																																																																																																										
		542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	10																																																																																																																																																																																																																																																												
		621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	15																																																																																																																																																																																																																																																												
		82A056	Saucedas salvifolias	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	20																																																																																																																																																																																																																																																												
65742	5,41	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	905,34	718,73																																																																																																																																																																																																																																																										
		542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	10																																																																																																																																																																																																																																																												
		621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	30																																																																																																																																																																																																																																																												
70802	8,77	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	1	30	274,72	300,26																																																																																																																																																																																																																																																										
		145012	Bolinares berciano-sanabrienses, leoneses y oroibéricos-sorianos	-	-	-	2	15																																																																																																																																																																																																																																																												
		225012	Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas berciano-sanabrienses, leonesas y castellano-durienses	3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	Np	2	20																																																																																																																																																																																																																																																												
		411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10																																																																																																																																																																																																																																																												
		621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	10																																																																																																																																																																																																																																																												
74565	18,44	82A056	Saucedas salvifolias	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	10	1588,68	1541,02																																																																																																																																																																																																																																																										
		542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	10																																																																																																																																																																																																																																																												
86204	5,52	621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	90	-	1675,72																																																																																																																																																																																																																																																										
		82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	10																																																																																																																																																																																																																																																												
87370	100,52	309090	Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico orientales	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	90	-	32801,73																																																																																																																																																																																																																																																										
		522040	<b>Pastizales anuales calcícolas</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	5																																																																																																																																																																																																																																																												
89099	49,67	145024	Bolinares castellano-durienses con ajeas churras	-	-	-	2	16	16213,88	818,54																																																																																																																																																																																																																																																										
		309090	Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico orientales	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	74																																																																																																																																																																																																																																																												
		522040	<b>Pastizales anuales calcícolas</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	9																																																																																																																																																																																																																																																												
84317	45,57	522060	<b>Majadales basófilos</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	5	1336,44	-																																																																																																																																																																																																																																																										
		309090	Matorrales basófilos meso-supramediterráneos y submediterráneos valenciano-catalanes y pirenaico orientales	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	3	80																																																																																																																																																																																																																																																												
85507	22,79	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	1472,86	-																																																																																																																																																																																																																																																										
		521418	Fenales de <i>Brachypodium phoenicoides</i> mesomediterráneos centroibéricos	-	-	-	2	20																																																																																																																																																																																																																																																												
		621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	50																																																																																																																																																																																																																																																												
		82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	20																																																																																																																																																																																																																																																												
86530	2,11	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	85	42,14	-																																																																																																																																																																																																																																																										
		82A054	Saucedas arbustivas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	10																																																																																																																																																																																																																																																												
88293	0,55	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	100	1459,92	-																																																																																																																																																																																																																																																										

Por otro lado, ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre HIC. En el caso del ATI 111.2B, planteado para la alternativa Monzón Oeste, éste se enmarca sobre una mancha del HIC prioritario 6220 según la cartografía de la Junta de Castilla y León, pero se ha comprobado que esta zona se corresponde con terrenos de cultivo en los que no están presentes las comunidades vegetales propias del hábitat.



• **Ámbito Herrera-Aguilar**

HAB LAY	SUP (ha)	CODHAB	NOM COMÚN	CODUE	DESCRIP	PRIORIT	NAT	COBERT	NOGALES (m <sup>2</sup> )	MAVE OESTE (m <sup>2</sup> )	MAVE ESTE (m <sup>2</sup> )	AGUILAR OESTE (m <sup>2</sup> )	AGUILAR ESTE (m <sup>2</sup> )
57064	7,54	517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	90	1350,40	-	-	-	-
		721163	Vegetación de fisuras de roquedos calcáreos supramediterráneos castellano-cantábricos	8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	Np	2	5					
57715	19,40	517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	80	4300,57	-	-	-	-
58471	3,41	309094	Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	95	7144,92	-	7069,47	-	7176,34
		522060	<b>Majadales basófilos</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	5					
58620	21,40	309094	Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	100	55,95	-	38,03	-	45,77
59201	27,79	309094	Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	90	7984,41	-	7964,03	-	8060,20
		522060	<b>Majadales basófilos</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	10					
59939	5,06	309094	Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	85	7183,66	-	7102,04	-	7202,69
		522060	<b>Majadales basófilos</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	15					
60305	9,76	309094	Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	1	95	57,45	-	45,31	-	51,48
		522060	<b>Majadales basófilos</b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	1	5					
60886	5,71	82A033	Alamedas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	1	75	2992,57	678,99	2985,27	678,98	3018,80
		82A054	Saucedas arbustivas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	1	20					
62329	7,93	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	15	863,17	863,30	845,98	863,30	863,18
		542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	15					
		621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	20					
		82A054	Saucedas arbustivas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	10					
58069	17,84	309094	Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	100	-	1872,98	-	-	-
54401	46,38	52141B	Fenales basófilos de <i>Brachypodium phoenicoides</i> oroibéricos y celtibérico-alcarreños	-	-	-	2	15	-	730,40	280,41	-	-
		551030	Prado mesófilo de diente meso y supratemplado	-	-	-	2	15					
55857	39,13	517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	90	-	886,33	-	5661,37	1115,16
		522044	<b>Pastizales anuales calcífilos supramediterráneos de <i>Arenaria ciliaris</i></b>	6220	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	10					
56243	83,30	517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	15	-	9358,69	-	12231,61	-
		824016	Quejigar basófilo castellano-cantábrico y oroibérico-soriano	9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	Np	2	80					
56567	8,51	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10	-	982,17	-	961,69	-
		542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	40					
		82A054	Saucedas arbustivas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	15					
56979	7,02	411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	1	10	-	135,96	-	135,87	-
		542015	Juncal churrero ibérico oriental	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	1	10					

HAB LAY	SUP (ha)	CODHAB	NOM COMÚN	CODUE	DESCRIP	PRIORIT	NAT	COBERT	NOGALES (m <sup>2</sup> )	MAVE OESTE (m <sup>2</sup> )	MAVE ESTE (m <sup>2</sup> )	AGUILAR OESTE (m <sup>2</sup> )	AGUILAR ESTE (m <sup>2</sup> )
		621121	Carrizales con espadañas	-		-	1	15					
50989	29,26	517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	70	-	-	-	394,32	391,69
52327	3,17	54201J	Comunidad higrofila basófila oroibérica	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Np	2	100	-	-	-	470,64	481,08
58069	17,84	309094	Salviares y espegares meso-supramediterráneos secos castellanos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	100	-	-	-	1872,95	-
53079	35,01	309051	Matorrales pulvulares de <i>Genista occidentalis</i> castellano-cantábricos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	80	-	-	-	859,05	719,85
		517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	20					
55338	53,08	517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	90	-	-	-	1179,81	1728,30
		522044	<b>Pastizales anuales calcífilos supramediterráneos de <i>Arenaria ciliaris</i></b>	<b>6220</b>	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	10					
52127	28,90	309051	Matorrales pulvulares de <i>Genista occidentalis</i> castellano-cantábricos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	30	-	-	-	3247,27	3306,50
		517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	60					
		522044	<b>Pastizales anuales calcífilos supramediterráneos de <i>Arenaria ciliaris</i></b>	<b>6220</b>	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	10					
55593	67,15	517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	10	-	-	-	2197,33	-
		522044	<b>Pastizales anuales calcífilos supramediterráneos de <i>Arenaria ciliaris</i></b>	<b>6220</b>	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	5					
		824016	Quejigar basófilo castellano-cantábrico y oroibérico-soriano	9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	Np	2	80					
52676	15,46	226010	Comunidades dulceacuícolas de hidrófitos y batráquidos	3260	Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	Np	2	5	-	-	-	401,98	401,94
		411546	Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses	-	-	-	2	10					
		621121	Carrizales con espadañas	-	-	-	2	15					
		82A054	Saucedas arbustivas	92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Np	2	15					
53108	32,01	309051	Matorrales pulvulares de <i>Genista occidentalis</i> castellano-cantábricos	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	10	-	-	-	396,03	431,64
		411544	Zarzales con rosas celtibérico-alcarreños y manchegos	-	-	-	2	15					
		517513	Pastizal-tomillares ubiñenses y altocarrioneses subhúmedo-húmedos	6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	Np	2	70					
		522044	<b>Pastizales anuales calcífilos supramediterráneos de <i>Arenaria ciliaris</i></b>	<b>6220</b>	<b>Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i></b>	*	2	5					

Ninguna de las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteados en este ámbito se localiza sobre HIC.

A pesar de que, como ya se ha comentado, la designación como hábitat de interés comunitario no implica una figura legal de protección, se describen a continuación las principales características de los mismos al tratarse de espacios naturales de interés. Los hábitats como asociaciones de vegetación o como biotopo faunísticos ya se han analizado desde el punto de vista de la flora y la fauna en los apartados correspondientes.

- **3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum***

Son ríos de las regiones de clima mediterráneo con caudal permanente, aunque fluctúe a lo largo del año, que llevan depósitos aluviales de grava en sus márgenes colonizados por vegetación pionera de bajo porte.

**Distribución:** Este tipo de hábitat se distribuye por todos los pedregales de ramblas y cauces de ríos en los territorios peninsulares de clima mediterráneo.

**Características:** El tipo de hábitat comprende flujos de agua permanentes, aunque con fluctuaciones de nivel a lo largo del año, con mínimos durante el verano, que llevan en sus márgenes tramos con depósitos aluviales de gravas y cantos los cuales se ven colonizados por una vegetación rala y especializada. La vegetación de los pedregales2 ribereños mediterráneos sufre todos los efectos de las aguas de arroyada durante las crecidas (efectos mecánicos sobre la vegetación y sobre el sustrato), además de tener que contar con las limitaciones de disponibilidad hídrica derivadas de la insolación y la evaporación intensas propias del seco verano de estos climas, que se acentúa por la bajada del nivel del agua y por la escasa capacidad de retención hídrica del sustrato. Las comunidades herbáceas o ligeramente leñosas que ocupan estos hábitats pueden entrar en contacto o formar mosaico con vegetación arbustiva de saucedas y tarayales.

**Flora:** En las condiciones descritas, son muy pocas las especies que pueden sobrevivir, dando lugar a comunidades de bajo porte y baja cobertura. Entre las especies más habituales de estos medios están *Andryala ragusina*, *Lactuca viminea*, *Scrophularia canina* o *Mercurialis tomentosa*. Son también constituyentes de estos medios plantas de pedregales de diferentes naturalezas, como *Glaucium flavum*, *Galeopsis angustifolia* subsp. *carpetana*, *Ptychotis saxifraga* o *Rumex scutatus*.

**Fauna:** La fauna de los ríos mediterráneos es diversa ya que no sólo contiene especies propias de medios fluviales, sino que acuden muchas otras especies de zonas cercanas con mayores limitaciones hídricas. Destaca la rica comunidad de aves (carriceros, lavanderas, mirlos, ruiseñores, etc.) y numerosos insectos que aprovechan la humedad del entorno.

- **3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion***

Se trata de porciones medias y bajas de los ríos, con caudal variable, que contienen comunidades acuáticas sumergidas o de hojas flotantes.

**Distribución:** Presente fundamentalmente en la mitad occidental de la Península Ibérica.

**Características:** El tipo de hábitat comprende tramos de ríos con caudal variable que llevan vegetación acuática enraizada de plantas sumergidas o de hojas flotantes. El medio acuático se caracteriza por una diferente disponibilidad de gases y nutrientes con respecto al medio terrestre. En el agua, la capacidad de difusión de los gases se ve limitada, y es preciso que la vegetación presente mecanismos especiales para capturar oxígeno y gas carbónico, tales como sistemas fotosintéticos especiales, cubiertas foliares delgadas, hojas finamente divididas, etc. La captura de nutrientes puede realizarse mediante el sistema radicular, o directamente del agua a través de hojas y tallos. A estas adaptaciones se puede unir la necesidad de soportar el efecto mecánico de las aguas en movimiento, especialmente en tramos rápidos (tallos flexibles, etc.).

**Flora:** La vegetación de aguas corrientes es estructuralmente diversa, llevando como especies características, entre otras: *Ranunculus penicillatus*, *R. trichophyllus*, *R. peltatus*, *R. aquatilis*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. alterniflorum*, así como especies de *Callitriche*, por ejemplo, *C. stagnalis* o *C. brutia* o briófitos acuáticos como *Fontinalis antipyretica*, etc. En las zonas con aguas corrientes más quietas (remansos, embalsamientos, etc.), estas comunidades contactan con las típicas del tipo de hábitat 3150.

**Fauna:** Las aguas corrientes peninsulares destacan por su fauna piscícola, con numerosas especies, muchas de ellas endémicas de la Península o de una o varias de las cuencas hidrográficas, siendo los géneros más diversos *Barbus*, *Chondrostoma* y *Squalius*. Los invertebrados son un grupo de gran importancia, destacando los gasterópodos, algunos bivalvos y numerosos insectos, muchos de los cuales usan este medio sobre todo en fase larvaria.

- **4090. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga**

Matorrales de alta y media montaña ibérica y de las islas, muy ricos en elementos endémicos, que crecen por encima del último nivel arbóreo o descienden a altitudes menores por degradación de los bosques.

**Distribución:** Este tipo de hábitat comprende los matorrales de altura de las montañas ibéricas, así como algunos matorrales de media montaña. Se presenta también en Baleares y Canarias. Se exceptúan los piornales de *Cytisus oromediterraneus* (5120).

**Características:** El tipo de hábitat comprende tramos de ríos con caudal variable que llevan vegetación acuática enraizada de plantas sumergidas o de hojas flotantes. El medio acuático se caracteriza por una diferente disponibilidad de gases y nutrientes con respecto al medio terrestre. En el agua, la capacidad de difusión de los gases se ve limitada, y es preciso que la vegetación presente mecanismos especiales para capturar oxígeno y gas carbónico, tales como sistemas fotosintéticos especiales, cubiertas foliares delgadas, hojas finamente divididas, etc. La captura de nutrientes puede realizarse mediante el sistema radicular, o directamente del agua a través de hojas y tallos. A estas adaptaciones se puede unir la necesidad de soportar el efecto mecánico de las aguas en movimiento, especialmente en tramos rápidos (tallos flexibles, etc.)

**Flora:** La vegetación de aguas corrientes es estructuralmente diversa, llevando como especies características, entre otras: *Ranunculus penicillatus*, *R. trichophyllus*, *R. peltatus*, *R. aquatilis*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. alterniflorum*, así como especies de *Callitriche*, por ejemplo, *C. stagnalis* o *C. brutia* o briófitos acuáticos como *Fontinalis antipyretica*, etc. En las zonas con

aguas corrientes más quietas (remansos, embalsamientos, etc.), estas comunidades contactan con las típicas del tipo de hábitat 3150.

**Fauna:** Las aguas corrientes peninsulares destacan por su fauna piscícola, con numerosas especies, muchas de ellas endémicas de la Península o de una o varias de las cuencas hidrográficas, siendo los géneros más diversos *Barbus*, *Chondrostoma* y *Squalius*. Los invertebrados son un grupo de gran importancia, destacando los gasterópodos, algunos bivalvos y numerosos insectos, muchos de los cuales usan este medio sobre todo en fase larvaria.

- **6170. Prados alpinos y subalpinos calcáreos**

Prados de alta montaña desarrollados sobre suelos ricos en bases de los sistemas montañosos calcáreos peninsulares

**Distribución:** Se distribuye por la alta montaña de las cordilleras calcáreas, especialmente en las montañas del norte y este peninsular, así como por las parameras ibéricas. Características: Se trata de prados basófilos de montaña desarrollados en el sotobosque y zonas aclaradas de las formaciones de alta montaña de coníferas, enebros, gayuba, etc., o que constituyen la vegetación madura de los niveles altitudinales superiores al bosque.

**Flora:** La variabilidad florística y fisiognómica de estos pastos es notable, con gran abundancia de endemismos. En las zonas más altas de los Pirineos y de la Cordillera Cantábrica, en situaciones de fuerte exposición y baja innivación, aparecen pastos abiertos dominados por la ciperácea amacollada *Kobresia myosuroides*. En situaciones de mayor innivación o menos expuestas, en las montañas calcáreas de la mitad norte peninsular, crece un pasto más denso dominado a menudo por *Festuca gautieri*, más rico en los Pirineos y la Cordillera Cantábrica, donde lleva especies como *Sesleria albicans*, *Carex sempervirens*, *Trifolium thali*, *Poa alpina*, etc. En los niveles inferiores de los pisos de matorral de montaña de la Cordillera Cantábrica crecen pastos dominados por *Festuca burnatii*. Los macizos calcáreos más mediterráneos (Sistema Ibérico, Sierras Béticas y localmente en el Sistema Central) suelen llevar en los niveles de alta y de media montaña (parameras) un pasto dominado por *Festuca hystrix*, a menudo acompañada por otras gramíneas, como *Poa ligulata*, *Koeleria vallesiana*, etc., y por pequeñas matitas semileñosas, postradas o almohadilladas, de los géneros *Thymus*, *Teucrium*, *Helianthemum*, *Fumana*, *Arenaria*, *Paronychia*, etc.

**Fauna:** La fauna es compartida con pinares (9430), matorrales de montaña (4060, 5120), pedregales (8130) y otros pastizales (6160, 6170). En los espacios abiertos de montaña destacan especies como: gorrión alpino, bisbita alpino, acentor alpino, pechiazul (aves); marmota, topillo nival (mamíferos); especies de *Parnassius*, *Erebia*, *Maculinea*, *Iberodorcadion* (insectos), etc. *Maculinea arion* es una mariposa de montaña cuyas larvas se alimentan de especies postradas del género *Thymus*.

- **6220 \* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea**

Son pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrolladas sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.

**Distribución:** Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

**Características:** Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

**Flora:** Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de *Poa*, *Aira*, *Vulpia*, *Anthoxantum*, *Trifolium*, *Tuberaria*, *Coronilla*, *Ornithopus*, *Scorpiurus*, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium*, *Filago*, *Linaria*, etc.

En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como *Campanula fastigiata*, *Ctenopsis gypsophila*, *Clypeola eriocarpa*, etc.

**Fauna:** La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados: con abundancia de insectos fitófagos, como ortópteros, coleópteros, hormigas granívoras, o lepidópteros especializados en el consumo de gramíneas en su fase larvaria, como varios satíridos, hespéridos, noctuidos, etc. Las orquídeas han coevolucionado con algunos insectos (sobre todo himenópteros) hasta el punto de poseer polinizadores exclusivos para algunas especies.

Entre las aves destacan especies como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

- **6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion**

Son prados húmedos que permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco.

**Distribución:** Presente en casi toda la Península, así como en Baleares y Canarias, en lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año.

**Características:** Son comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. En la época veraniega puede producirse un descenso notable de la capa de agua, pero no tanto como para resultar inaccesible al sistema radicular de los juncos y otras



herbáceas. Son muy comunes en hondonadas que acumulan agua en época de lluvias así como en riberas de ríos y arroyos, donde acompañan a distintas comunidades riparias (choperas, saucedas, etc.).

**Flora:** Son praderas densas, verdes todo el año, en las que destacan diversos juncos formando un estrato superior de altura media, a menudo discontinuo. Aunque su aspecto es homogéneo, presentan gran variabilidad y diversidad florística. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas, con *Scirpus holoschoenus*, *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *J. maritimus*, *J. acutus*, etc. Son frecuentes gramíneas como *Briza minor*, *Melica ciliata*, *Cynodon dactylon*, especies de *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, etc., además de un amplio cortejo de taxones como *Cirsium monspessulanum*, *Tetragonolobus maritimus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunella vulgaris*, *Senecio doria*, o especies de *Orchis*, *Pulicaria*, *Hypericum*, *Euphorbia*, *Linum*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Mentha*, *Galium*, etc. Cuando las aguas subterráneas se enriquecen en sales entran en la comunidad, o aumentan su dominancia, especies halófilas como *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Linum maritimum*, *Plantago crassifolia*, *Schoenus nigricans*, etc.

**Fauna:** El topillo de Cabrera (*Microtus cabreræ*) (incluido en el Anexo II de la Directiva Hábitat) es un endemismo ibérico mediterráneo típico de estos ambientes.

- **8210. Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica**

Roquedos (farallones, cantiles, cinglos, paredones, escarpes, cortados, riscos, peñas...) de naturaleza calcárea que alojan comunidades vegetales abiertas de plantas perennes enraizadas en las fisuras y grietas.

**Distribución:** Tipo de hábitat propio de los afloramientos de rocas básicas sedimentarias y compactas de toda la Península y Baleares, especialmente de las montañas de la porción oriental y sudoriental del país. Presente también en Ceuta.

**Características:** El medio rocoso es restrictivo para las plantas en cuanto a disponibilidad de agua, nutrientes y oportunidades para la fijación y arraigo de propágulos. Las plantas medran en oquedades y fisuras, que contienen a veces algo de sustrato, formando comunidades de escasa cobertura

**Flora:** La variación en la composición florística se debe a diferencias en altitud, exposición (solana/umbría), disponibilidad de humedad o naturaleza de la roca, incluidos su modo de fisuración y su pendiente. Sin embargo, la mayor parte de la notable heterogeneidad de estas comunidades es debida al aislamiento que supone la discontinuidad espacial de estos medios: se trata de comunidades con pocas especies en cada lugar pero muy ricas en conjunto merced a ese factor biogeográfico. Entre los géneros más comunes destacan: *Androsace*, *Alchemilla*, *Antirrhinum*, *Chaenorhinum*, *Campanula*, *Draba*, *Sedum*, *Saxifraga*, *Sarcocapnos*, *Petrocoptis*, *Rhamnus*, *Potentilla*, *Jasonia*, *Hieracium*, *Linaria*, *Hormatophylla*, *Silene*, *Hypericum*, *Centaurea* o *Teucrium*, estos tres últimos sobre todo en las sierras cálidas orientales y sudorientales. También aparecen algunos helechos, como *Asplenium*, *Ceterach* o *Cosentinia*. La riqueza conjunta en especies raras o endémicas es de las más altas de todos los hábitat, siendo posible citar ejemplos en casi todos los géneros indicados. El Anexo II de la Directiva 92/43/CEE incluye un elevado número de especies características de las comunidades adscritas a este tipo de hábitat.

**Fauna:** La fauna rupestre es diversa, destacando las aves: rapaces (buitre común, águila real, águila perdicera, halcón peregrino, búho real, etc.) y paseriformes (roqueros, chovas, treparriscos, avión roquero, etc.).

- **9240. Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis***

Bosques mediterráneos marcescentes de quejigo (*Quercus faginea* subsp. *faginea*), quejigo lusitano (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) o quejigo moruno (*Quercus canariensis*).

**Distribución:** Los bosques de quejigo crecen sobre todo por la España caliza (cuadrante nororiental, Levante, Baleares y Andalucía). Los de quejigo lusitano son silicícolas, sobre todo los del cuadrante suroccidental (Extremadura, Montes de Toledo, Sierra Morena, etc.). Los robledales morunos son exclusivos del Macizo del Aljibe y de zonas atemperadas y lluviosas de Cataluña.

**Características:** De las formaciones agrupadas bajo este tipo de hábitat, el quejigar típico es la más extendida. Prospera entre 500 y 1500 m en un espacio climático cercano al del melojar, pero en sustratos básicos o neutros. El quejigo lusitano suele aparecer mezclado con otros *Quercus* de su piso bioclimático, aunque a veces forma manchas puras. El robledal moruno es un bosque termófilo y acidófilo que crece en los lugares más lluviosos de la Iberia mediterránea.

**Flora:** El estrato arbóreo del quejigar de *Quercus faginea* suele ser monoespecífico, pero a veces es más complejo, con arces (*Acer monspessulanum*, *A. opalus*, *A. campestre*) o serbales (*Sorbus torminalis*, *S. aria*). La orla es de *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, etc., y el estrato herbáceo lleva orquídeas (*Cephalanthera*, *Epipactis*) además de *Bupleurum rigidum*, *Geum sylvaticum*, *Brachypodium phoenicoides*, *Paeonia* sp. pl., etc. Los matorrales de sustitución pueden llevar *Genista scorpius*, *G. pseudopilosa*, *Buxus sempervirens*, *Arctostaphylos uva-ursi*, etc. Los quejigares lusitanos guardan gran relación florística con los alcornoques y con los melojares más secos y térmicos. Los quejigares morunos son muy diversos y con varios estratos. Los del sur peninsular llevan *Ruscus hypophyllum* y numerosos epífitos como *Polypodium cambricum* y *Davallia canariensis*; en los de Cataluña se refugian especies eurosiberianas (*Quercus petraea*, *Q. humilis*, serbales, etc.).

**Fauna:** La fauna de los quejigares es parecida a la de otros bosques mediterráneos.

- **92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba***

Se trata de bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo (*Populus*), sauce (*Salix*) y olmo (*Ulmus*).

**Distribución:** Choperas, alamedas, olmedas y saucedas distribuidas por las riberas de toda la Península, Baleares y fragmentariamente en Ceuta.

**Características:** se dan en las riberas de ríos y lagos, o en lugares con suelo al menos temporalmente encharcado o húmedo por una u otra razón, siempre en altitudes basales o medias.

**Flora:** En los cursos de agua la vegetación forma bandas paralelas al cauce según el gradiente de humedad del suelo. Idealmente, en el borde del agua crecen saucedas arbustivas<sup>2</sup> en las que se mezclan varias especies del género *Salix* (*S. atrocinerea*, *S. triandra*, *S. purpurea*), con *Salix salviifolia* preferentemente en sustratos silíceos, *Salix eleagnos* en sustratos básicos, y *S. pedicellata* en el sur peninsular. La segunda banda la forman alamedas y choperas, con especies de *Populus* (*P. alba*, *P. nigra*), sauces arbóreos (*S. alba*, *S. fragilis*), fresnos, alisos, etc. En las vegas más anchas y en la posición más alejada del cauce, ya en contacto con el bosque climatófilo, crece la olmeda (*Ulmus minor*). En los ríos del norte peninsular la vegetación de ribera suele quedar reducida a la saucedada arbustiva, con especies semejantes a las citadas y alguna propia (*S. cantabrica*), si bien a veces se presenta una segunda banda de aliseda (91E0), chopera negra o fresneda. El sotobosque de estas formaciones lleva arbustos generalmente espinosos, sobre todo en los claros (*Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*, *Prunus*, *Sambucus*, *Cornus*, etc.), herbáceas nemorales (*Arum* sp. pl., *Urtica* sp. pl., *Ranunculus ficaria*, *Geum urbanum*, etc.) y numerosas lianas (*Humulus lupulus*, *Bryonia dioica*, *Cynanchum acutum*, *Vitis vinifera*, *Clematis* sp. pl., etc.).

**Fauna:** la fauna de los bosques de ribera es rica como corresponde a un medio muy productivo. Resulta característica la avifauna, con especies como el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), etc.

#### 5.10.5. Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural

La Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, tiene por objeto establecer el régimen jurídico aplicable en Castilla y León para la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural. Su finalidad principal es actualizar y completar el régimen jurídico aplicable en Castilla y León a la conservación del patrimonio natural, además de adaptarlo a la normativa nacional y europea.

En el Título II de la Ley, se regulan los principios básicos que han de regir la conservación del paisaje de la Comunidad, previéndose la creación de un Catálogo de paisajes sobresalientes de Castilla y León, y la posibilidad de declarar paisajes protegidos.

El Título IV de la Ley desarrolla todo lo relativo a la **Red de Áreas Naturales Protegidas**. Así, según el artículo 49:

*Se crea la (RANP), constituida por aquellos territorios de la Comunidad de Castilla y León incluidos en:*

- a) La Red Natura 2000.*
- b) La Red de Espacios Naturales Protegidos.*
- c) La Red de Zonas Naturales de Interés Especial.*

En el artículo 65 de la Ley, se especifican los elementos que componen la Red de Espacios Naturales Protegidos.

1. **La Red de Espacios Naturales Protegidos (REN)** está constituida por el conjunto de los espacios naturales protegidos declarados como tales en Castilla y León, conforme a alguna de las categorías siguientes:

- a) Parques.*
- b) Reservas naturales.*
- c) Monumentos naturales.*
- d) Paisajes protegidos.*

2. *En el ámbito de Castilla y León, los parques podrán ser nacionales, regionales o naturales.*

Y en el artículo 83 se definen aquellos lugares que forman parte de la Red de Zonas Naturales de Interés Especial.

*Se crea la Red de Zonas Naturales de Interés Especial, constituida por el conjunto de elementos del territorio o de elementos singulares incluidos en alguna de las categorías siguientes:*

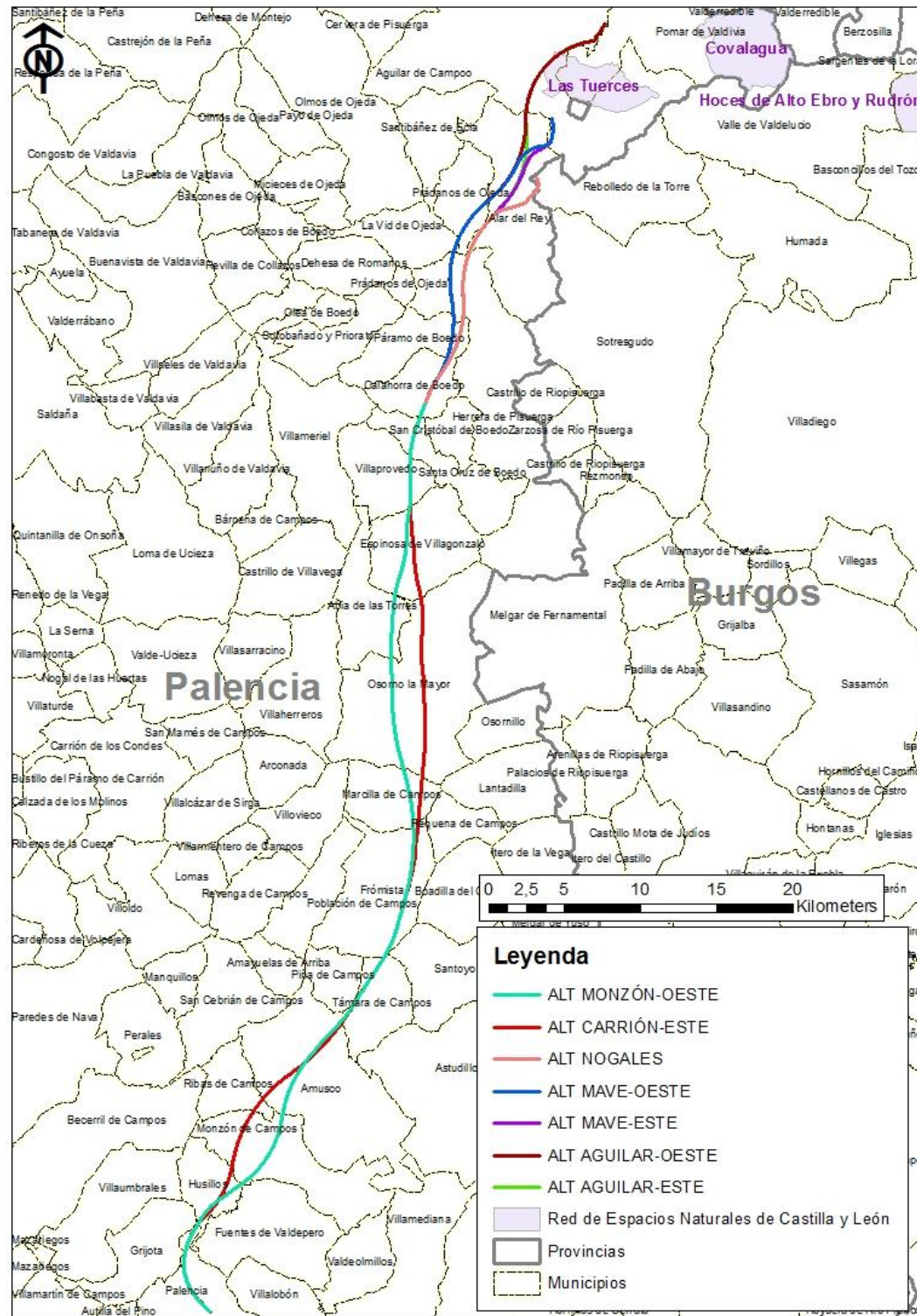
- *Los montes catalogados de utilidad pública.*
- *Los montes protectores.*
- *Las zonas húmedas de interés especial.*
- *Las vías pecuarias de interés especial.*
- *Las zonas naturales de esparcimiento.*
- *Las microrreservas de flora y fauna.*
- *Los árboles notables.*
- *Los lugares geológicos o paleontológicos de interés especial.*

Por último, en el Título V de la Ley se desarrolla todo lo relativo a la conservación de especies y hábitats, definiéndose las Especies en Régimen Singular de Protección mediante su adscripción a alguna de las siguientes categorías:

- *Especies silvestres en régimen de protección especial.*
- *Especies de atención preferente.*

#### 5.10.5.1. Red de Espacios Naturales Protegidos (REN) de Castilla y León

Tras el análisis de los espacios naturales protegidos y de interés cabe destacar que aparece en el ámbito de estudio el **Espacio Natural de Las Tuerces**, tal como puede apreciarse en la siguiente figura.



Red de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

Se describe a continuación el Espacio Natural de las Tuerces.

### Localización

Este espacio se encuentra en la provincia de Palencia, concretamente en los términos municipales de Pomar de Valdivia y Aguilar de Campo, y presenta una superficie de 782 ha.

### Vegetación

En los angostos callejones de este conjunto kárstico aparece algún ejemplar relicto de haya de porte arbustivo, mezclado con avellanos y una importante representación de arbustos espinosos; se trata de una comunidad valiosa, no por su composición, sino por su localización, en el alto del páramo, donde a pocos metros convive con la característica formación de este altillano: tomillar-pradera. Un valor meramente testimonial poseen los pequeños rodales de quejigares que aparecen sobre la planicie de Las Tuerces y en algunos callejones. Mayor importancia presentan los melojares, situados en la ladera Sur, mantienen una estructura de bosque aclarado debido a la presión humana de siglos. Sobre el páramo, especialmente en las crestas de caliza turonense, aparece la carrasca formando rodales más o menos compactos, que en ocasiones aparece mezclada con el pino laricio. El área noroccidental del Espacio está ocupado por una masa mixta de repoblación a base de pinos laricio y silvestre. Las formaciones de matorral están compuestas por un denso matorral de leguminosas (*Genista occidentalis* y *Erica vagans*) y por tomillares-pradera que tapiza la superficie del páramo, su origen y pervivencia se deben al pastoreo. En las grietas y fisuras de las calizas cretácicas se localizan numerosas especies pulviniformes (*Saxifraga cuneata*) de gran interés. Cabe mencionar, por último, la vegetación ripícola gravemente deteriorada por la acción humana.

### Fauna

La composición faunística de la comarca palentina de "Las Loras" donde se localiza este pequeño Espacio Natural, es reflejo de tres factores: su particular situación geográfica, la heterogeneidad y el estado de conservación de sus hábitats. Entre la fauna ictícola destaca la presencia de la trucha de río común; entre los anfibios la salamandra, sapo partero común, rana de San Antonio, etc.; trece son las especies de reptiles detectadas, en su mayor parte de carácter mediterráneo y alguna especie de distribución europea: lución, lagartija ibérica, eslizón tridáctilo, culebra de collar, víbora europea, etc. Por lo que respecta a las aves, un total de 75 especies viven temporal o permanentemente en la comarca, destacando la importante riqueza en rapaces como el águila real, águila calzada, azor, gavián, halcón peregrino, cernícalo común, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, y ratonero. De los mamíferos, cabe reseñar la presencia esporádica del lobo; por el contrario, el zorro y el jabalí son abundantes. La marta, el gato montés, la gineta, la garduña, la comadreja, el conejo, la liebre, etc., son otras de las especies que aquí habitan.

### Geomorfología

El conjunto de Las Tuerces constituye un relieve amesetado, culminado por una superficie parcialmente plana. Geomorfológicamente constituye un sinclinal colgado, situado en una importante franja de relieves plegados de cobertera. La Comarca de Las Loras, situadas al Sureste de la Montaña palentina, marcan el tránsito entre los relieves muy movidos, propios de las zonas montañosas y el ondulado de los páramos, presentando además rasgos diferenciales singulares debido a las características de su sustrato, puesto que a esta unidad pertenece el más importante y casi único núcleo de terrenos mesozoicos (principalmente del Cretácico y algo de Jurásico y Triásico) de la provincia palentina. Los materiales son prácticamente todos de naturaleza calcárea (predominio de calizas y margas, con algunas dolomías y yesos). El Pisuegra



atraviesa la unidad de Noroeste a Sur, dando lugar a profundas gargantas como "La Horadada", de gran belleza paisajística. En el área circundante al alto de Las Tuerces se ha originado un singular modelado kárstico consecuencia de la disolución de la caliza por el agua, dando lugar a un paisaje con multitud de formas caprichosas que ocupa una extensión de unos 7 km<sup>2</sup>, a lo que se une el karst interno, de menor relevancia, pero con elementos característicos de la dinámica kárstica hipógea. Destacar también el levantamiento de las crestas turonenses, como prueba de la dinámica morfogenética de Las Tuerces: acción combinada de la dinámica erosiva y una tectónica de carácter intrusivo.

### Paisaje

Se trata de un relieve plegado y luego cortado por la erosión, que da un resalte en el terreno con formas que pueden recordar en sus bordes a una rana, una gran seta, etc. Todo ello es el resultado del proceso de disolución química que ataca la roca caliza, a lo que se une un lugar de gran belleza paisajística como es el Cañón de la Horadada.

### Valores que justifican su declaración

Se trata de un espacio de gran valor geológico y paisajístico, área de contacto muy especial de la Cordillera Cantábrica con la cuenca del Duero, geomorfológico, con un singular modelado kárstico y botánico, junto con diversos restos prehistóricos que atestiguan la relevancia de este lugar.

### Medidas de protección existentes

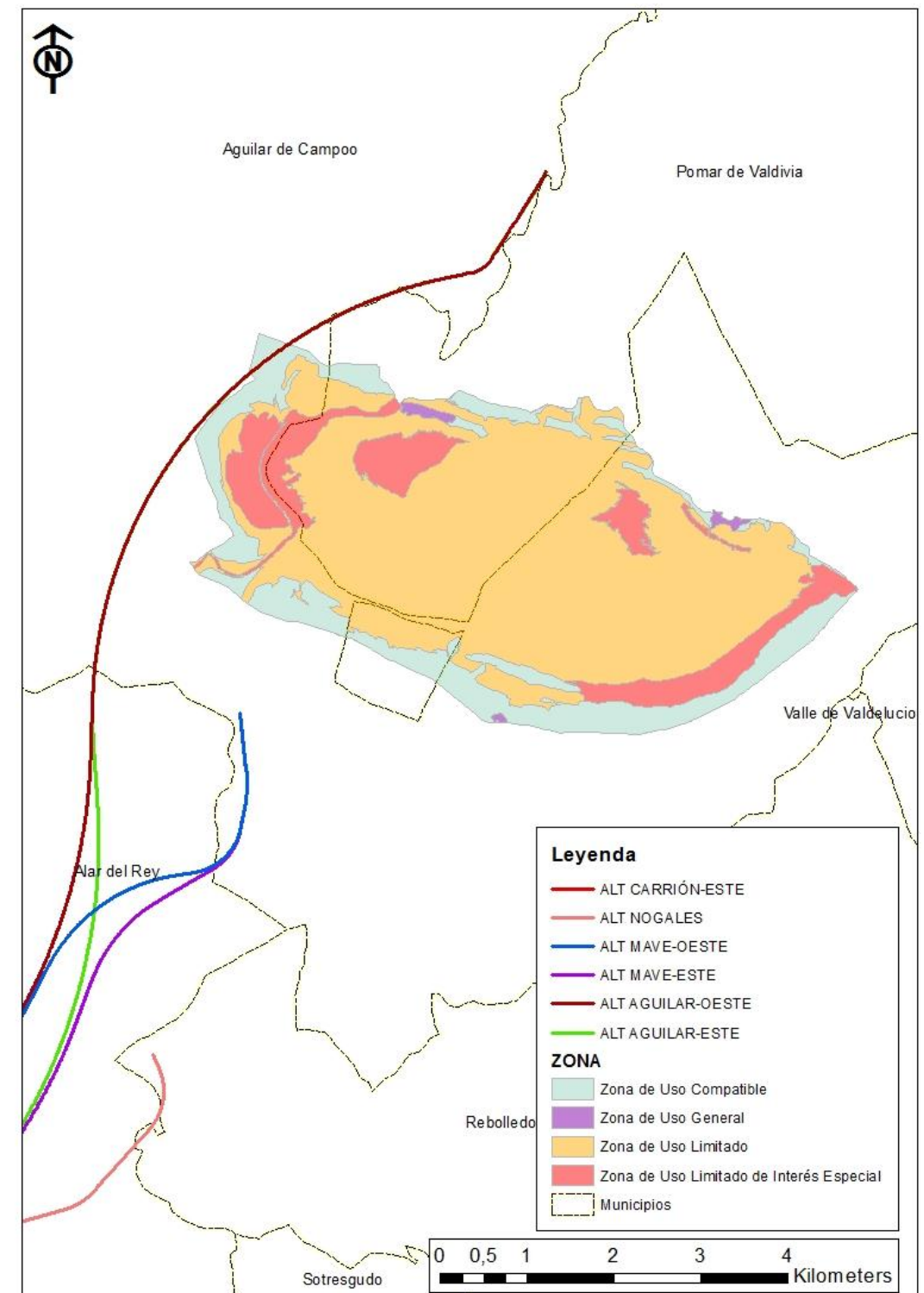
El 5 de mayo de 1992 se publicó en el BOCyL la Orden de 27 de abril de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, de iniciación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de este Espacio Natural.

Tras ello, el 22 de febrero de 1999, se publicó la Orden de 15 de febrero de 1999, por la que se amplía el área incluida en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Espacio Natural de Las Tuerces (Palencia).

Por último, una vez realizadas las consultas que establece la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León en su artículo 28, al Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León y al Consejo Regional de Medio Ambiente de Castilla y León y, recibidos los informes correspondientes, a la vista de los mismos, la Dirección General del Medio Natural ha elaborado la propuesta definitiva del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de "Covalagua" y "Las Tuerces", la cual será tramitada por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente para su aprobación por Decreto de la Junta de Castilla y León.

A continuación se recoge la propuesta realizada en el PORN de Las Tuerces. En ella se observa que las alternativas **Aguilar Este y Aguilar Oeste atraviesan la "Zona de Uso Compatible"** del Espacio Natural. Las zonas de uso compatible están integradas básicamente por las praderías y zonas de cultivo situadas en las vegas y vertientes colindantes y por las zonas destinadas a la implantación de instalaciones permanentes de carácter turístico.

ESPACIO NATURAL	NOGALES (ha)	MAVE OESTE (ha)	MAVE ESTE (ha)	AGUILAR OESTE (ha)	AGUILAR ESTE (ha)
Las Tuerces	-	-	-	1,25	1,25



Zonificación del Espacio Natural "Las Tuerces". Fuente: Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de "Covalagua" y "Las Tuerces"



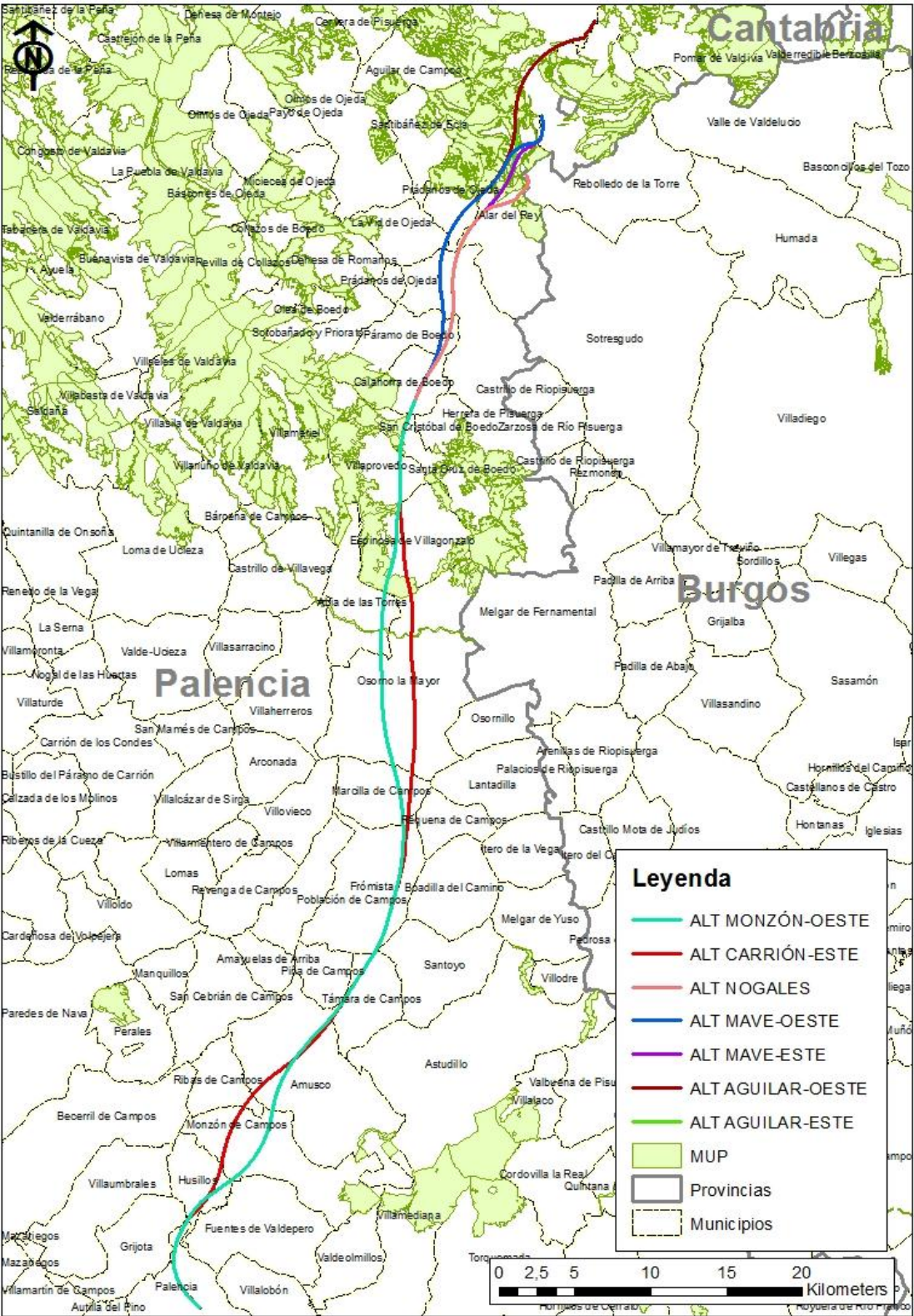
5.10.5.2. Red de Zonas Naturales de Interés Especial

5.10.5.2.1. Montes de Utilidad Pública

De las casi 4.900.000 ha de superficie forestal de Castilla y León, algo más de 2.400.000 ha son terrenos públicos, de los cuales a su vez, están declarados como de Utilidad Pública cerca de 1.800.000 ha. (3.467 Montes de U.P.).

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública (MUP), según el artículo 12 de la Ley 3/2009 de Montes de Castilla y León, es un registro público de carácter administrativo en el que se inscribirán todos los montes demaniales que hubieran sido declarados de utilidad pública. Este Catálogo formado oficialmente en 1901 con el fin de exceptuar de la desamortización promovida por Madoz en 1855 a los montes públicos, es y sigue siendo un instrumento clave para la protección y conservación de los terrenos forestales, dado que confiere a los montes incluidos protección y gestión.

En la siguiente figura se observa la distribución de montes de utilidad pública en el ámbito de estudio. Todos los MUP de la zona son propiedad de ayuntamientos.



Montes de Utilidad Pública. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

En las siguientes tablas se señalan las superficies afectadas de Montes de Utilidad Pública por cada alternativa en estudio. Se considera que los tramos en túnel no producen afección sobre los MUP que atraviesan.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CUP	NOMBRE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)	CARRIÓN ESTE(ha)	MONZÓN OESTE (ha)
460	Riberas del río Valdavia en Abia de las Torres	Abia de las Torres	50,79	0,12	0,16
251	Bayala	Espinosa de Villagonzalo	978,90	4,05	3,63
420	Grande, Montecillo y Velasco	Santa Cruz de Boedo	438,71	2,51	2,51

Ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre MUP.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CUP	NOMBRE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)	NOGALES (ha)	MAVE OESTE (ha)	MAVE ESTE (ha)	AGUILAR OESTE (ha)	AGUILAR ESTE (ha)
3	La Cabrera	Alar del Rey	283,21	-	2,30	0,68	3,23	0,76
31	La Hoya	Alar del Rey	229,94	-	0,75	0,91	1,26	1,20
128	El Carrascal	Prádanos de Ojeda	735,38	-	1,14	-	1,42	-4,55
206	Cabadilla	Aguilar de Campoo	422,9	-	-	-	3,05	3,11
208	Mesa del Monte	Aguilar de Campoo	240,5	-	-	-	4,40	4,41
373	Socastillo y Baldomera	Alar del Rey	227,60	-	0,45	0,14	-	3,43

Ninguna de las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteados en este ámbito se localiza sobre MUP.

#### 5.10.5.2.2. Montes protectores

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, contempla la declaración de montes protectores en su artículo 24. Esta figura de monte protector no ha sido prácticamente utilizada hasta la fecha, salvo para un monte en la provincia de Valladolid. Por lo tanto no hay ningún monte protector que pueda verse afectado por las actuaciones en estudio.

#### 5.10.5.2.3. Zonas húmedas catalogadas

Según el Artículo 85 de la Ley, son zonas húmedas de interés especial aquellos espacios definidos como zonas húmedas por la legislación en materia de aguas que tengan un señalado interés natural, y sean declarados como tales.

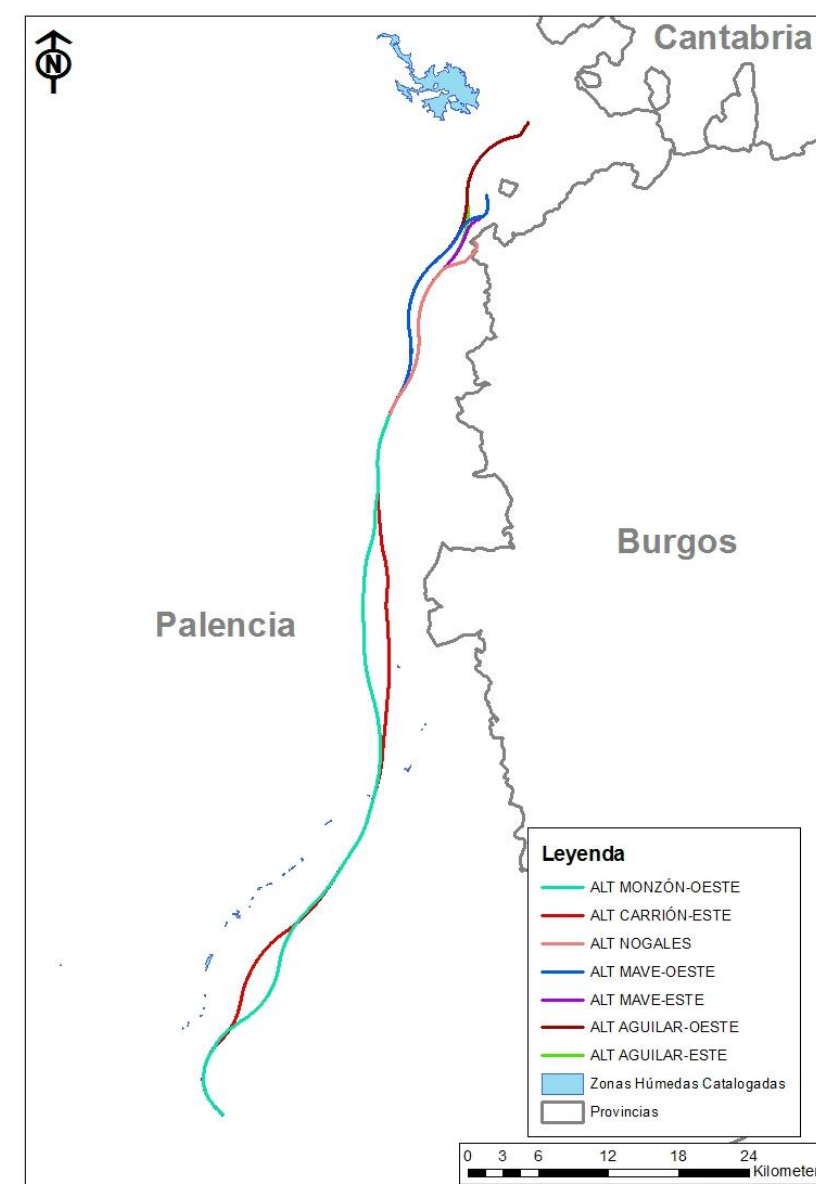
El Catálogo Regional de Zonas Húmedas de Interés Especial tiene la consideración de registro público de carácter administrativo, y en él se incluirán las zonas húmedas declaradas como tales.

El Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial, aprobado por el Decreto 194/1994, en el que se incluía una primera relación de 118 zonas húmedas, se halla en fase de ampliación, hasta un total de 297 zonas.

Con esta ampliación se pretende proteger todas las zonas húmedas de interés y, a la vez, lograr que estén representados todos los hábitats de humedales de la región, como es el caso de las zonas húmedas de alta montaña o las zonas húmedas esteparias asociadas al Canal de Castilla.

El Decreto que aprueba este Catálogo establece el régimen de protección genérico aplicable a las Zonas Húmedas de Interés Especial y a su zona periférica de protección, en el que se especifica la prohibición de desecar la zona húmeda, efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen sus aguas y acumular residuos sólidos, escombros y sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, si constituyen o pueden constituir un peligro de contaminación para sus aguas, o degradar el entorno.

En la siguiente figura se puede apreciar que en el ámbito de estudio se localizan numerosas zonas húmedas catalogadas.



Zonas Húmedas. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

En el ámbito de estudio se han detectado las zonas húmedas catalogadas situadas a menos de 5 km de las alternativas propuestas y se detallan en las tablas adjuntas. Todas están ligadas al Canal de Castilla salvo el embalse de Aguilar de Campoo. En las tablas se indica la distancia a que se encuentran de cada alternativa. Todos estos espacios se muestran con mayor detalle en el Plano 3.5.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CÓDIGO	NOMBRE	ALT. CARRIÓN ESTE(km)	ALT. MONZÓN OESTE (km)
PA-28	Laguna del Lomo	3,91	4,28
PA-34	Charca de Casa Blanca	2,92	2,88
PA-18	Laguna de Cabañas	0,76	2,68
PA-32	Charca del Hoyo de San Andrés	2,75	2,72
PA-09	Lagunas de Ribas	3,41	4,39
PA-10	Charca de Besana	4,21	4,19
PA-22	Laguna de Ontanillas	0,34	0,34
PA-23	Laguna de Ucieza	2,87	2,87
PA-25	Charca de los Corrales	3,34	3,29
PA-08	Charca de Valdemudo	3,50	5,25
PA-31	Charca del Paramillo	3,00	3,47
PA-33	Charca de Reyerta	2,60	2,44
PA-19	Charca del Juncal	3,32	3,86
PA-20	Charca del Rosillo	3,08	3,54
PA-30	Charca del Tencario	3,89	5,24
PA-26	Charca de Arroyales	3,68	3,51
PA-27	Charca de Rueda	3,91	3,77
PA-29	Charca de Fuentemibre	3,53	4,07
PA-21	Charca de Valdemora	1,97	2,11
PA-24	Laguna de Valchivita	3,05	3,05
PA-35	Charca de la Raya	3,10	3,10

Ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre zonas húmedas.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CÓDIGO	NOMBRE	ALT. NOGALES (km)	ALT MAVE OESTE (km)	ALT. MAVE ESTE (km)	ALT AGUILAR OESTE (km)	ALT. AGUILAR ESTE (km)
PA-14	Embalse de Aguilar de Campoo	10,7	7,11	7,11	3,4	3,4

Ninguna de las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteados en este ámbito se localiza sobre zonas húmedas.

Cabe destacar que las Zonas Húmedas del Canal de Castilla presentan un Plan de Gestión aprobado mediante Resolución de 27 de diciembre de 2010, de la Dirección General del Medio Natural.

La finalidad de este Plan de Gestión es establecer las medidas activas y preventivas necesarias para mantener o restablecer, según el caso, el estado de conservación favorable de los hábitats naturales, especies, procesos ecológicos o elementos naturales y culturales presentes en el ámbito de dicho Plan.

#### 5.10.5.2.4. Vías pecuarias de interés especial

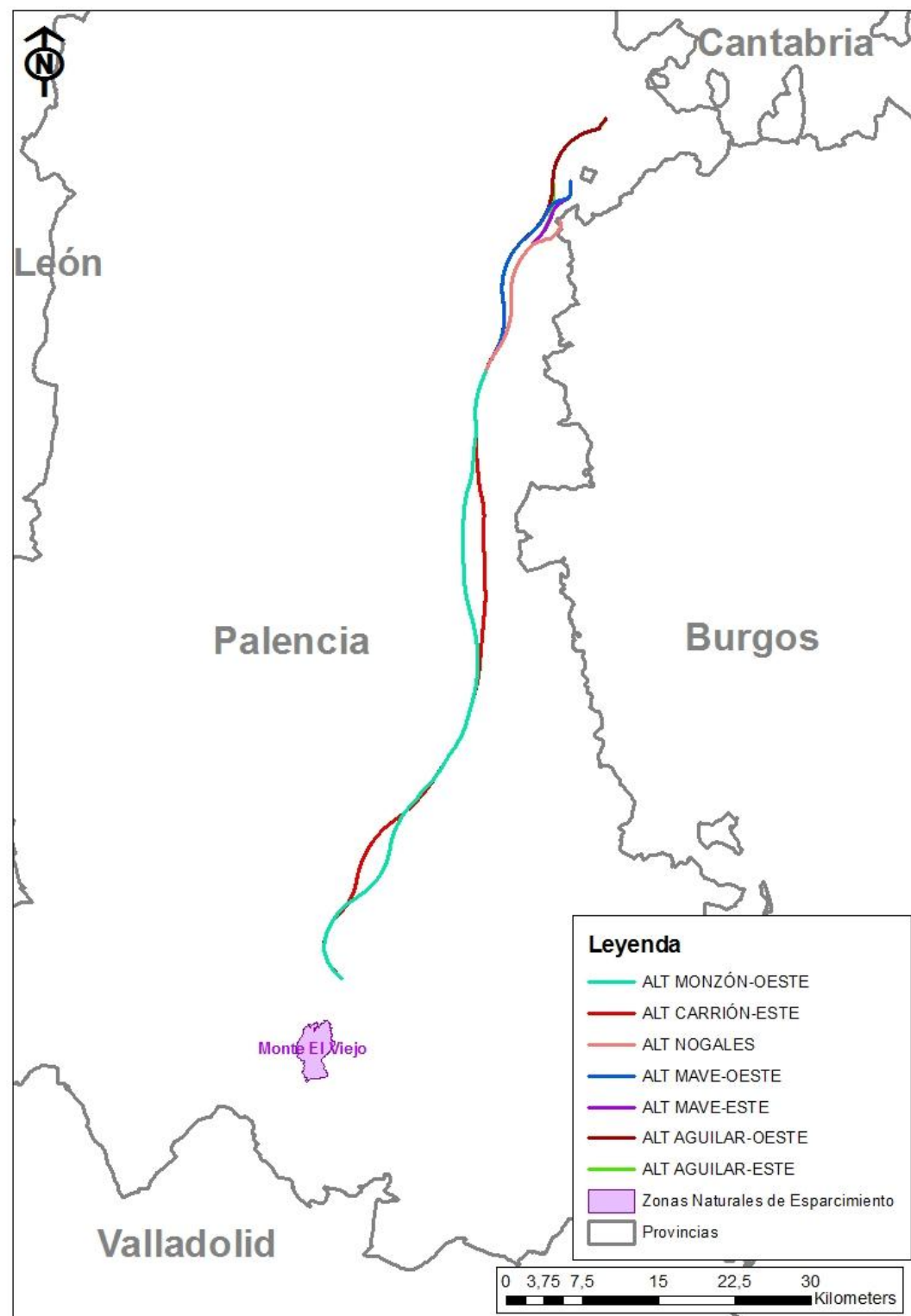
Según el Artículo 86 de la Ley, tendrán la consideración de vías pecuarias de interés especial aquellos tramos de vías pecuarias que, en atención a sus especiales valores ambientales, pecuarios, etnográficos o culturales, o por su utilidad como recurso para el uso público del medio natural, así sean declarados. Las vías pecuarias presentes en el ámbito de estudio se analizan en el apartado 5.13.

#### 5.10.5.2.5. Zonas naturales de esparcimiento

En el Artículo 87 de la ley, se indica que son zonas naturales de esparcimiento aquellas áreas de ambiente natural y de fácil acceso desde los grandes núcleos urbanos, declaradas como tales con la finalidad de proporcionar lugares de descanso, recreo y esparcimiento de un modo compatible con la conservación de la naturaleza, y ser un elemento disuasorio que evite la gran afluencia de visitantes a espacios naturales más frágiles. En todo caso, estos fines deberán ser compatibles con la conservación de los elementos y sistemas naturales existentes que resulten relevantes por su exclusividad, singularidad o ubicación.

No existe ninguna zona natural de esparcimiento en el ámbito de estudio, siendo la más próxima "Monte el Viejo", tal como se aprecia en la siguiente figura.





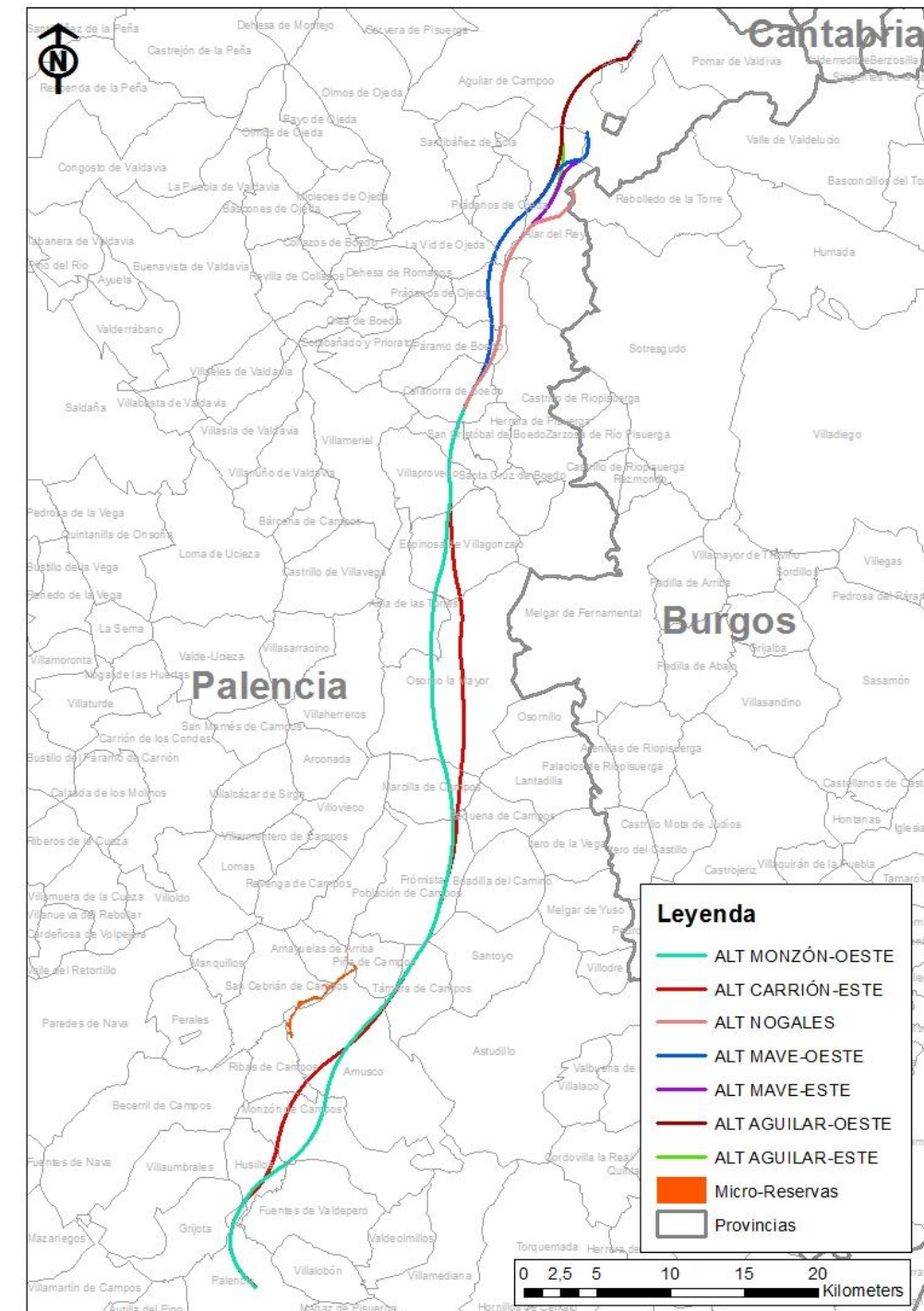
Zonas naturales de esparcimiento. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

#### 5.10.5.2.6. Microrreservas

En el Artículo 88 de la Ley se definen las microrreservas de flora y microrreservas de fauna como aquellas áreas de reducida extensión declaradas como tales, que contienen hábitats en peligro

de desaparición o con un área de distribución muy reducida, o bien constituyen parte del hábitat de especies de flora y fauna amenazadas, resultando especialmente importante su protección.

En la siguiente figura se observa que hay una microrreserva, la de código PA-004, a más de 3 km al oeste de las alternativas en estudio en el ámbito Palencia – Herrera.



Microrreservas. Fuente: Junta de Castilla y León



### 5.10.5.2.7. Árboles notables

Según lo recogido en el Artículo 89 de la Ley, tendrán la consideración de árboles notables aquellos ejemplares, individuales o agrupados, que sean declarados como tales por entenderse que deben ser dotados de un régimen de protección especial, en atención a sus características singulares.

Se crea el Catálogo Regional de Árboles Notables, que tiene la consideración de registro público de carácter administrativo, incluyéndose en el mismo los ejemplares así declarados.

Existe un Árbol Notable en el ámbito de estudio, se trata de una encina (*Quercus ilex* ssp. *ballota*), con código AS-PA-24, y ubicada en Guijondo. La encina de Guijondo se localiza en una finca particular, en las coordenadas X: 371471, Y: 4655990, entre la vía férrea, la N-630 y la acequia de Palencia. Presenta una copa ancha, regular y ovalada, de 359 m<sup>2</sup>. Su diámetro normal es de 114,3 cm, y su altura de 16 m. Se calcula que tiene una edad de unos 350 años. Su localización se observa en la figura adjunta y la distancia a que se encuentra de cada una de las alternativas en estudio se presenta en las tablas siguientes.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
106 m	106 m

Ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza próximo a árboles notables.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

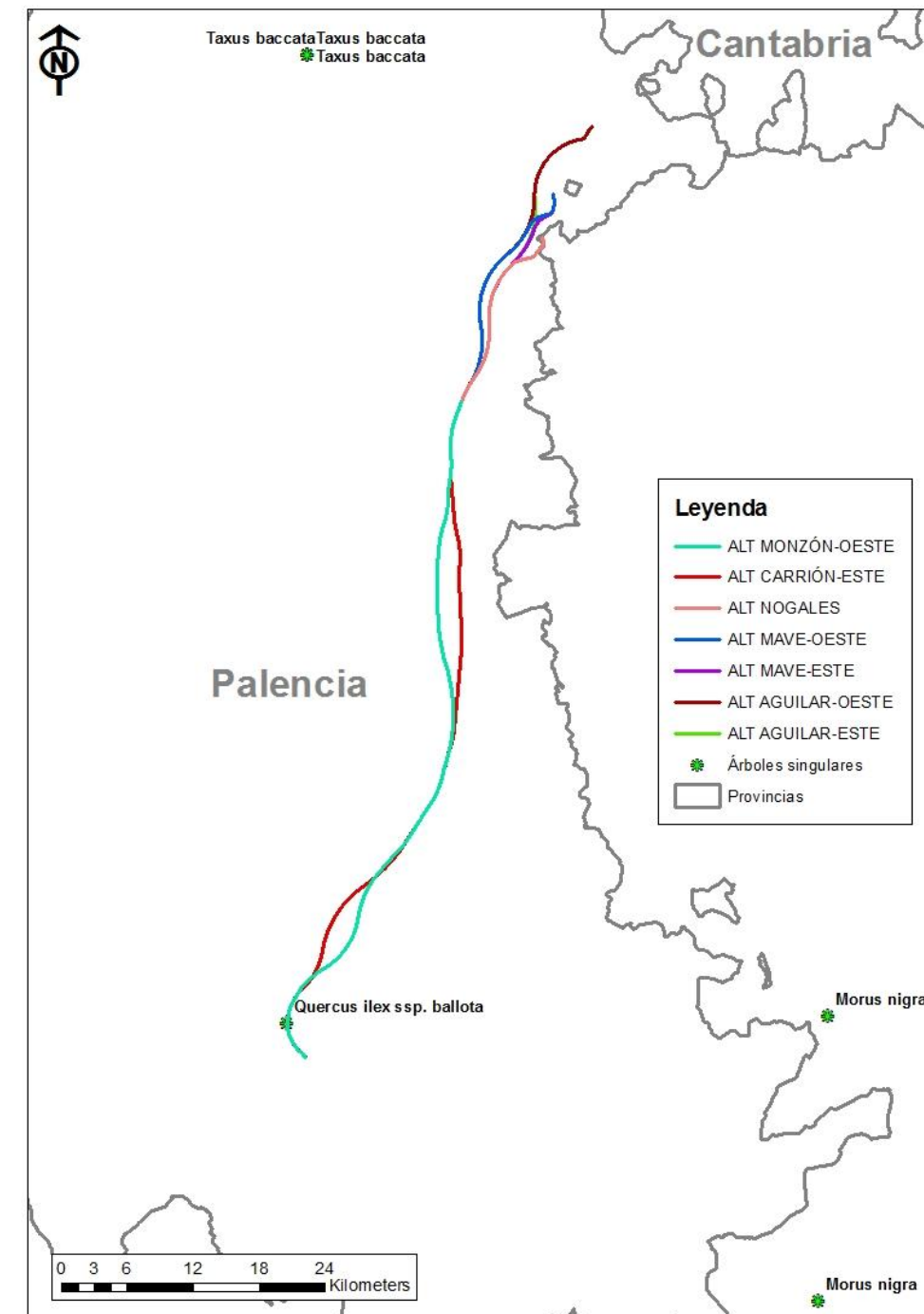
ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
58,7 km	58,8 km	58,7 km	58,7 km	58,8 km

Ninguna de las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteados en este ámbito afecta a árboles notables.

Su singularidad se debe a su grosor, edad y porte.

Presenta un perímetro en la base de 4,59 m, y un perímetro normal de 3,59 m.

Según las observaciones de Óscar Osorno Elices, el estado fitosanitario de la encina es aceptable. La defoliación observada es del 25%, mientras que la copa muerta (10%) se limita principalmente a las ramas secas en la parte inferior de la copa. En el resto de la copa, aparecen algunos brotes secos. Como tratamiento se recomienda la poda de las ramas secas en la parte baja de la copa y saneamiento del tronco, retirando en lo posible la madera en mal estado o degradada. En ambas actuaciones se recomienda la posterior aplicación en las heridas ocasionadas de cicatrizantes y/o fungicidas.



Zonas naturales de esparcimiento. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

### 5.10.5.2.8. Lugares geológicos o paleontológicos de interés especial

En el Artículo 90 de la Ley, se definen los lugares geológicos o paleontológicos de interés especial las áreas declaradas como tales por presentar una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica o paleontológica de la Comunidad de Castilla y León.

La presencia de estos lugares se ha analizado en el apartado 5.4 correspondiente a la “Geología y geomorfología”.

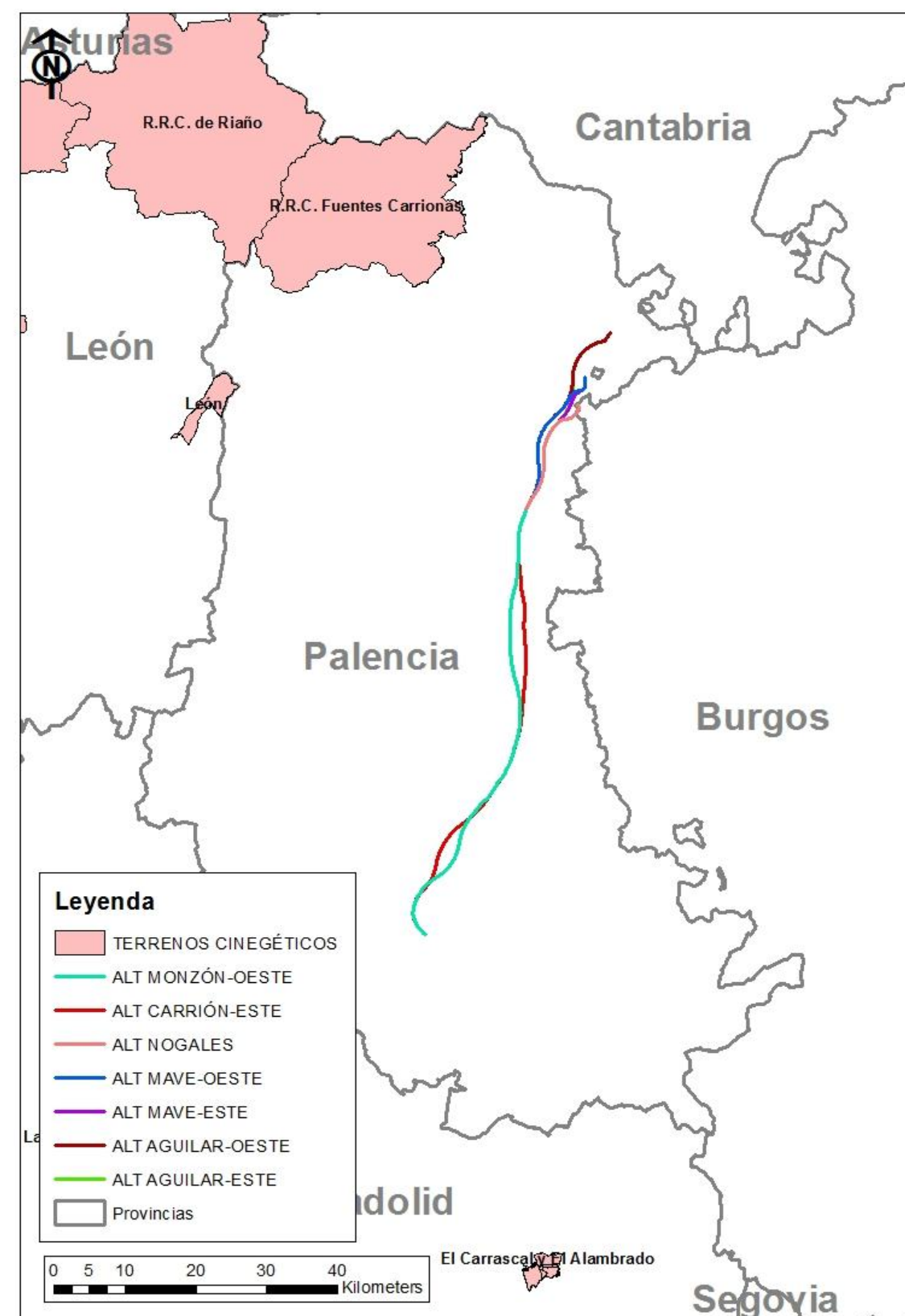
#### 5.10.6. Terrenos cinegéticos

La Ley 4/1996, de 12 de julio, de Caza de Castilla y León, clasifica el territorio de Castilla y León, a los efectos de la caza, en terrenos cinegéticos y terrenos no cinegéticos. La caza sólo podrá ejercitarse en los terrenos cinegéticos por el titular cinegético o por las personas por él autorizadas.

Los terrenos no cinegéticos se clasifican en:

- **Refugios de Fauna:** Terrenos que la Junta declara mediante Decreto, para preservar y conservar las especies catalogadas singularmente amenazadas en la Comunidad. Se constituyen por 5 años, prorrogables por resolución motivada.
- **Zonas de Seguridad:** Zonas en las cuales deben adoptarse medidas precautorias especiales encaminadas a garantizar la adecuada protección de las personas y sus bienes. Se consideran Zonas de Seguridad:
  - Vías y caminos de uso público y las vías férreas, así como sus márgenes y zonas de servidumbre cuando se encuentren valladas.
  - Las vías pecuarias.
  - Las aguas públicas, incluidos sus cauces y márgenes.
  - Los núcleos habitados.
  - Los edificios habitables aislados, jardines y parques públicos, áreas recreativas, zonas de acampada, recintos deportivos y cualquier otro lugar que sea declarado como tal.
- **Vedados:** Son terrenos que ni son cinegéticos ni están adscritos a alguna de las categorías anteriores.

Como puede apreciarse en la siguiente figura, no hay terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio.



Terrenos cinegéticos. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

### 5.10.7. Cotos de pesca

Según lo establecido en la Ley 9/2013, de 3 de diciembre, de Pesca de Castilla y León:

**Artículo 19. Clasificación de las masas de agua por sus especies predominantes.**

1. Las masas de agua de la Comunidad de Castilla y León, en función de las especies que las habitan se clasifican en aguas trucheras y aguas no trucheras.

2. Tendrán la consideración de aguas trucheras, a los efectos de lo previsto en la presente ley y disposiciones que la desarrollen, las que así sean declaradas por la consejería competente en materia de pesca por ser la trucha común la especie pescable de mayor interés, o por su elevada potencialidad para albergar a dicha especie.

3. El resto de las aguas tendrán la consideración de aguas no trucheras.

**Artículo 20. Clasificación de las masas de agua por su régimen de aprovechamiento.** Las masas de agua de la Comunidad de Castilla y León, a los efectos de su aprovechamiento pesquero, se clasifican en aguas pescables y no pescables.

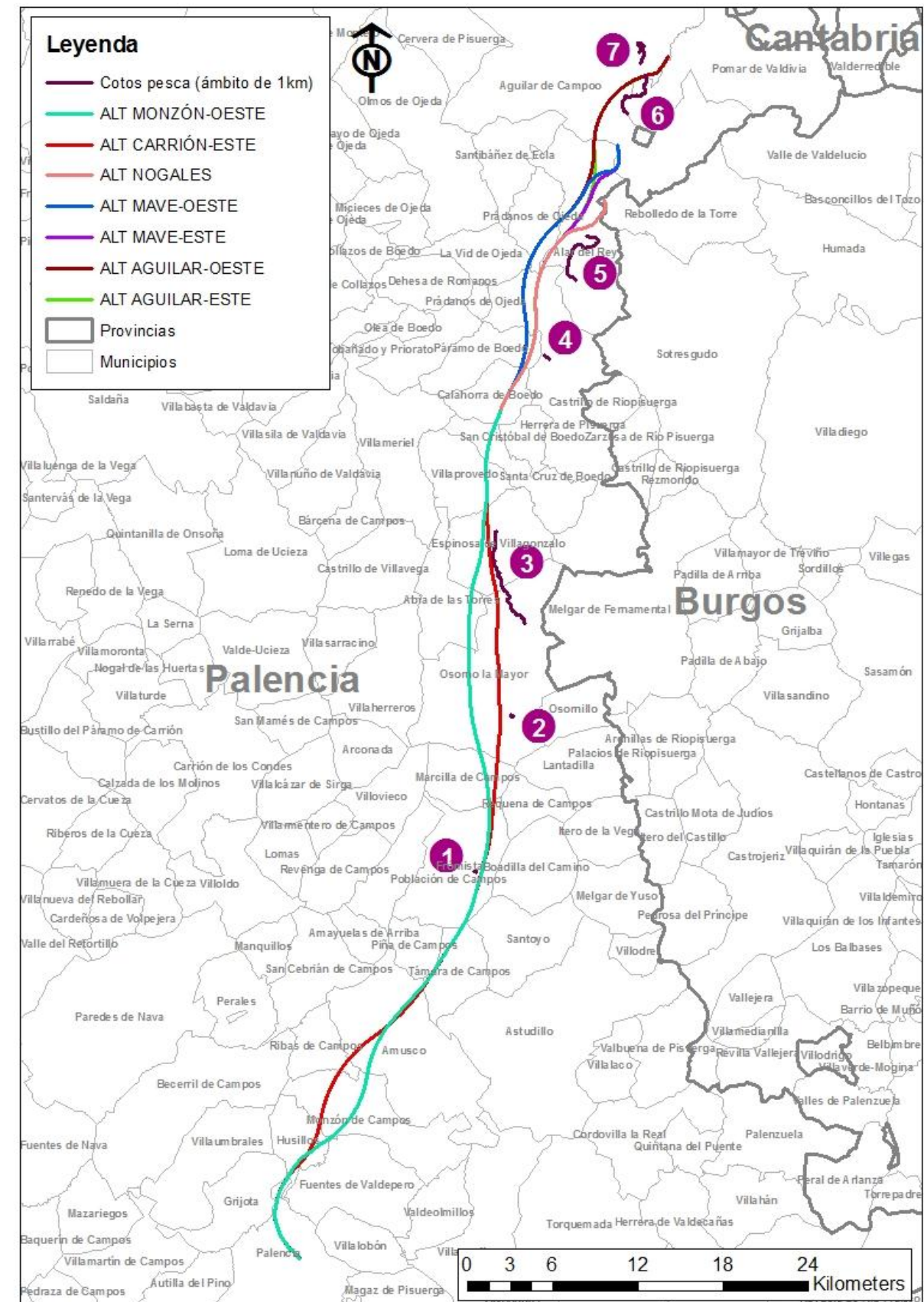
Las aguas pescables se clasifican en las siguientes categorías:

- Aguas de acceso libre.
- Cotos de pesca.
- Escenarios deportivo-sociales.
- Aguas de pesca privada.
- Aguas en régimen especial.

Las aguas no pescables son las siguientes:

- Los refugios de pesca.
- Los vedados.
- Otras aguas por razón de sitio.

Los cotos de pesca situados en un entorno de un km de las alternativas en estudio se representan en la siguiente figura. En las tablas adjuntas se detallan las principales características de los mismos y su distancia a los trazados propuestos.



Temporada de pesca 2016 en Palencia. Fuente: Junta de Castilla y León y elaboración propia



- **Ámbito Palencia-Herrera**

Nº	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	LÍMITES	CARRIÓN ESTE(m)	MONZÓN OESTE (m)
1	P-ZHCIE-18	Laguna de Ontanillas	Zona Húmeda Catalogada de Interés Especial	Laguna de Ontanillas	339	339
2	P-ZHCIE-14	Laguna de Cabañas	Zona Húmeda Catalogada de Interés Especial	Laguna de Cabañas	757	2.674
3	P-AREC-11	Boedo	Agua en Régimen Especial con Extracción Controlada	Puente sobre el río en Espinosa de Vilagonzalo Puente sobre la ctra. N-611, coincidiendo con la confluencia de los ríos Valdavia y Boedo	192	836

Por otro lado, ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre cotos de pesca.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

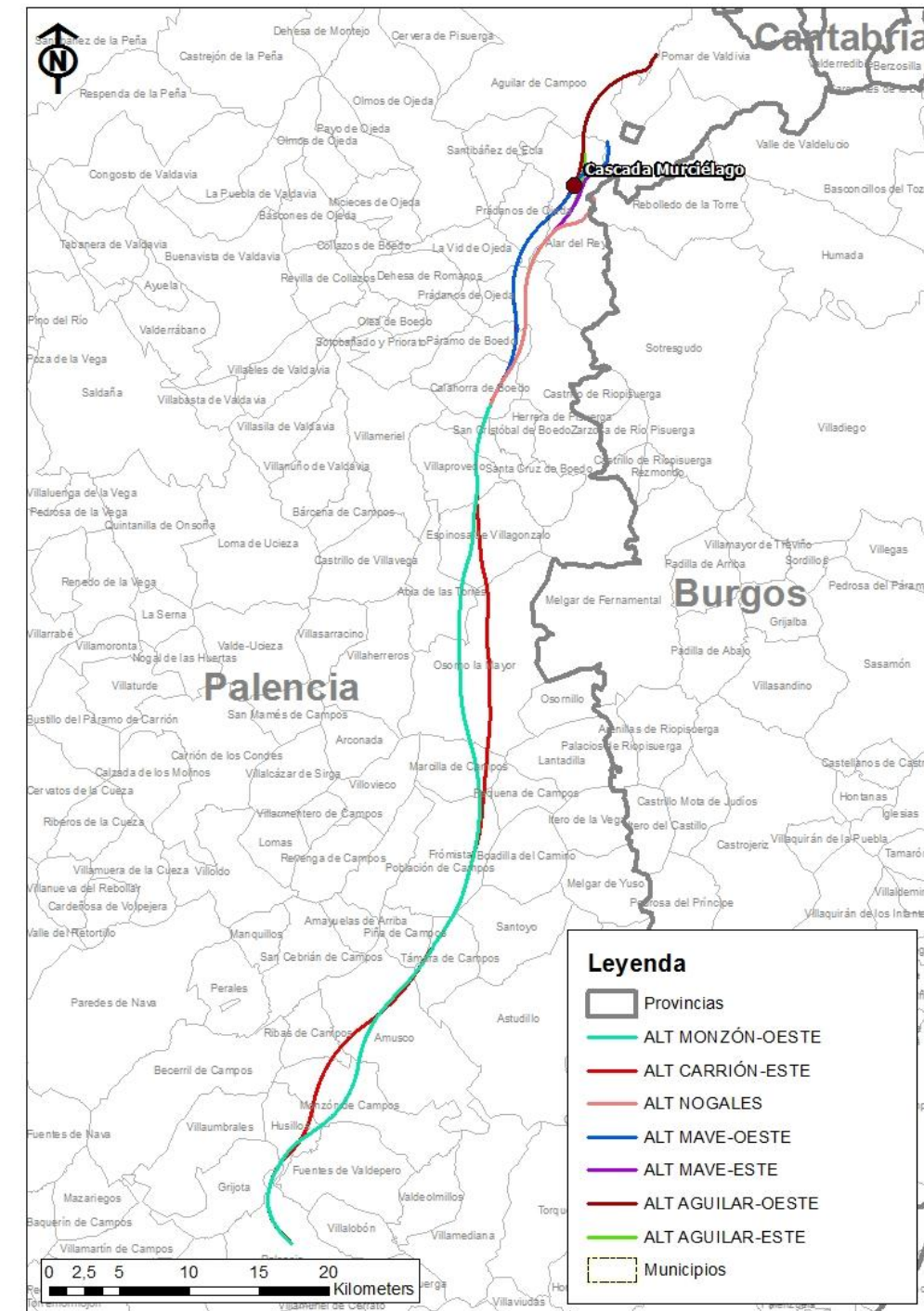
Nº	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	LÍMITES	NOGALES (m)	MAVE OESTE (m)	MAVE ESTE (m)	AGUILAR OESTE (m)	AGUILAR ESTE (m)
4	P-ARE-1	Centro del Cangrejo del Río	Agua en Régimen Especial	500 m aguas arriba Puente del camping de Herrera de Pisuerga	984	1.410	984	1.414	988
5	P-AREC-10	Nogales	Agua en Régimen Especial con Extracción Controlada	Puente del Río en Nogales de Pisuerga Puente del Río en Barrio de San Vicente	652	2.054	1095	2.065	1.100
6	P-AREC-9	La Horadada	Agua en Régimen Especial con Extracción Controlada	Presa reguladora de entrada de agua a la piscifactoría Campóo Presa reguladora de la central hidroeléctrica de la Horadada	6.309	2.250	2250	11	11
7	P-AREC-8	Aguilar	Agua en Régimen Especial con Extracción Controlada	Presa de regulación del Cuérnago en Aguilar de Campóo Puente sobre el río en ctra. N-611/hasta entrada en antigua fábrica harinas de Fontan	9.998	5.938	5938	907	907

Ninguna de las subestaciones eléctricas, centros de autotransformación y líneas de acometida planteados en este ámbito se localiza sobre cotos de pesca.

#### 5.10.8. Otros espacios naturales de interés

En el entorno del pk 82+350 de las alternativas Mave Oeste Este y Aguilar Oeste se encuentra el paraje de la Cascada del Murciélago o El Canalón que, aunque no goza de una figura de protección oficial, se cita en numerosas guías turísticas y constituye un reclamo para el desarrollo de socioeconómico de la región. Se trata de un rasgo geomorfológico sobresaliente situado en el gran escarpe rocoso generado por las calizas y biocalizas de la unidad C6, en la

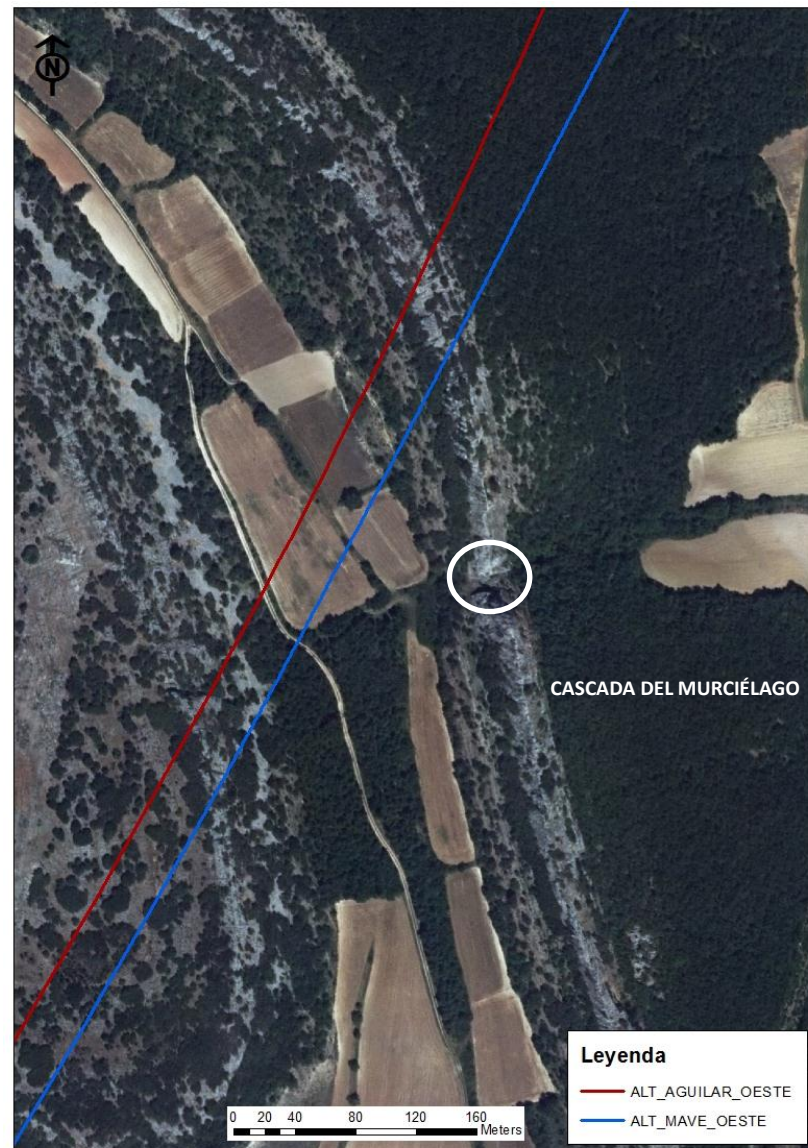
margen derecha del río Pisuerga y a unos 2 km al NW del pueblo de Villela. Resulta visible desde la carretera nacional N-601. La cascada se forma por la incisión del arroyo de La Hormiga en la parte alta del acantilado. La alimentación de dicho arroyo se efectúa a partir de dos manantiales además de la escorrentía que pueda derivarse de las precipitaciones. Según las observaciones efectuadas y la información disponible, el arroyo presenta carácter estacional, funcionando solamente en época de lluvia, o en las semanas inmediatamente posteriores, y permaneciendo seco en estiaje.



Fuente: Elaboración propia



Ninguna de las alternativas planteadas, ni sus elementos de electrificación asociados (subestaciones, centros de autotransformación y líneas eléctricas de acometida) afecta a la Cascada del Murciélago ya que se encuentra a 100 m de la alternativa Mave – Oeste y 150 de la alternativa Aguilar Oeste.



Fuente: Elaboración propia

### 5.11. PAISAJE

El concepto de paisaje ha sido objeto de innumerables definiciones, que combinan una realidad física y objetiva ligada al medio y a sus elementos, y otra realidad subjetiva y perceptual en la que intervienen las sensaciones del observador. En los medios antropizados, como el territorio ocupado por el ámbito de estudio, el paisaje se convierte en un recurso natural cada vez más escaso, difícilmente renovable y fácilmente despreciable.

El paisaje como realidad física queda definido por las formas del relieve, la cubierta vegetal, presencia de agua, presencia de infraestructuras, cromatismo, amplitud de vistas, etc., así como las interrelaciones que existen entre ellos.

El aspecto perceptual del paisaje está siempre condicionado por una cierta subjetividad por la que cada individuo experimenta sensaciones diferentes ante el mismo escenario y que, de alguna forma, está mediatizado por factores ligados a la cultura.

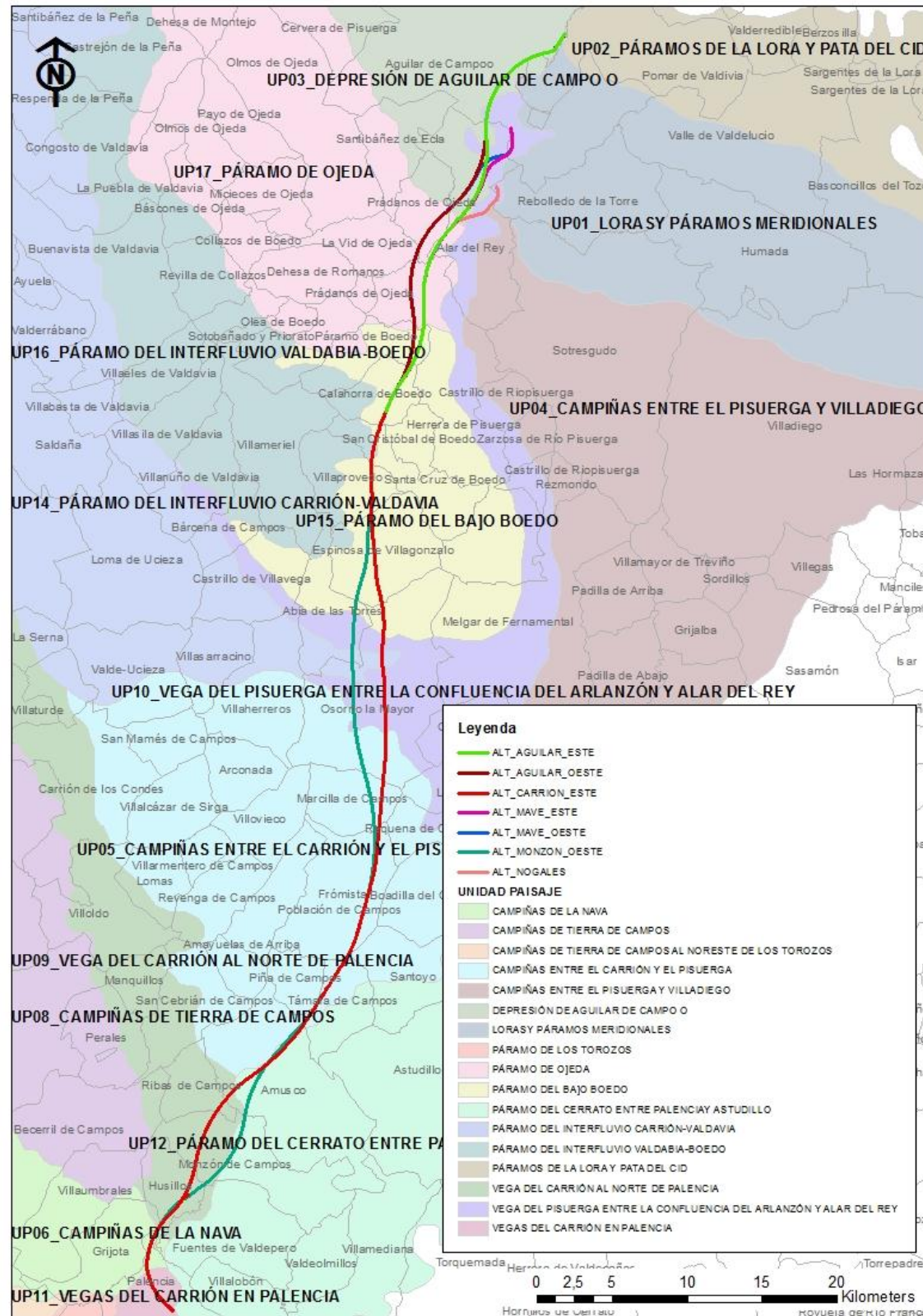
Las unidades de paisaje son divisiones del territorio que se consideran homogéneas tanto en su valor paisajístico (calidad visual del paisaje) como en su respuesta visual ante posibles actuaciones (fragilidad visual del paisaje), atendiendo al nivel de detalle requerido por el ámbito de utilización.

A nivel autonómico la protección del paisaje se ha ido incorporando como elemento transversal en diferentes instrumentos de ordenación territorial, sin embargo, no existe una cartografía definida de las unidades de paisaje presentes en el territorio estudiado, por ello, para la delimitación de las unidades de paisaje se han empleado las incluidas en el Atlas de los paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente, año 2007).

Las unidades de paisaje en el ámbito de estudio se observan en la figura siguiente y se listan a continuación, indicando dentro de qué asociación de tipos de paisaje se encuentran, y con qué tipo de paisaje se corresponde cada una de ellas.

<b>SIERRAS Y PARAMERAS ORIENTALES DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA Y DE LOS MONTES VASCOS Y NAVARROS</b>
<b>PÁRAMOS Y LORAS DE BURGOS Y PALENCIA</b>
UP01. Loras y páramos meridionales
UP02. Páramos de la Lora y Pata del Cid
<b>DEPRESIONES VASCAS, NAVARRAS Y DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA</b>
<b>DEPRESIONES DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA</b>
UP03. Depresión de Aguilar de Campóo
<b>CAMPIÑAS DE LA MESETA NORTE</b>
<b>CAMPIÑAS DEL NORTE DEL DUERO</b>
UP04. Campiñas entre el Pisuerga y Villadiago
UP05. Campiñas entre el Carrión y el Pisuerga
UP06. Campiñas de la Nava
UP07. Campiñas de Tierra de Campos al Noreste de los Torozos
UP08. Campiñas de Tierra de Campos
<b>VEGAS DEL DUERO</b>
UP09. Vega del Carrión al norte de Palencia
UP10. Vega del Pisuerga entre la confluencia del Arlanzón y Alar del Rey
UP11. Vega del Carrión en Palencia
<b>PÁRAMOS CALCÁREOS CASTELLANO - LEONESES</b>
UP12. Páramo del Cerrato entre Palencia y Astudillo
UP13. Páramo de Los Torozos
<b>PÁRAMOS DETRÍTICOS CASTELLANO - LEONESES</b>
UP14. Páramo del interfluvio Carrión – Valdavia
UP15. Páramo de Bajo Boedo
UP16. Páramo del interfluvio Valdavia - Boedo
UP17. Páramo de Ojeda





Unidades de paisaje. Fuente: Atlas de los Paisajes de España y elaboración propia

En el apéndice 4 “Estudio de integración paisajística” se analiza con detalle este vector ambiental y las implicaciones que tiene sobre él la nueva línea de alta velocidad en estudio.

## 5.12. PATRIMONIO CULTURAL

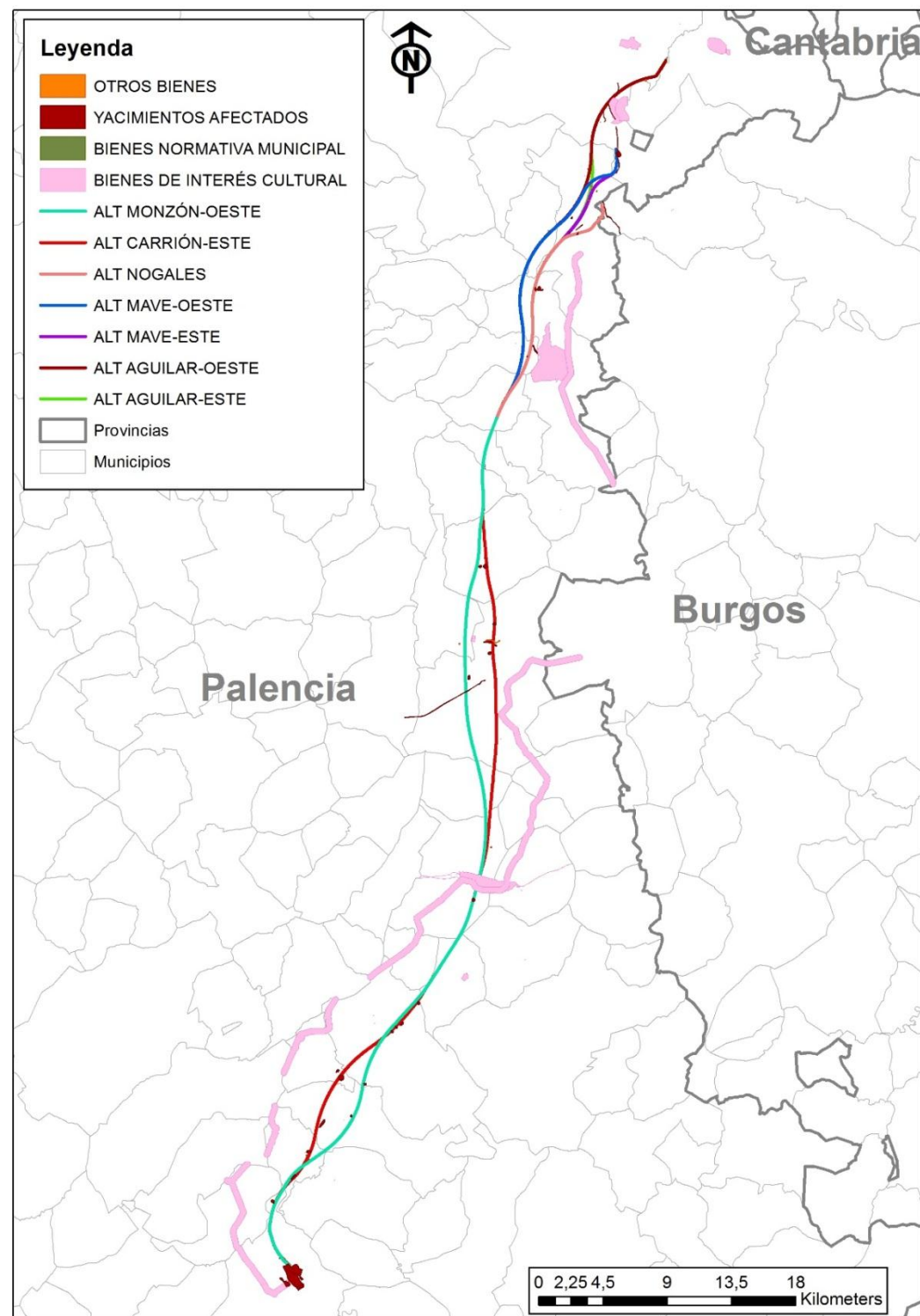
La Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León, define, amplía y precisa para el ámbito de Castilla y León los contenidos a tener en cuenta en el estudio de impacto ambiental, establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en lo referente al Patrimonio Cultural.

Según la citada normativa, el inventario de los recursos patrimoniales identificables en un estudio de impacto ambiental debe comprender, al menos, los siguientes tres tipos de bienes: los protegidos al máximo nivel, o Bienes de Interés Cultural, los de segundo nivel, o Bienes Inventariados y en general todos aquellos que entran en la definición genérica de la Ley de Patrimonio aunque carezcan de figura de protección específica.

Por este motivo, en el apéndice 6 “Estudio de patrimonio cultural”, se recoge el inventario de todos los *recursos culturales inmuebles* de la zona de posible afección por parte de las alternativas de trazado analizadas (250 m a cada lado del eje). Se excluyen los bienes muebles inventariados, pues se entiende que quedan a salvo de la posible incidencia de un proyecto sometido a EIA. En definitiva, el inventario incluye:

- los Bienes de Interés Cultural
- los yacimientos arqueológicos, ya tengan la consideración de Bienes Inventariados o de Lugares Arqueólogos Registrados.
- Las vías pecuarias, cañadas, cordeles y veredas que mantienen su trazado tradicional, ante la posibilidad de que conserven restos de infraestructura caminera antigua, así como los elementos culturales anexos.
- Los bienes etnológicos, paleontológicos, histórico-artísticos, o arquitectónicos que reúnen los valores propios del Patrimonio Cultural de Castilla y León y están recogidos en normas de planeamiento urbanístico.
- Los bienes etnológicos, paleontológicos, históricos o artísticos que reúnan las características propias del Patrimonio Cultural de Castilla y León, aunque no estén catalogados en ninguna normativa específica.

Se recogen a continuación los resultados del inventario realizado por la empresa ALACET ARQUEÓLOGOS, S.L., que a su vez se encuentran reflejados en las colecciones de planos 3.7. “Inventario ambiental. Patrimonio cultural y vías pecuarias”.



Patrimonio cultural en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

5.12.1. *Ámbito: Palencia-Herrera*5.12.1.1. *Alternativa Carrión Este*

MUNICIPIOS	ÁMBITO: PALENCIA-HERRERA. ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
PALENCIA	<p><b>CIUDAD</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Incoación: 04/11/1982 <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>CONVENTO DE SAN PABLO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>PALENCIA CAPITAL</b> Categoría: Yacimiento Bien Inventariado Cronología: Hierro II, Romano Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo. Tipología: Lugar de Habitación: Poblado/Ciudad, Lugar Funerario: Necrópolis, Lugar Cultural: Santuario, ermita, Yacimiento sin diferenciar, Lugar de transformación de materias primas. <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>PÁRAMO LLANO</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Tardorromano Tipología: Lugar de habitación indeterminado <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>CAÑADA REAL LEONESA ORIENTAL</b> Tipo: Cañada <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>EDIFICIO OFICINA Y VIVIENDAS</b> Protección: Ambiental <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>PARQUE LA CARCAVILLA</b> Protección: Ambiental <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>ESTACIÓN FC PALENCIA-VILLALÓN (ESCUELA DE MÚSICA)</b> Protección: Estructural <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>ESTACIÓN DEL FERROCARRIL</b> Protección: Estructural <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	
GRIJOTA	<p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				
HUSILLOS	<p><b>IGLESIA DE SANTA MARIA Y ANTIGUA ABADIA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>FUENTE DE LA CAÑA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Hierro I, Hierro II Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>EL CERQUJO</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Hierro I, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval Tipología: Lugar de Habitación: poblado/ciudad <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>		<p><b>PUENTE SOBRE EL CARRIÓN</b> Tipo: Protección estructural <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	
FUENTES DE VALDEPERO	<p><b>CASTILLO DE FUENTES DE VALDEPERO</b> Categoría: Monumento –Castillos- Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				
MOZÓN DE CAMPOS	<p><b>CASTILLO DE MONZÓN DE CAMPOS</b> Categoría: Castillos Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LA MELGUERA/TIERRA DE LOS SEPULCROS</b> Categoría: Yacimiento Bien Inventariado Cronología: Hierro I, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval Tipología: Asentamiento rural/villae, Lugar de Habitación: poblado/ciudad, Lugar cultural: santuario, ermita <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			
RIBAS DE CAMPOS	<p><b>MONASTERIO DE SANTA CRUZ DE LA ZARZA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LA ALAMEDA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Tardorromano Tipología: Asentamiento rural/villae <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>SANTA CRUZ DE LA ZARZA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altomedieval, Bajomedieval, Moderno Tipología: Lugar cultural: Santuario/ermita, Lugar funerario: necrópolis <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			



MUNICIPIOS	ÁMBITO: PALENCIA-HERRERA. ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
AMUSCO	<p><b>ERMITA DE NUESTRA SEÑORA DE LAS FUENTES</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 01/01/1964 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA PARROQUIAL DE SAN PEDRO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/09/1992 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LA EJA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Calcolítico Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>LAS CORONAS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Bronce Medio, Bronce Final Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>VALDELACUEVA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno Tipología: Lugar de habitación: Poblado/ciudad <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>EL PAREDÓN</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval Tipología: Asentamiento rural/villae, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Lugar cultural: ermita <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			
PIÑA DE CAMPOS	<p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				
TÁMARA DE CAMPOS	<p><b>EL PUEBLO</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 14/04/1998 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				
SANTOYO	<p><b>ROLLO DE JUSTICIA</b> Categoría: Monumento –Rollo de justicia- Fecha BOE Declaración: 38/03/1960 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN JUAN BAUTISTA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 25/09/1978 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				
FRÓMISTA	<p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>CAMINO DE SANTIAGO</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 18/03/1993 <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN MARTÍN</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 18/11/1894 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SANTA MARÍA DEL CASTILLO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 16/02/1944 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>BEÑA/CASETA DE BEÑA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano Tipología: Asentamiento rural/Villae <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>			<p><b>CASA</b> Tipo: Fuente tradicional <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>

MUNICIPIOS	ÁMBITO: PALENCIA-HERRERA. ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
OSORNO LA MAYOR	<p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CASTILLO DE LAS CABAÑAS</b> Categoría: Monumento –Castillos- Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>YACIMIENTO DOLMEN DE LA VELILLA</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Neolítico. Tipología: Monumento funerario/dolmen Fecha BOE Declaración: 24/02/1994 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>CARREALBA/CORNEJERA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Tardorromano Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>CAMINO DE ABIA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Indeterminado Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>ROQUEMADOR</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Indeterminado, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno. Tipología: Yacimiento sin diferenciar, Lugar funerario: necrópolis, Lugar cultural: santuario/ermita. <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>DESCANSAMILANOS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno. Tipología: Lugar de habitación: indeterminado. <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			<p><b>ACEQUIA Y FÁBRICA DE HARINAS</b> Tipo: Harinera con acequia <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>
ESPINOSA DE VILLAGONZALO		<p><b>SAN ANDRÉS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad, Lugar Cultural: santuario/ermita, Lugar funerario: necrópolis <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>EL CAÑAO</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Hallazgo aislado) Cronología: Indeterminado Tipología: Otros <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			
SANTA CRUZ DE BOEDO		<p><b>LA CESPEDERA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Hallazgo Aislado) Cronología: Paleolítico Medio, Paleolítico Superior Tipología: Otros <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>VEREDA</b> Tipo: Vereda <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>		

Ninguno de los centros de autotransformación planteados para esta alternativa de trazado se localiza sobre elementos pertenecientes al patrimonio cultural inventariado.

5.12.1.2. Alternativa Monzón Oeste

MUNICIPIOS	ÁMBITO: PALENCIA-HERRERA. ALTERNATIVA MONZÓN OESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
PALENCIA	<b>CIUDAD</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Incoación: 04/11/1982 <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b> <b>CONVENTO DE SAN PABLO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>	<b>PALENCIA CAPITAL</b> Categoría: Yacimiento Bien Inventariado Cronología: Hierro II, Romano Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo. Tipología: Lugar de Habitación: Poblado/Ciudad, Lugar Funerario: Necrópolis, Lugar Cultural: Santuario, ermita, Yacimiento sin diferenciar, Lugar de transformación de materias primas. <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b> <b>PÁRAMO LLANO</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Tardorromano Tipología: Lugar de habitación indeterminado <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>	<b>CAÑADA REAL LEONESA ORIENTAL</b> Tipo: Cañada <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>	<b>EDIFICIO OFICINA Y VIVIENDAS</b> Protección: Ambiental <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>PARQUE LA CARCAVILLA</b> Protección: Ambiental <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>ESTACIÓN FC PALENCIA-VILLALÓN (ESCUELA DE MÚSICA)</b> Protección: Estructural <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>ESTACIÓN DEL FERROCARRIL</b> Protección: Estructural <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>	
GRIJOTA	<b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>				
HUSILLOS	<b>IGLESIA DE SANTA MARIA Y ANTIGUA ABADIA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>	<b>FUENTE DE LA CAÑA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Hierro I, Hierro II Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>			
FUENTES DE VALDEPERO	<b>CASTILLO DE FUENTES DE VALDEPERO</b> Categoría: Monumento –Castillos- Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>				
MONZÓN DE CAMPOS	<b>CASTILLO DE MONZÓN DE CAMPOS</b> Categoría: Castillos Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>	<b>LAS BODEGAS/DEPÓSITO DEL AGUA</b> Categoría: Yacimiento Bien Inventariado Cronología: Hierro I, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval Tipología: Lugar de Habitación: indeterminado <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>			
AMUSCO	<b>ERMITA DE NUESTRA SEÑORA DE LAS FUENTES</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 01/01/1964 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>IGLESIA PARROQUIAL DE SAN PEDRO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/09/1992 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>	<b>LA EJA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Calcolítico Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>LAS CORONAS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Bronce Medio, Bronce Final Tipología: Yacimiento sin diferenciar <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>EL PAREDÓN</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval Tipología: Asentamiento rural/villae, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Lugar cultural: ermita <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>LOS PISONES</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Indeterminado, Altoimperial, Tardorromano Tipología: Yacimiento sin diferenciar, Asentamiento rural/villae <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>			

MUNICIPIOS	ÁMBITO: PALENCIA-HERRERA. ALTERNATIVA MONZÓN OESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
PIÑA DE CAMPOS	<b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>				
TÁMARA DE CAMPOS	<b>EL PUEBLO</b> Categoría: <b>Conjunto</b> Histórico Fecha BOE Declaración: 14/04/1998 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>				
SANTOYO	<b>ROLLO DE JUSTICIA</b> Categoría: Monumento –Rollo de justicia- Fecha BOE Declaración: 38/03/1960 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>IGLESIA DE SAN JUAN BAUTISTA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 25/09/1978 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>				
FRÓMISTA	<b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b> <b>CAMINO DE SANTIAGO</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 18/03/1993 <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b> <b>IGLESIA DE SAN MARTÍN</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 18/11/1894 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>IGLESIA DE SANTA MARÍA DEL CASTILLO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 16/02/1944 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>	<b>BEÑA/CASETA DE BEÑA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano Tipología: Asentamiento rural/Villae <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b>			
OSORNO LA MAYOR	<b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>CASTILLO DE LAS CABAÑAS</b> Categoría: Monumento –Castillos- Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>YACIMIENTO DOLMEN DE LA VELILLA</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Neolítico. Tipología: Monumento funerario/dolmen Fecha BOE Declaración: 24/02/1994 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>	<b>SAN CRISTOL</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad, Lugar Cultural: santuario/ermita, Lugar funerario: necrópolis <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>VÍA DE ITALIA A HISPANIA (SIGISAMUNCULUM-LEGIO VII)</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano. Tipología: Edificio Público/Obra Pública. <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b>			
ESPINOSA DE VILLAGONZALO		<b>SAN JUAN/VILLAGONZALO</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad, Lugar Cultural: santuario/ermita, Lugar funerario: necrópolis <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>			
SANTA CRUZ DE BOEDO		<b>LA CESPEDERA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Hallazgo Aislado) Cronología: Paleolítico Medio, Paleolítico Superior Tipología: Otros <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>	<b>VEREDA</b> Tipo: Vereda <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b>		

Ninguno de los centros de autotransformación planteados para esta alternativa de trazado se localiza sobre elementos pertenecientes al patrimonio cultural inventariado.



5.12.2. *Ámbito: Herrera-Aguilar*5.12.2.1. Alternativa Aguilar Oeste

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA AGUILAR OESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
CALAHORRA DE BOEDO			VEREDA Tipo: Vereda SITUACIÓN: OCUPACIÓN		
PÁRAMO DE BOEDO	<b>IGLESIA DE SAN LORENZO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 02/02/1966 SITUACIÓN: ENTORNO <b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis Fecha BOE Declaración: 03/06/1993 SITUACIÓN: ENTORNO				
HERRERA DE PISUERGA	<b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis Fecha BOE Declaración: 03/06/1993 SITUACIÓN: ENTORNO				
PRÁDANOS DE OJEDA					<b>CASILLA PEONES CAMINEROS</b> Tipo: Construcción tradicional SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA AGUILAR OESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
ALAR DEL REY	<p><b>IGLESIA DE SANTA MARÍA</b> Categoría: Monumento- Fecha BOE Declaración: 15/07/1993 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>ROLLO DE JUSTICIA</b> Categoría: Monumento –Rollo de Justicia- Fecha BOE Declaración: 26/03/1960 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN PEDRO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 15/07/1993 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN VICENTE</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 30/12/1992 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>ABRIGO CASCARRONAS</b> Categoría: Arte Rupestre Cronología: Calcolítico, Bronce Antiguo Tipología: Arte Rupestre: Abrigo Fecha B.O.E. declaración: Ley 16/1985 <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>				<p><b>ERMITA</b> Tipo: Ermita <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>
AGUILAR DE CAMPOO	<p><b>MONTE CILDÁ</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval. Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad Fecha BOE Declaración: 14/01/1994 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>IGLESIA DE LOS SANTO JUSTO Y PASTOR</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 15/07/1911 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>LA VILLA</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 02/02/1966 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>EL VALLE II</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altomedieval, Plenomedieval Tipología: Lugar Cultural: santuario/ermita <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CAMINO DE OLLEROS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Edificio público/obra pública <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>VÍA PISORACA-IULIOBRIGA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano. Tipología: Edificio Público/Obra Pública. <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>		<p><b>ESTACIÓN DEL FERROCARRIL (CAMESA)</b> Protección: Grado P3 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>PUENTE</b> Tipo: Puente <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA AGUILAR OESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
POMAR DE VALDIVIA	<p><b>EI CAÑÓN DE LA HORADADA</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Paleolítico Medio, Indeterminado, Bronce Medio, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval.            Tipología: Lugar de habitación: cueva, Lugar funerario: cueva            Fecha BOE Declaración: 0/07/1994  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>MONTE BERNORIO</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Bronce Final, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Altomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo.            Tipología: Lugar de habitación: castro, Lugar funerario: monumento/dolmen, Lugar funerario: necrópolis, Posición militar            Fecha BOE Declaración: 22/07/1992  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>CASA TORRE</b>            Categoría: Monumento –Castillo-            Fecha BOE Declaración: 05/05/1949  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				

La subestación eléctrica, el centro de autotransformación y la línea de acometida planteados para esta alternativa no afectan a elementos del patrimonio cultural inventariado. Cabe destacar que el corredor planteado para la LAAT, arranca en el límite del BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuerga). La ubicación de los apoyos en fases posteriores del proyecto tendrá en cuenta este hecho, y evitará la afección al BIC.

#### 5.12.2.2. Alternativa Mave Oeste

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA MAVE OESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
CALAHORRA DE BOEDO			<p><b>VEREDA</b>            Tipo: Vereda  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>		
PÁRAMO DE BOEDO	<p><b>IGLESIA DE SAN LORENZO</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 02/02/1966  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo            Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis            Fecha BOE Declaración: 03/06/1993  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA MAVE OESTE				
HERRERA DE PISUERGA	<b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis Fecha BOE Declaración: 03/06/1993 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>				
PRÁDANOS DE OJEDA					<b>CASILLA PEONES</b> <b>CAMINEROS</b> Tipo: Construcción tradicional <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>
ALAR DEL REY	<b>IGLESIA DE SANTA MARÍA</b> Categoría: Monumento- Fecha BOE Declaración: 15/07/1993 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b> <b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>ROLLO DE JUSTICIA</b> Categoría: Monumento –Rollo de Justicia- Fecha BOE Declaración: 26/03/1960 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>IGLESIA DE SAN PEDRO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 15/07/1993 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>IGLESIA DE SAN VICENTE</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 30/12/1992 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>ABRIGO CASCARRONAS</b> Categoría: Arte Rupestre Cronología: Calcolítico, Bronce Antiguo Tipología: Arte Rupestre: Abrigo Fecha B.O.E. declaración: Ley 16/1985 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>				<b>ABREVADERO</b> Tipo: Abrevadero tradicional <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>



MUNICIPIOS		ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA MAVE OESTE			
AGUILAR DE CAMPOO	<p><b>MONTE CILDÁ</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval. Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad Fecha BOE Declaración: 14/01/1994 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE LOS SANTO JUSTO Y PASTOR</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 15/07/1911 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>LA VILLA</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 02/02/1966 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SANTA MARÍA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA PARROQUIAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 26/03/1993 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LA CAPILLA</b> Categoría: Bien Inventariado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad, Lugar funerarios: necrópolis, Lugar Cultural: santuario/ermita <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>VÍA PISORACA-IULIOBRIGA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano. Tipología: Edificio Público/Obra Pública. <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>		<p><b>ESTACIÓN DEL FERROCARRIL Y VIVIENDAS (SANTA MARÍA DE MAVE)</b> Protección: Grado P3 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>FÁBRICA DE HARINAS Y VIVIENDAS (SANTA MARÍA DE MAVE)</b> Protección: Grado P3 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>ESCUELA</b> Tipo: Construcción tradicional <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>

La subestación eléctrica, el centro de autotransformación y la línea de acometida planteados para esta alternativa no afectan a elementos del patrimonio cultural inventariado. Cabe destacar que el corredor planteado para la LAAT, arranca en el límite del BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuerga). La ubicación de los apoyos en fases posteriores del proyecto tendrá en cuenta este hecho, y evitará la afección al BIC.

#### 5.12.2.3. Alternativa Aguilar Este

MUNICIPIOS		ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA AGUILAR ESTE				
		BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
CALAHORRA DE BOEDO				<p><b>VEREDA</b> Tipo: Vereda <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>		
PÁRAMO DE BOEDO	<p><b>IGLESIA DE SAN LORENZO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 02/02/1966 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis Fecha BOE Declaración: 03/06/1993 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LOS CARRIZOS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Hallazgo Aislado) Cronología: Indeterminado Tipología: otros <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CUEVA LA MORA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Moderno Tipología: Lugar de habitación: indeterminado <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>				

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA AGUILAR ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
HERRERA DE PISUERGA	<p><b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo            Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis            Fecha BOE Declaración: 03/06/1993  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LOS VALLES</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Calcolítico            Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>			
ALAR DEL REY	<p><b>ABRIGO CASCARRONAS</b>            Categoría: Arte Rupestre            Cronología: Calcolítico, Bronce Antiguo            Tipología: Arte Rupestre: Abrigo            Fecha B.O.E. declaración: Ley 16/1985  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>IGLESIA DE SANTA MARÍA</b>            Categoría: Monumento-            Fecha BOE Declaración: 15/07/1993  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN VICENTE</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 30/12/1992  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CANAL DE CASTILLA</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 14/08/1991  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>ROLLO DE JUSTICIA</b>            Categoría: Monumento –Rollo de Justicia-            Fecha BOE Declaración: 26/03/1960  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN PEDRO</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 15/07/1993  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>SAN ROQUE</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Bajomedieval, Moderno            Tipología: Lugar cultural: santuario/ermita, Lugar funerario: necrópolis  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>LA CORVA</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Indeterminado            Tipología: Yacimiento sin diferenciar  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			<p><b>ABREVADERO</b>            Tipo: Abrevadero tradicional  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>FUENTE DE LOS RIBEROS</b>            Tipo: Fuente tradicional  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>
AGUILAR DE CAMPOO	<p><b>MONTE CILDÁ</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval.            Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad            Fecha BOE Declaración: 14/01/1994  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>IGLESIA DE LOS SANTO JUSTO Y PASTOR</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 15/07/1911  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>LA VILLA</b>            Categoría: Conjunto Histórico            Fecha BOE Declaración: 02/02/1966  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>EL VALLE II</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Altomedieval, Plenomedieval            Tipología: Lugar Cultural: santuario/ermita  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CAMINO DE OLLEROS</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo            Tipología: Edificio público/obra pública  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>VÍA PISORACA-IULIOBRIGA</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Altoimperial, Tardorromano.            Tipología: Edificio Público/Obra Pública.  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>		<p><b>ESTACIÓN DEL FERROCARRIL (CAMESA)</b>            Protección: Grado P3  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>PUENTE</b>            Tipo: Puente  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA AGUILAR ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
POMAR DE VALDIVIA	<p><b>EI CAÑÓN DE LA HORADADA</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Paleolítico Medio, Indeterminado, Bronce Medio, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval.            Tipología: Lugar de habitación: cueva, Lugar funerario: cueva            Fecha BOE Declaración: 0/07/1994  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>MONTE BERNORIO</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Bronce Final, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Altomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo.            Tipología: Lugar de habitación: castro, Lugar funerario: monumento/dolmen, Lugar funerario: necrópolis, Posición militar            Fecha BOE Declaración: 22/07/1992  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>CASA TORRE</b>            Categoría: Monumento –Castillo-            Fecha BOE Declaración: 05/05/1949  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				

La subestación eléctrica, el centro de autotransformación y la línea de acometida planteados para esta alternativa no afectan a elementos del patrimonio cultural inventariado. Cabe destacar que el corredor planteado para la LAAT, arranca en el límite del BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuerga). La ubicación de los apoyos en fases posteriores del proyecto tendrá en cuenta este hecho, y evitará la afección al BIC.

#### 5.12.2.4. Alternativa Mave Este

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA MAVE ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
CALAHORRA DE BOEDO			<p><b>VEREDA</b>            Tipo: Vereda  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>		
PÁRAMO DE BOEDO	<p><b>IGLESIA DE SAN LORENZO</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 02/02/1966  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo            Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis            Fecha BOE Declaración: 03/06/1993  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LOS CARRIZOS</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Hallazgo Aislado)            Cronología: Indeterminado            Tipología: otros  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CUEVA LA MORA</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Moderno            Tipología: Lugar de habitación: indeterminado  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA MAVE ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
HERRERA DE PISUERGA	<p><b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b>            Categoría: Zona Arqueológica            Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo            Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis            Fecha BOE Declaración: 03/06/1993  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LOS VALLES</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Calcolítico            Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p>			
ALAR DEL REY	<p><b>ABRIGO CASCARRONAS</b>            Categoría: Arte Rupestre            Cronología: Calcolítico, Bronce Antiguo            Tipología: Arte Rupestre: Abrigo            Fecha B.O.E. declaración: Ley 16/1985  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SANTA MARÍA</b>            Categoría: Monumento-            Fecha BOE Declaración: 15/07/1993  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN VICENTE</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 30/12/1992  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>CANAL DE CASTILLA</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 14/08/1991  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>ROLLO DE JUSTICIA</b>            Categoría: Monumento –Rollo de Justicia-            Fecha BOE Declaración: 26/03/1960  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SAN PEDRO</b>            Categoría: Monumento            Fecha BOE Declaración: 15/07/1993  <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>SAN ROQUE</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Bajomedieval, Moderno            Tipología: Lugar cultural: santuario/ermita, Lugar funerario: necrópolis  <b>SITUACIÓN: OCUPACIÓN</b></p> <p><b>LA CORVA</b>            Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento)            Cronología: Indeterminado            Tipología: Yacimiento sin diferencia  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>			<p><b>ABREVADERO</b>            Tipo: Abrevadero tradicional  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>FUENTE DE LOS RIBEROS</b>            Tipo: Fuente tradicional  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>MOLINO</b>            Tipo: Molino tradicional  <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>



MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA MAVE ESTE				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
AGUILAR DE CAMPOO	<p><b>MONTE CILDÁ</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval. Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad Fecha BOE Declaración: 14/01/1994 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE LOS SANTO JUSTO Y PASTOR</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 15/07/1911 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>LA VILLA</b> Categoría: Conjunto Histórico Fecha BOE Declaración: 02/02/1966 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA DE SANTA MARÍA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>IGLESIA PARROQUIAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 26/03/1993 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>	<p><b>LA CAPILLA</b> Categoría: Bien Inventariado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad, Lugar funerarios: necrópolis, Lugar Cultural: santuario/ermita <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>VÍA PISORACA-IULIOBRIGA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano. Tipología: Edificio Público/Obra Pública. <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>		<p><b>ESTACIÓN DEL FERROCARRIL Y VIVIENDAS (SANTA MARÍA DE MAVE)</b> Protección: Grado P3 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p> <p><b>FÁBRICA DE HARINAS Y VIVIENDAS (SANTA MARÍA DE MAVE)</b> Protección: Grado P3 <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>ESCUELA</b> Tipo: Construcción tradicional <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b></p>
POMAR DE VALDIVIA	<p><b>EI CAÑÓN DE LA HORADADA</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Paleolítico Medio, Indeterminado, Bronce Medio, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval. Tipología: Lugar de habitación: cueva, Lugar funerario: cueva Fecha BOE Declaración: 0/07/1994 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>MONTE BERNORIO</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Bronce Final, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Altomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo. Tipología: Lugar de habitación: castro, Lugar funerario: monumento/dolmen, Lugar funerario: necrópolis, Posición militar Fecha BOE Declaración: 22/07/1992 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p> <p><b>CASA TORRE</b> Categoría: Monumento –Castillo– Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b></p>				

La subestación eléctrica, el centro de autotransformación y la línea de acometida planteados para esta alternativa no afectan a elementos del patrimonio cultural inventariado. Cabe destacar que el corredor planteado para la LAAT, arranca en el límite del BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuerga). La ubicación de los apoyos en fases posteriores del proyecto tendrá en cuenta este hecho, y evitará la afección al BIC.

5.12.2.6. Alternativa Nogales

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA NOGALES				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
CALAHORRA DE BOEDO			VEREDA Tipo: Vereda SITUACIÓN: OCUPACIÓN		
PÁRAMO DE BOEDO	<b>IGLESIA DE SAN LORENZO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 02/02/1966 SITUACIÓN: ENTORNO <b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis Fecha BOE Declaración: 03/06/1993 SITUACIÓN: ENTORNO	<b>LOS CARRIZOS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Hallazgo Aislado) Cronología: Indeterminado Tipología: otros SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO <b>CUEVA LA MORA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Moderno Tipología: Lugar de habitación: indeterminado SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO			
HERRERA DE PISUERGA	<b>YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO (HERRERA DE PISUERGA)</b> Categoría: Zona Arqueológica Cronología: Paleolítico Inferior, Paleolítico Medio, Bronce Antiguo, Hierro I, Hierro II, Altoimperial, Tardorromano, Visigodo, Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval, Moderno, Contemporáneo Tipología: Lugar de explotación recursos primarios, Lugar de habitación: recinto militar, Lugar de habitación: poblado/ciudad, Edificio público/obra pública, Lugar cultural: santuario, ermita, Lugar funerario: necrópolis Fecha BOE Declaración: 03/06/1993 SITUACIÓN: ENTORNO	<b>LOS VALLES</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Calcolítico Tipología: Lugar de habitación: poblado/ciudad SITUACIÓN: OCUPACIÓN			
ALAR DEL REY	<b>ABRIGO CASCARRONAS</b> Categoría: Arte Rupestre Cronología: Calcolítico, Bronce Antiguo Tipología: Arte Rupestre: Abrigo Fecha B.O.E. declaración: Ley 16/1985 SITUACIÓN: ENTORNO <b>IGLESIA DE SANTA MARÍA</b> Categoría: Monumento- Fecha BOE Declaración: 15/07/1993 SITUACIÓN: ENTORNO <b>IGLESIA DE SAN VICENTE</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 30/12/1992 SITUACIÓN: ENTORNO <b>CANAL DE CASTILLA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 14/08/1991 SITUACIÓN: ENTORNO <b>ROLLO DE JUSTICIA</b> Categoría: Monumento –Rollo de Justicia- Fecha BOE Declaración: 26/03/1960 SITUACIÓN: ENTORNO <b>IGLESIA DE SAN PEDRO</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 15/07/1993 SITUACIÓN: ENTORNO	<b>LAS QUINTANILLAS</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano Tipología: Asentamiento rural/villae SITUACIÓN: OCUPACIÓN <b>SAN ROQUE</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Bajomedieval, Moderno Tipología: Lugar cultural: santuario/ermita, Lugar funerario: necrópolis SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO <b>LA CORVA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Indeterminado Tipología: Yacimiento sin diferencia SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO			<b>ABREVADERO</b> Tipo: Abrevadero tradicional SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO <b>FUENTE DE LOS RIBEROS</b> Tipo: Fuente tradicional SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO <b>MOLINO</b> Tipo: Molino tradicional SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO

MUNICIPIOS	ÁMBITO: HERRERA-AGUILAR. ALTERNATIVA NOGALES				
	BIENES DE INTERÉS CULTURAL	BIENES INVENTARIADOS Y LUGARES ARQUEOLÓGICOS REGISTRADOS	VÍAS PECUARIAS	INMUEBLES EN NORMAS MUNICIPALES	OTROS BIENES
REBOLLEDO DE LA TORRE	<b>IGLESIA DE SANTA JULIÁN Y SANTA BASILISA</b> Categoría: Monumento Fecha BOE Declaración: 04/06/1931 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b> <b>CASTILLO DE REBOLLEDO DE LA TORRE</b> Categoría: Monumento –Castillo– Fecha BOE Declaración: 05/05/1949 <b>SITUACIÓN: ENTORNO</b>	<b>VÍA PISORACA-IULIOBRIGA</b> Categoría: Lugar Arqueológico Registrado (Yacimiento) Cronología: Altoimperial, Tardorromano. Tipología: Edificio Público/Obra Pública. <b>SITUACIÓN: BANDA DE ESTUDIO</b>			

La subestación eléctrica y la línea de acometida planteados para esta alternativa no afectan a elementos del patrimonio cultural inventariado. Sin embargo, el centro de autotransformación 121.4, se localiza parcialmente sobre el yacimiento “Las Quintanillas”, atravesado también por el trazado de la alternativa Nogales. Asimismo, el corredor planteado para la LAAT arranca en el límite del BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuegra). La ubicación de los apoyos en fases posteriores del proyecto tendrá en cuenta este hecho, y evitará la afección al BIC.

### 5.13. VÍAS PECUARIAS

A falta de aprobación del anteproyecto de Ley de Vías Pecuarias de la Junta de Castilla y León, la red ganadera de la Comunidad está protegida por la legislación estatal, en concreto por la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias.

Antes de la actual Ley, la publicación del Reglamento de aplicación de la Ley de Vías Pecuarias de 1974, creó una coyuntura de la que se derivaron tres modelos de gestión de las vías pecuarias: uno de administración exclusiva, y otros dos de administración compartida (Comunidades Autónomas – ICONA). En cualquier caso las comunidades autónomas asumían las competencias sobre las vías pecuarias.

Pero con la promulgación de la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, se establece el modelo de administración exclusiva por parte de las comunidades autónomas, tal como indica su artículo 2, según el cual las cañadas, cordeles y veredas se consideran “*bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables*” (Ley 3/1995 de Vías Pecuarias, BOE de 23 de marzo de 1995). Por tanto, la administración de las vías pecuarias objeto de estudio corresponde a la Junta de Castilla y León.

En la exposición de motivos de la citada ley, es donde se motiva la importancia y necesidad de este tipo de infraestructura:

*“Así pues, la red de vías pecuarias sigue prestando un servicio a la cabaña ganadera nacional que se explota en régimen extensivo, con favorables repercusiones para el aprovechamiento de recursos pastables infrautilizados para la preservación de razas autóctonas; también han de ser consideradas las vías pecuarias como auténticos corredores ecológicos, esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres. Finalmente, y atendiendo a una demanda social creciente, las vías pecuarias pueden constituir un instrumento favorecedor del contacto del hombre con la naturaleza y de la ordenación del entorno medioambiental.”*

Asimismo, en la introducción de la Ley 3/1995 de Vías pecuarias, se reconoce a estos bienes un indudable valor cultural, además de los inherentes por su aprovechamiento económico y ecológico: “*Todo ello convierte a la red de vías pecuarias –con sus elementos culturales anexos– en un legado histórico de interés capital, único en Europa*”.

Por tanto, la conservación de las vías pecuarias tiene un alto valor estratégico y, por consiguiente, es necesario preservarlas y potenciar sus usos, independientemente de la utilización que se haga o pueda hacer de ellas, porque constituyen por su magnitud, por el ámbito espacial y por su peculiar distribución geográfica, un elemento primordial para la estrategia y planificación territorial.

El catálogo de estos caminos atiende a la división tripartita de Cañadas, Cordeles y Veredas con la que se las ha conocido desde la Edad Media (García Martín, 1990: 34). A partir de 1462, en época de Enrique IV, estas vías se encuentran bajo jurisdicción real y, según las leyes mesteñas, las cañadas reales se definen como “*estación entre dos tierras cultivadas*”, que debían tener una anchura de noventa varas (75’22 metros), y se subdividían en bifurcaciones menores llamadas *cordeles*, de 45 varas (37’61 metros) y *veredas* de 25 varas (20’89 metros). Se trata de una nomenclatura que ha seguido hasta nuestros días manteniendo, además, aquellas dimensiones de la Baja Edad Media, como podemos comprobar en la Ley de Vías Pecuarias, artículo 4.1: “*las vías pecuarias se denominan, con carácter general: cañadas, cordeles y veredas.*”

*Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda los 75 metros*

*Son cordeles, cuando su anchura no sobrepase los 37,5 metros*

*Veredas son vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros*

*Los abrevaderos, descansaderos, majadas y demás lugares asociados al tránsito ganadero tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias. Asimismo, la anchura de las coladas será determinada por dicho acto de clasificación.”*

La propia ley concede a las Comunidades Autónomas el derecho a clasificar las vías pecuarias, estableciendo su existencia, anchura, trazado y demás características físicas (artículo 7) y, asimismo, la facultad de desafectar del dominio público los terrenos de vías pecuarias que no sean adecuados para el tránsito del ganado ni para los otros usos compatibles y complementarios definidos en la ley (artículo 10), y de modificar su trazado, siempre que se mantenga la continuidad del tránsito ganadero (artículos 11 y 13).

**Artículo 11. Modificaciones del trazado**

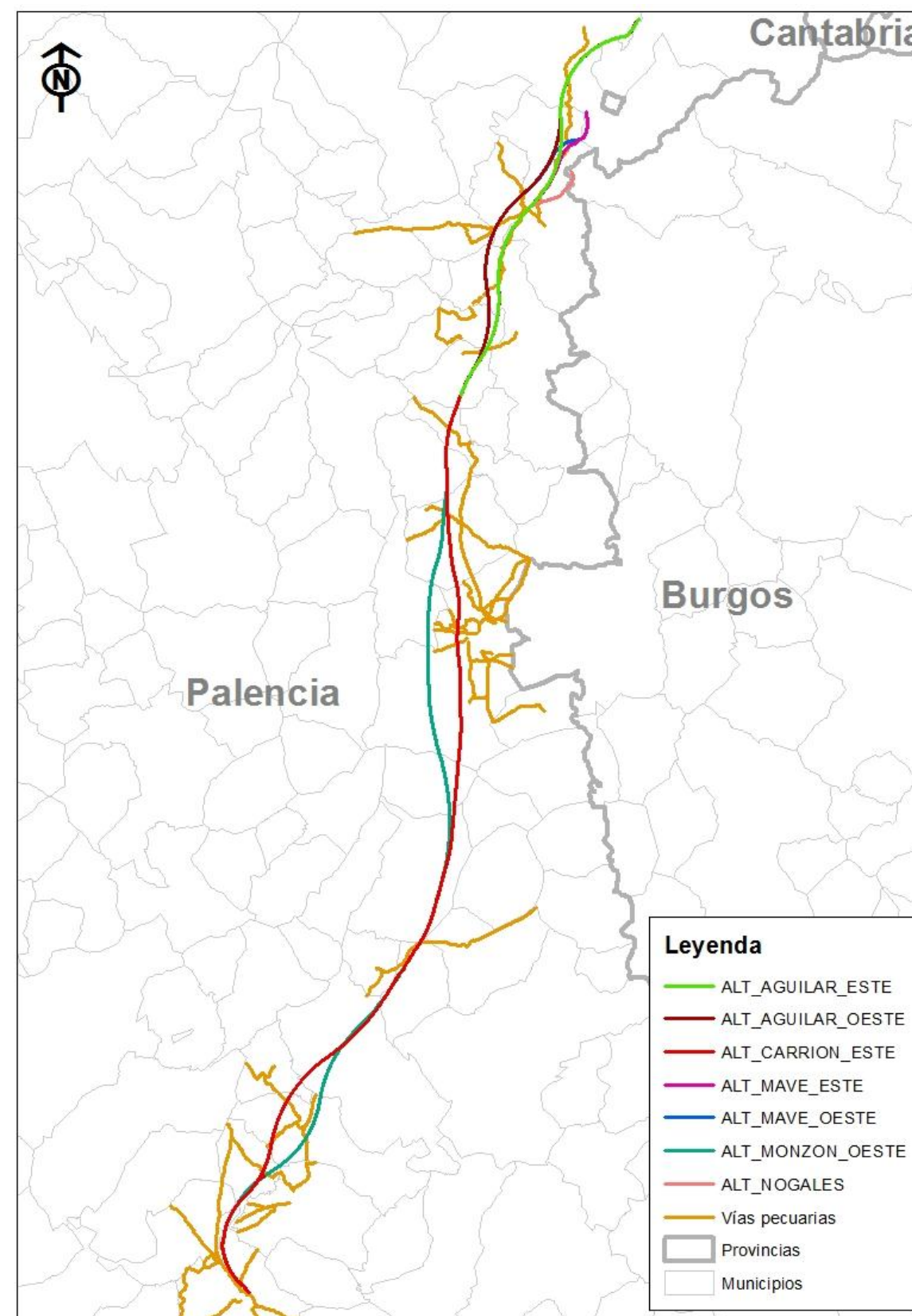
1. Por razones de interés público y, excepcionalmente y de forma motivada, por interés particular, previa desafectación, se podrá variar o desviar el trazado de una vía pecuaria, siempre que se asegure el mantenimiento de la integridad superficial, la idoneidad de los itinerarios y de los trazados, junto con la continuidad del tránsito ganadero y de los demás usos compatibles y complementarios con aquél.
2. La modificación del trazado se someterá a consulta previa de las Corporaciones locales, de las Cámaras Agrarias, de las organizaciones profesionales agrarias afectadas y de aquellas organizaciones o colectivos cuyo fin sea la defensa del medio ambiente.
3. La modificación del trazado se someterá a información pública por espacio de un mes.

**Artículo 13. Modificaciones por la realización de obras públicas sobre terrenos de vías pecuarias.**

1. Cuando se proyecte una obra pública sobre el terreno por el que discurra una vía pecuaria, la Administración actuante deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios de aquel.

Para conocer, dentro de la zona de estudio, las vías pecuarias y su tipología, se realizó una consulta a la Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia, con fecha 29 de noviembre de 2016, habiéndose recibido la información solicitada el 10 de enero de 2017 (cartografía en formato digital y documento resumen de los elementos medioambientales afectados en el ámbito de influencia del proyecto).

Según los datos disponibles en el citado Servicio Territorial, las vías pecuarias presentes en el ámbito de estudio son las siguientes, reflejadas asimismo en las colecciones de planos 3.7 "Inventario ambiental. Patrimonio cultural y vías pecuarias".



Vías pecuarias. Fuente: Sección de Medio Natural del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Palencia y elaboración propia



VÍA PECUARIA	MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	LONGITUD (m)
C 1	Osorno la Mayor	Colada	886,60
C 2	Osorno la Mayor	Colada	1.270,16
C 3	Osorno la Mayor	Colada	569,89
C 4	Osorno la Mayor	Colada	1.131,06
C 5	Osorno la Mayor	Colada	290,08
C 6	Osorno la Mayor	Colada	182,02
C. de San Llorente de la Vega o de Osorno Naveros		Colada	3.263,96
Cañada Real Leonesa	Grijota	Cañada Real	4.663,83
Cañada Real Leonesa	Husillos	Cañada Real	4.173,20
Cañada Real Leonesa	Palencia	Cañada Real	8.958,72
Cañada de la Mendoza	Palencia	Cañada	18.985,15
Colada Camino de Valdelaguna	Osorno la Mayor	Colada	779,42
Colada Segunda Lera del Cercan	Osorno la Mayor	Colada	559,44
Colada de Ampudia	Palencia	Colada	6.290,97
Colada de Amusco	Monzón de Campos	Colada	3.089,51
Colada de Barco Ruiz	Fuentes de Valdepero	Colada	3.920,07
Colada de Camino Viejo de Villaumbrales o Camino Real Viejo de Paredes	Grijota	Colada	4.492,22
Colada de Carrealba	Osorno la Mayor	Colada	471,40
Colada de Carreosorno o del Hueso		Colada	5.906,43
Colada de Carreosorno o del Hueso	Osorno la Mayor	Colada	2.518,67
Colada de Carrera Honda	Osorno la Mayor	Colada	1.154,67
Colada de Carretillos	Osornillo	Colada	4.018,71
Colada de Carrevacas	Osorno la Mayor	Colada	4.373,56
Colada de Espinosa a Herrera	Villaprovedo	Colada	692,90
Colada de Grijota	Monzón de Campos	Colada	2.560,88
Colada de Melgar de Fernamental al Cordel Cerverano	Espinosa de Villagonzalo	Colada	7.248,08
Colada de Merinas	La Vid de Ojeda	Colada	3.216,61
Colada de Merinas	Vid de Ojeda, La	Colada	9.613,06
Colada de Monzón de Campos	Ribas de Campos	Colada	1.518,58
Colada de Osornillo a Frómista	Lantadilla	Colada	4.437,84
Colada de Osorno a Herrera de Pisuerga	Espinosa de Villagonzalo	Colada	6.912,46
Colada de Osorno a Melgar de Fernamental		Colada	7.287,52
Colada de Osorno a Melgar de Fernamental	Osorno la Mayor	Colada	2.635,75
Colada de Ribas	Monzón de Campos	Colada	2.701,32
Colada de San Jorge	Prádanos de Ojeda	Colada	2.209,87
Colada de Valdespina	Fuentes de Valdepero	Colada	2.882,23
Colada de la Cuesta de Pedro Villaco	Osorno la Mayor	Colada	745,20
Colada de la Lera de Santa Engracia	Osorno la Mayor	Colada	1.393,84
Colada de la Lera del Cercan	Osorno la Mayor	Colada	3.905,22
Colada de la Lera del Río Boedo	Osorno la Mayor	Colada	2.630,39
Colada de la Retención o de la Caseña	Ribas de Campos	Vereda	3.269,63
Colada de los Serranos	Piña de Campos	Colada	3.492,98
Colada de los Serranos	Santoyo	Colada	8.113,94
Colada de los Serranos	Támara de Campos	Colada	3.000,39
Colada de los Vallejos	Fuentes de Valdepero	Colada	1.724,92
Colada del Camino Ancho	Husillos	Colada	4.624,32
Colada del Camino Real Viejo de Paredes	Palencia	Colada	574,58
Colada del Camino Viejo de Castrillo	Espinosa de Villagonzalo	Colada	3.348,42
Colada del Camino Viejo de Fuentes de Valdepero	Palencia	Colada	2.856,86
Colada del Camino Viejo de Palencia	Monzón de Campos	Colada	2.462,03
Colada del Camino Viejo del Camposo o de las Banderas	Osorno la Mayor	Colada	4.152,95
Colada del Camino a Olmos de Pisuerga	Osorno la Mayor	Colada	5.169,66
Colada del Camino de Abia de las Torres a Osorno	Osorno la Mayor	Colada	2.988,15
Colada del Camino de Espinosa de Villagonzalo	Osorno la Mayor	Colada	2.384,47
Colada del Camino de Llorente de la Vega	Osorno la Mayor	Colada	1.189,06
Colada del Camino de Melgar de Fernamental a	Osorno la Mayor	Colada	1.174,88

VÍA PECUARIA	MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	LONGITUD (m)
Espinosa de Villagonzalo			
Colada del Camino de Osornillo o Boca del Asno	Osorno la Mayor	Colada	1.445,28
Colada del Camino de Villadiezma	Osorno la Mayor	Colada	2.379,92
Colada del Camino de Osorno a Osornillo		Colada	1.824,87
Colada del Mesón y Valle Andrés	Fuentes de Valdepero	Colada	3.249,95
Colada del Páramo	Osorno la Mayor	Colada	3.589,19
Colada del Pedrón	Fuentes de Valdepero	Colada	1.209,73
Colada del Pueblo de San Vicente	Aguilar de Campoo	Colada	950,35
Colada del Páramo		Colada	4.021,68
Cordel de Cervera	Alar del Rey	Colada	3.561,00
Cordel de Cervera	Prádanos de Ojeda	Cordel	5.219,74
Cordel de Merinas	Alar del Rey	Colada	4.823,53
Cordel de Merinas	Herrera de Pisuerga	Colada	727,08
Cordel de Merinas	Herrera de Pisuerga	Colada	934,34
Cordel de Merinas	Herrera de Pisuerga	Colada	3.845,56
Cordel de Merinas	Paramo de Boedo	Cordel	7.472,20
Cordel de Puebla de S. Vicente	Alar del Rey	Colada	4.384,82
Vereda de Calahorra	Herrera de Pisuerga	Vereda	1.784,01
Vereda de Cembreros	Santa Cruz de Boedo	Vereda	4.624,95
Vereda de San Cristóbal	Santa Cruz de Boedo	Vereda	173,88
Vereda de Velasco	Santa Cruz de Boedo	Vereda	2.515,46
Vereda del Camino Viejo de Magaz	Palencia	Vereda	3.128,41
Vereda del Camino de Herrera	Calahorra de Boedo	Vereda	1.904,15
Vereda del Camino de Herrera	Paramo de Boedo	Vereda	406,95

En las siguientes tablas se indica el número de cruces de cada una de las alternativas con las vías pecuarias existentes en el territorio, excluyendo los tramos en túnel, en los que no se produce afección.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

VÍA PECUARIA	ALT. CARRIÓN ESTE(nº)	ALT. MONZÓN OESTE (nº)
Colada de Grijota	1	-
Colada de la Lera del Cercan	1	-
Colada de los Serranos	1	1
Colada de Melgar de Fernamental al Cordel Cerverano	1	1
Colada de Ribas	1	
Colada del Camino Ancho	1	1
Colada del Camino de Abia de las Torres a Osorno	1	-
Colada del Camino de Villadiezma	1	
Colada del Camino Viejo de Castrillo	1	3
Colada del Camino Viejo de Fuentes de Valdepero	2	1
Colada del Camino Viejo de Palencia		1
Vereda de Cembreros	1	1

Por otro lado, ninguno de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre vías pecuarias.

• **Ámbito Herrera-Aguilar**

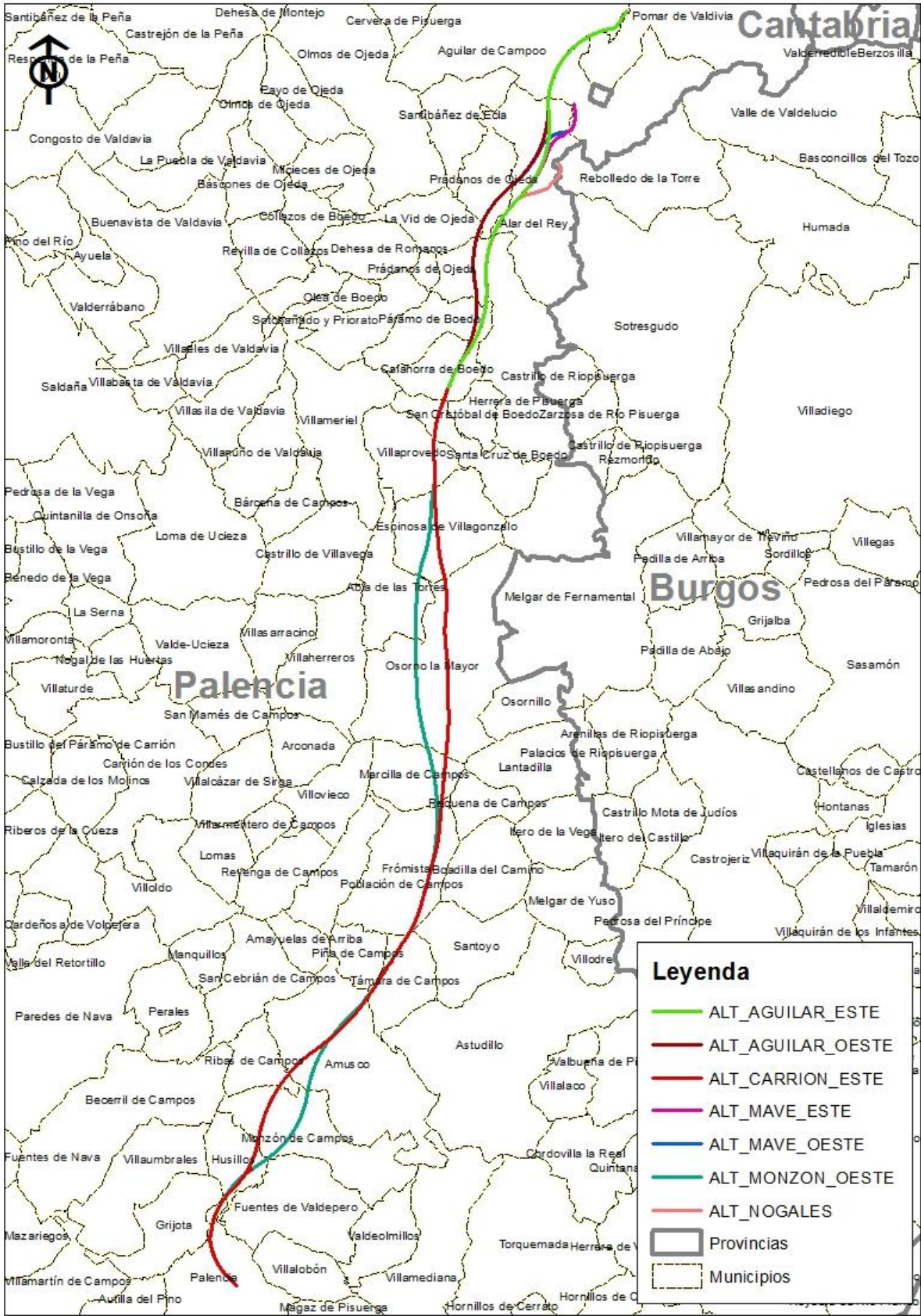
VÍA PECUARIA	ALT. NOGALES (nº)	ALT MAVE OESTE (nº)	ALT. MAVE ESTE (nº)	ALT AGUILAR OESTE (nº)	ALT. AGUILAR ESTE (nº)
Colada de San Jorge	-	1	-	1	-
Colada del Pueblo de San Vicente	-	-	-	1	1
Cordel de Cervera	4	1	4	1	4
Cordel de Merinas	6	1	6	1	7
Cordel de Puebla de S. Vicente	-	1	2	-	1
Vereda del Camino de Herrera	1	1	1	1	1

Ninguna de las subestaciones eléctricas ni de los centros de autotransformación planteados en este ámbito se localiza sobre vías pecuarias. Sin embargo, los dos corredores definidos para el desarrollo de la línea eléctrica de acometida a la SE ligada a cada alternativa de trazado, atraviesan la vereda del Camino de Herrera. En fases posteriores del proyecto se definirán los apoyos de manera que no se afecte a esta vía pecuaria.

Será en fases posteriores del proyecto cuando se establezcan las medidas oportunas para dar cumplimiento al marco jurídico de modificación de estas infraestructuras (artículos 11 y 13 de la Ley 3/1995, de 23 de marzo).

**5.14. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El tramo objeto de estudio, discurre por los términos municipales de Abia de las Torres, Aguilar de Campo, Alar del Rey, Amusco, Calahorra de Boedo, Espinosa de Villagonzalo, Frómista, Herrera de Pisuerga, Husillos, La Vid de Ojeda, Marcilla de Campos, Monzón de Campos, Osorno la Mayor, Palencia, Páramo de Boedo, Piña de Campos, Pomar de Valdivia, Prádanos de Ojeda, Ribas de Campos, San Cristóbal de Boedo, Santa Cruz de Boedo, Támara de Campos y Villaprovedo, en la provincia de Palencia; y Rebolledo de la Torre en la provincia de Burgos.



Límites administrativos. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN) y elaboración propia

### 5.14.1. Demografía

Los datos más recientes de densidad de población publicados por el INE corresponden al 1 de enero de 2016. En la siguiente tabla se señalan los datos de población, superficie del término municipal y densidad de población para los municipios atravesados por las alternativas en estudio.

En esta tabla se observa que la densidad de población media en la provincia de Palencia es de 20,45 hab/km<sup>2</sup> y que la densidad de población de los municipios atravesados por las alternativas está por debajo de este valor, salvo en los municipios de Aguilar de Campoo y Herrera de Pisuerga, en los que la densidad de población es ligeramente superior a la media provincial, y en el municipio de Palencia, en el que la densidad de población es muy superior a la media provincial, por tratarse de la capital de provincia. La densidad media para la provincia de Burgos es de 25,26 hab/km<sup>2</sup>, muy superior a la de Reboledo de la Torre. El mínimo se presenta en el término municipal de Marcilla de Campos con una densidad de 0,77 hab/km<sup>2</sup>.

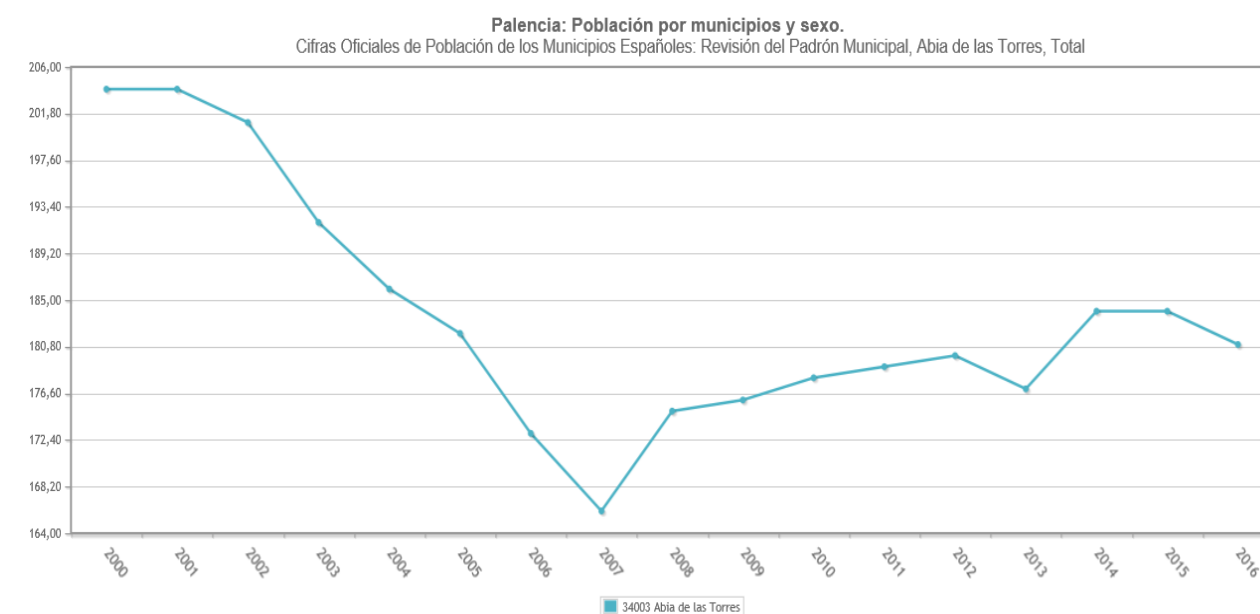
PROVINCIA	MUNICIPIO	HABITANTES	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	DENSIDAD (hab/km <sup>2</sup> )
PALENCIA	<b>Total provincia</b>	<b>164.644</b>	<b>8.053</b>	<b>20,45</b>
	Abia de las Torres	181	27,16	6,66
	Aguilar de Campo	6.979	236,54	29,50
	Alar del Rey	982	57,76	17,00
	Amusco	439	78,85	5,57
	Calahorra de Boedo	94	17,89	5,25
	Espinosa de Villagonzalo	195	38	5,13
	Frómista	804	46,76	17,19
	Herrera de Pisuerga	2.118	99,46	21,29
	Husillos	286	16,52	17,31
	Marcilla de Campos	40	52	0,77
	Monzón de Campos	630	46	13,70
	Osorno la Mayor	1.266	88,25	14,35
	Palencia	79.137	94,71	835,57
	Páramo de Boedo	99	22,87	4,33
	Piña de Campos	228	12,35	18,46
	Pomar de Valdivia	463	79,98	5,79
	Prádanos de Ojeda	191	21,35	8,95
	Ribas de Campos	154	15,33	10,05
	San Cristóbal de Boedo	23	10,68	2,15
	Santa Cruz de Boedo	56	25,29	2,21
Támara de Campos	72	20,84	3,45	
La Vid de Ojeda	105	20,10	5,22	
Villaprovedo	69	26,59	2,59	
BURGOS	<b>Total provincia</b>	<b>360.995</b>	<b>14.291</b>	<b>25,26</b>
	Rebolledo de la Torre	116	50,51	2,30

A continuación se muestran los datos de evolución de población desde el 2000 al 2016, tanto en forma de tabla como en gráfico, según la información aportada por el INE, para los municipios existentes en el ámbito de estudio.

#### - Abia de las Torres

	34003 Abia de las Torres		
	Total	Hombres	Mujeres
2016	181	100	81
2015	184	101	83
2014	184	99	85
2013	177	100	77
2012	180	103	77
2011	179	102	77
2010	178	99	79
2009	176	96	80
2008	175	95	80
2007	166	86	80
2006	173	90	83
2005	182	94	88
2004	186	96	90
2003	192	98	94
2002	201	101	100
2001	204	103	101
2000	204	103	101

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



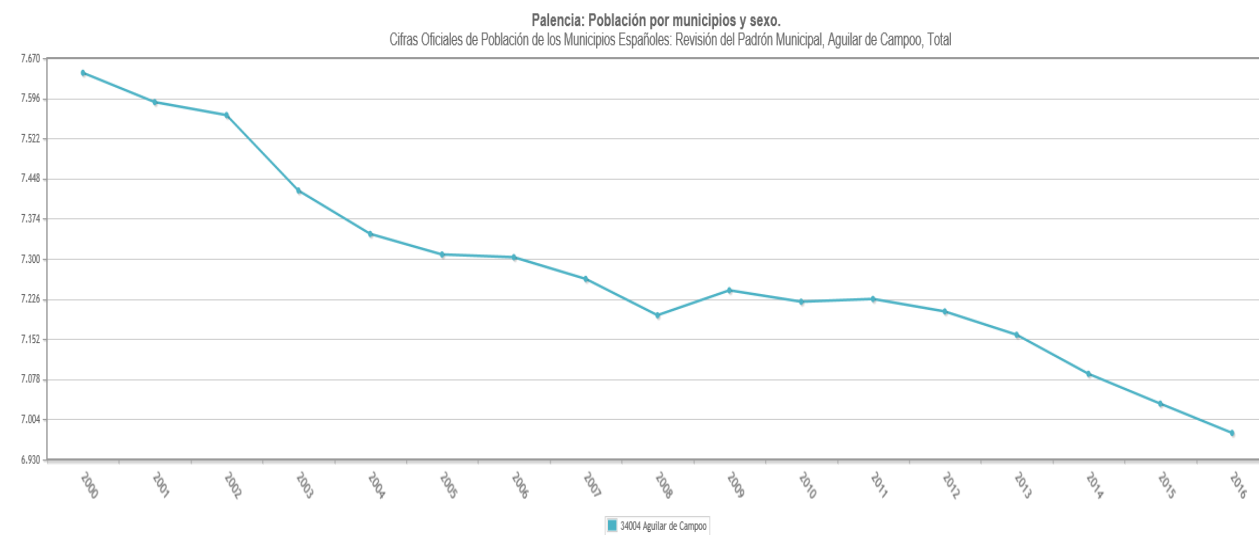
A la vista de los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Abia de las Torres ha experimentado una fuerte disminución de su población en el periodo 2000 – 2007, para a continuación aumentar ligeramente, con pequeñas oscilaciones, hasta alcanzar los 181 habitantes en enero de 2016.

#### - Aguilar de Campo



34004 Aguilar de Campoo			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	6.979	3.394	3.585
2015	7.033	3.421	3.612
2014	7.088	3.444	3.644
2013	7.160	3.489	3.671
2012	7.203	3.495	3.708
2011	7.226	3.505	3.721
2010	7.221	3.527	3.694
2009	7.242	3.515	3.727
2008	7.196	3.489	3.707
2007	7.263	3.537	3.726
2006	7.303	3.559	3.744
2005	7.308	3.554	3.754
2004	7.346	3.575	3.771
2003	7.426	3.624	3.802
2002	7.565	3.688	3.877
2001	7.589	3.713	3.876
2000	7.643	3.730	3.913

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



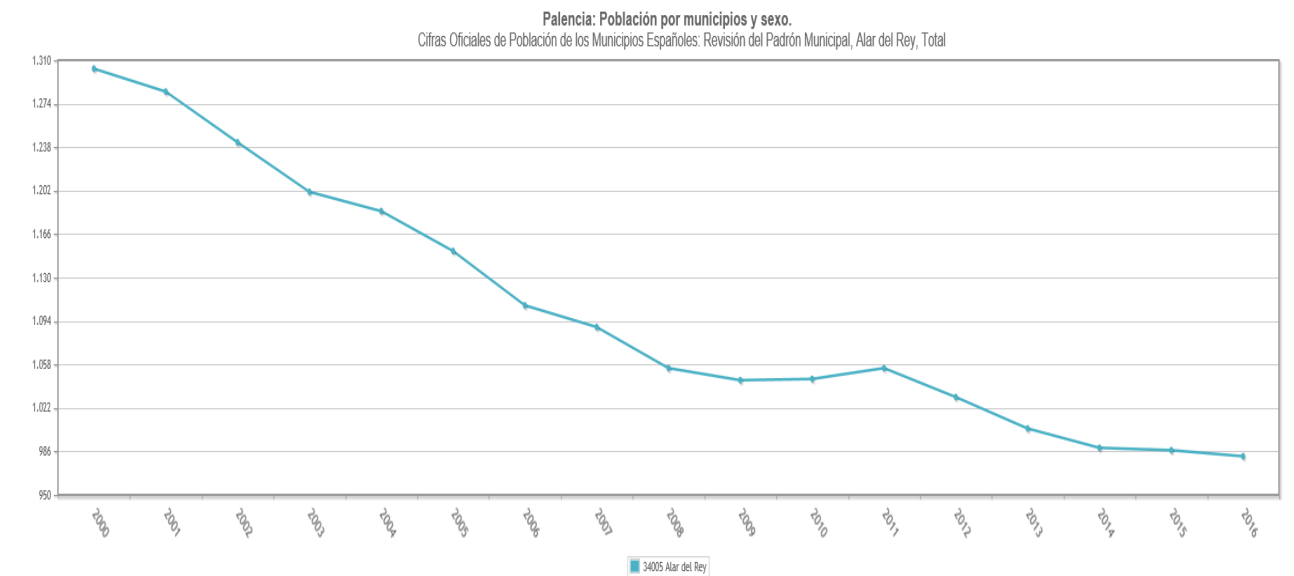
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Aguilar de Campoo ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con un único aumento en el año 2007, hasta alcanzar los 6.979 habitantes en enero de 2016.

#### - Alar del Rey

34005 Alar del Rey
--------------------

	Total	Hombres	Mujeres
2016	982	484	498
2015	987	484	503
2014	989	485	504
2013	1.005	493	512
2012	1.031	505	526
2011	1.055	515	540
2010	1.046	513	533
2009	1.045	501	544
2008	1.055	508	547
2007	1.089	528	561
2006	1.107	532	575
2005	1.152	558	594
2004	1.185	578	607
2003	1.201	576	625
2002	1.242	588	654
2001	1.284	606	678
2000	1.303	615	688

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Alar del Rey ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con un único aumento entre los años 2010 y 2011, hasta alcanzar los 982 habitantes en enero de 2016.

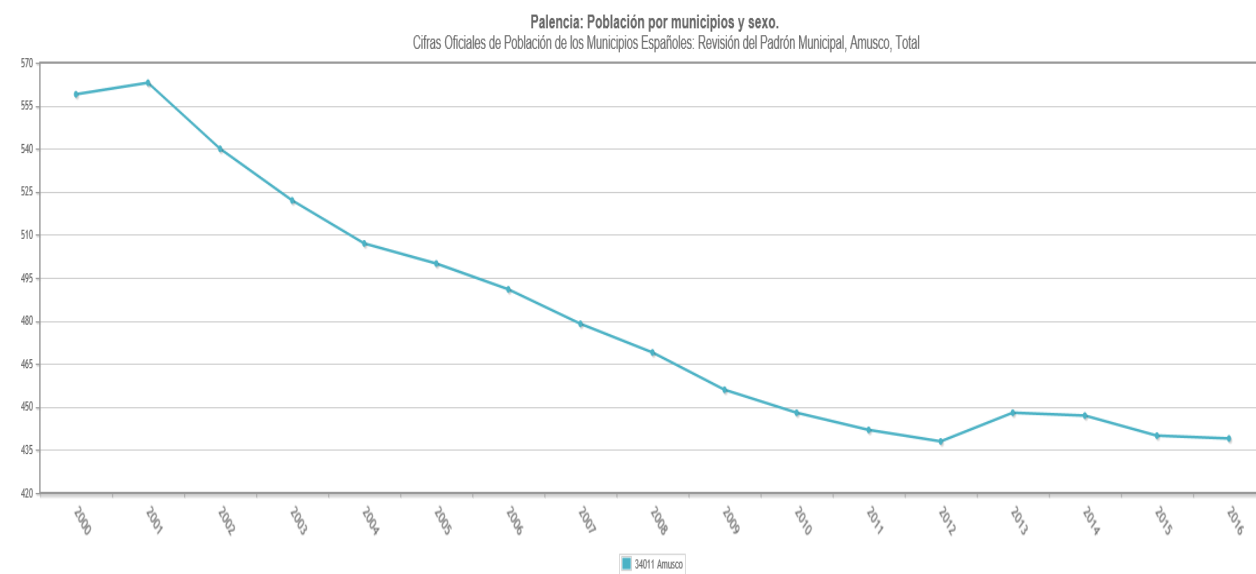
#### - Amusco

34011 Amusco			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	439	240	199



2015	440	238	202
2014	447	248	199
2013	448	247	201
2012	438	237	201
2011	442	238	204
2010	448	241	207
2009	456	246	210
2008	469	256	213
2007	479	259	220
2006	491	268	223
2005	500	273	227
2004	507	276	231
2003	522	283	239
2002	540	291	249
2001	563	306	257
2000	559	309	250

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



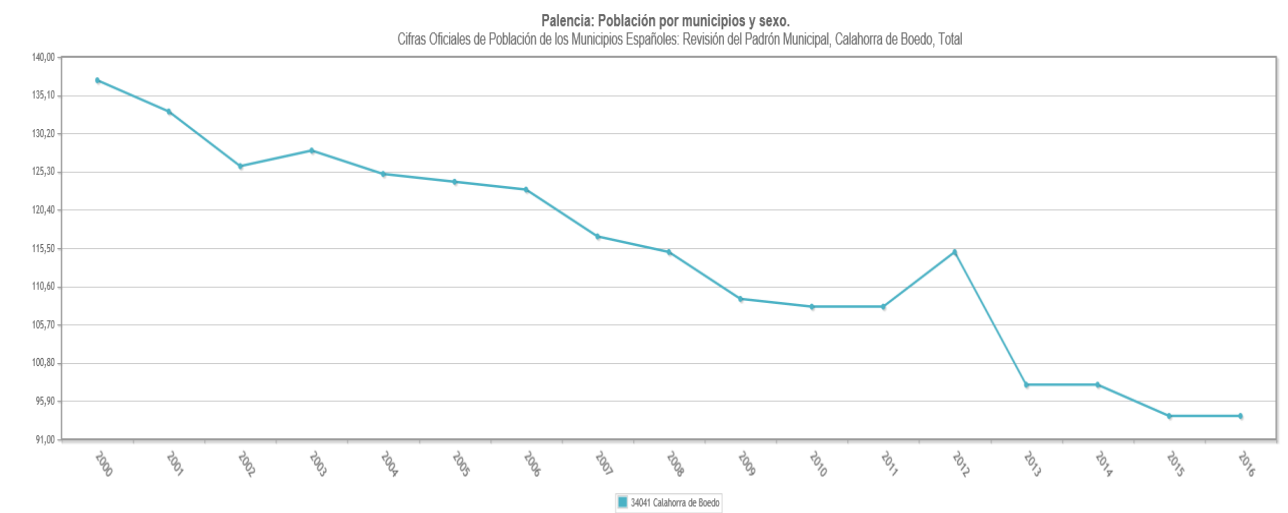
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Amusco ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con un pequeño remonte entre 2012 y 2014, hasta alcanzar los 439 habitantes en enero de 2016.

#### - Calahorra de Boedo

34041 Calahorra de Boedo			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	94	47	47

2015	94	51	43
2014	98	52	46
2013	98	53	45
2012	115	62	53
2011	108	60	48
2010	108	59	49
2009	109	59	50
2008	115	63	52
2007	117	61	56
2006	123	65	58
2005	124	66	58
2004	125	65	60
2003	128	68	60
2002	126	67	59
2001	133	67	66
2000	137	69	68

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



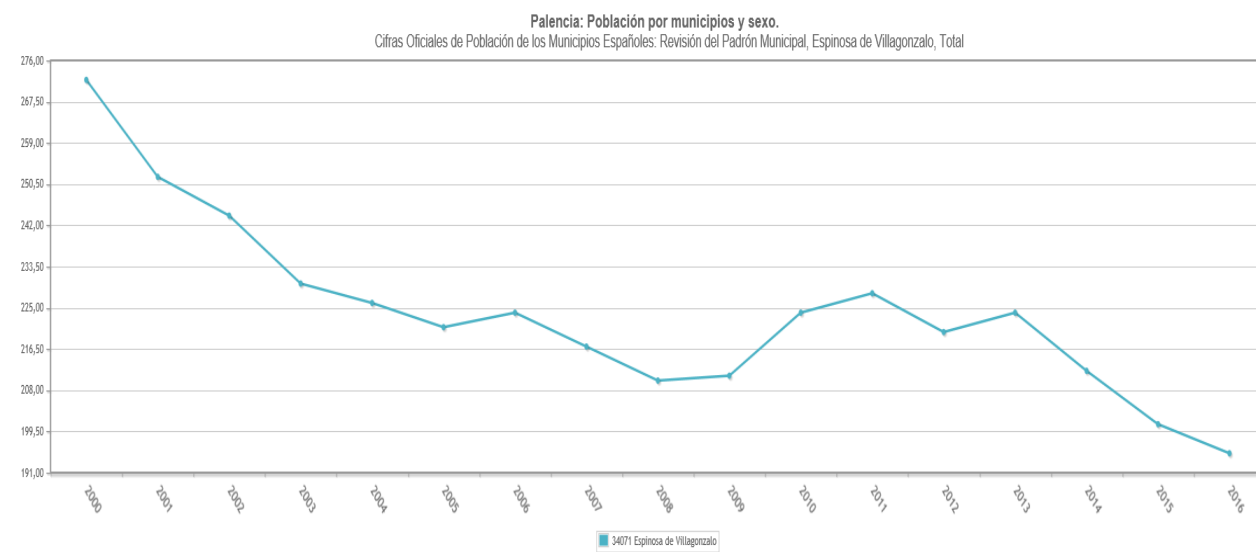
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Calahorra de Boedo ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con un importante aumento en el año 2011, y un brusco descenso posteriormente hasta alcanzar los 94 habitantes en enero de 2016.

#### - Espinosa de Villagonzalo

34071 Espinosa de Villagonzalo			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	195	103	92

2015	201	103	98
2014	212	111	101
2013	224	119	105
2012	220	117	103
2011	228	122	106
2010	224	119	105
2009	211	109	102
2008	210	109	101
2007	217	109	108
2006	224	112	112
2005	221	112	109
2004	226	115	111
2003	230	116	114
2002	244	122	122
2001	252	126	126
2000	272	137	135

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



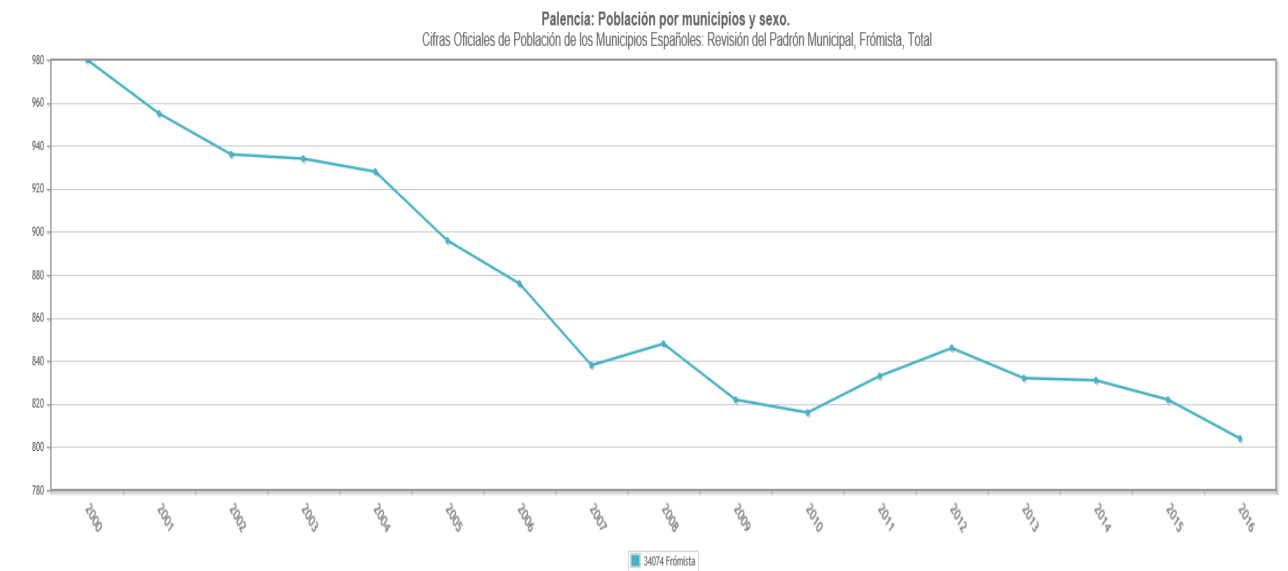
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Espinosa de Villagonzalo ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con varias oscilaciones entre 2005 y 2011, para descender luego bruscamente hasta alcanzar los 195 habitantes en enero de 2016.

#### - Frómista

34074 Frómista			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	804	411	393
2015	822	416	406

2014	831	419	412
2013	832	425	407
2012	846	431	415
2011	833	427	406
2010	816	421	395
2009	822	424	398
2008	848	434	414
2007	838	428	410
2006	876	443	433
2005	896	455	441
2004	928	469	459
2003	934	470	464
2002	936	468	468
2001	955	478	477
2000	980	487	493

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



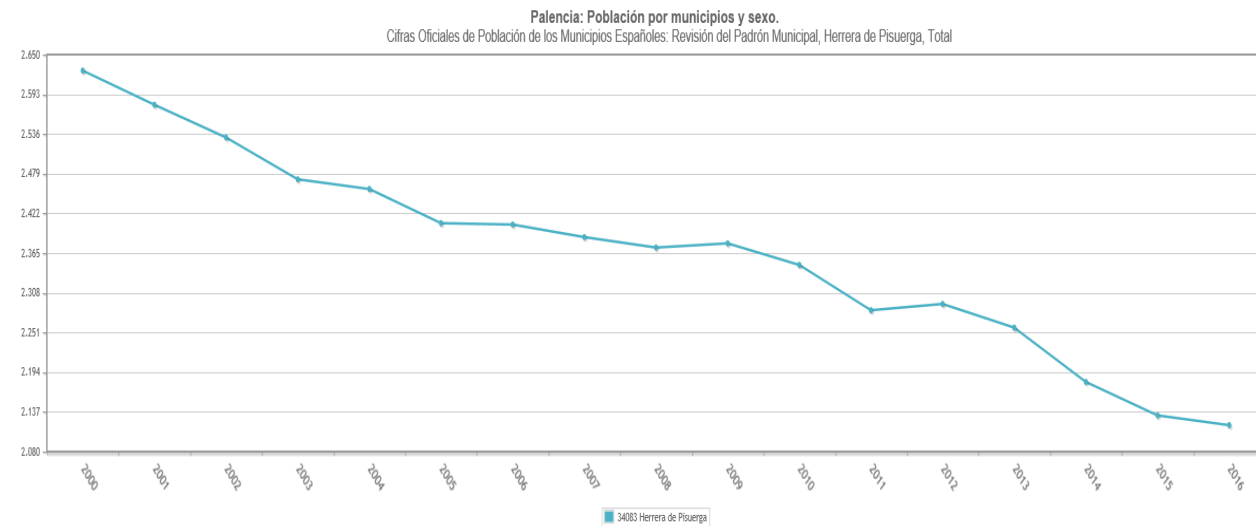
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Frómista ha experimentado una rápida disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con un periodo de ligero aumento entre el año 2007 y el 2012, descendiendo posteriormente hasta alcanzar los 804 habitantes en enero de 2016.

#### - Herrera de Pisuerga

34083 Herrera de Pisuerga			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	2.118	1.040	1.078
2015	2.132	1.039	1.093

2014	2.180	1.060	1.120
2013	2.258	1.106	1.152
2012	2.292	1.117	1.175
2011	2.283	1.126	1.157
2010	2.348	1.166	1.182
2009	2.379	1.187	1.192
2008	2.373	1.173	1.200
2007	2.388	1.161	1.227
2006	2.406	1.165	1.241
2005	2.408	1.170	1.238
2004	2.457	1.200	1.257
2003	2.471	1.215	1.256
2002	2.531	1.243	1.288
2001	2.578	1.278	1.300
2000	2.627	1.308	1.319

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



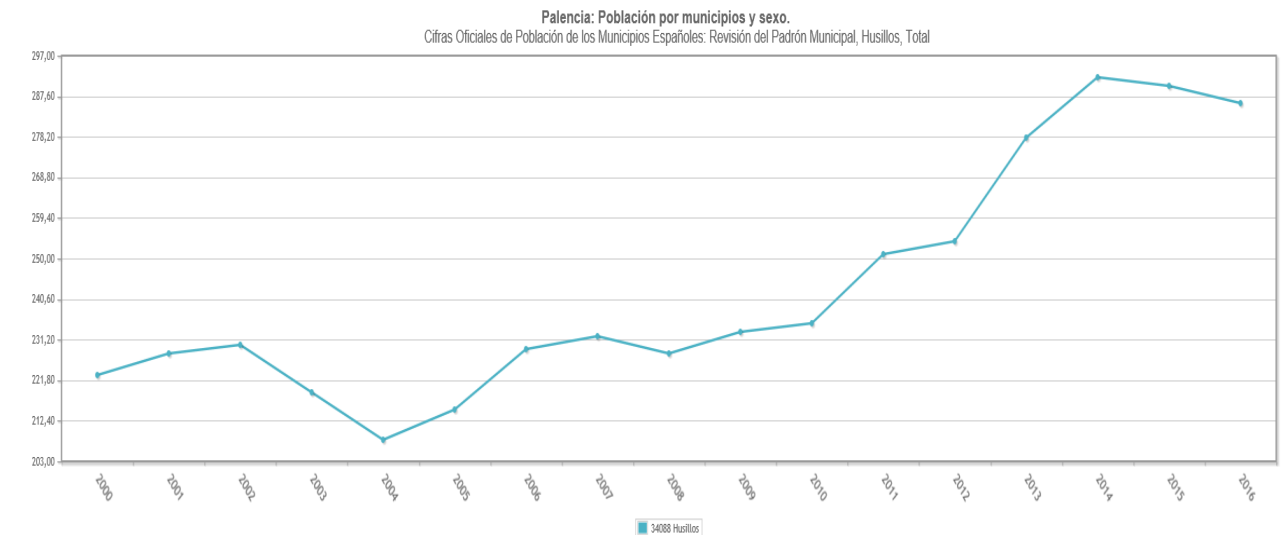
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Herrera de Pisuegra ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, hasta alcanzar los 2.118 habitantes en enero de 2016.

#### - Husillos

34088 Husillos			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	286	154	132
2015	290	159	131

2014	292	164	128
2013	278	153	125
2012	254	141	113
2011	251	135	116
2010	235	127	108
2009	233	125	108
2008	228	127	101
2007	232	129	103
2006	229	132	97
2005	215	125	90
2004	208	117	91
2003	219	124	95
2002	230	128	102
2001	228	125	103
2000	223	122	101

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Husillos ha experimentado un fuerte aumento de su población en el periodo 2000 – 2016, con una única disminución remarcable en el año 2004, hasta alcanzar los 286 habitantes en enero de 2016.

#### - Marcilla de Campos

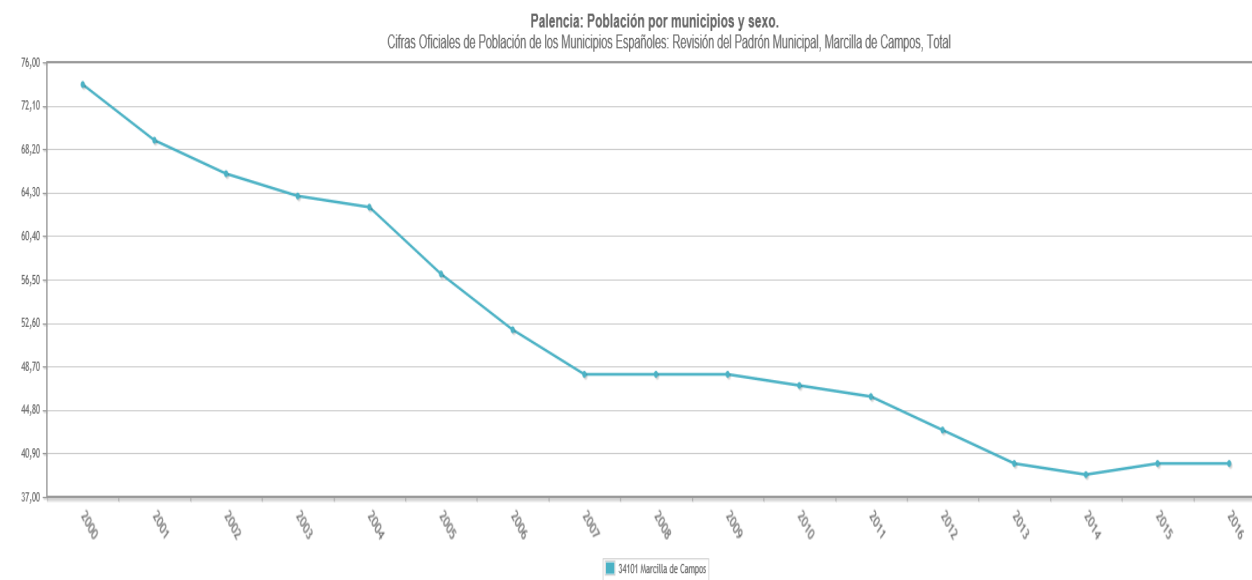
34101 Marcilla de Campos			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	40	19	21
2015	40	19	21

2014	39	17	22
2013	40	18	22
2012	43	20	23
2011	46	20	26
2010	47	20	27
2009	48	21	27
2008	48	22	26
2007	48	22	26
2006	52	22	30
2005	57	24	33
2004	63	27	36
2003	64	27	37
2002	66	27	39
2001	69	29	40
2000	74	33	41

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia

2014	630	323	307
2013	659	338	321
2012	652	339	313
2011	669	349	320
2010	672	351	321
2009	665	346	319
2008	654	340	314
2007	667	347	320
2006	667	350	317
2005	676	356	320
2004	696	367	329
2003	706	369	337
2002	722	374	348
2001	739	387	352
2000	758	399	359

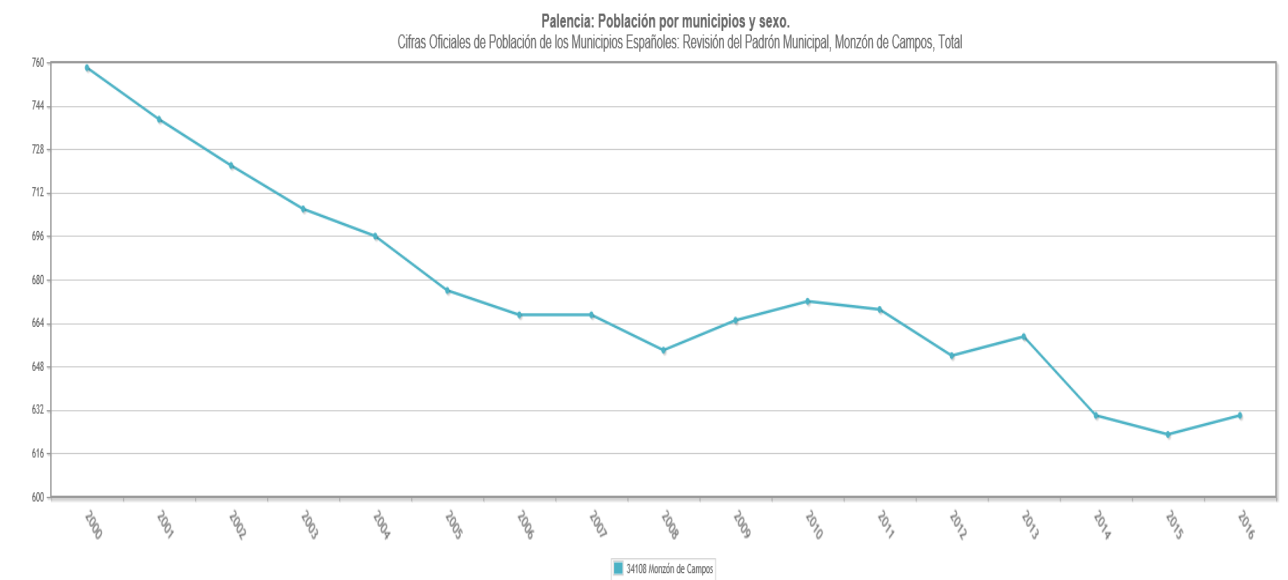
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Marcilla de Campos ha experimentado una disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, reduciéndose hasta casi la mitad, y alcanzando los 40 habitantes en enero de 2016.

#### - Monzón de Campos

34108 Monzón de Campos			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	630	325	305
2015	623	322	301



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Monzón de Campos ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2008, remontando luego ligeramente hasta el año 2010, para disminuir bruscamente hasta alcanzar los 630 habitantes en enero de 2016.

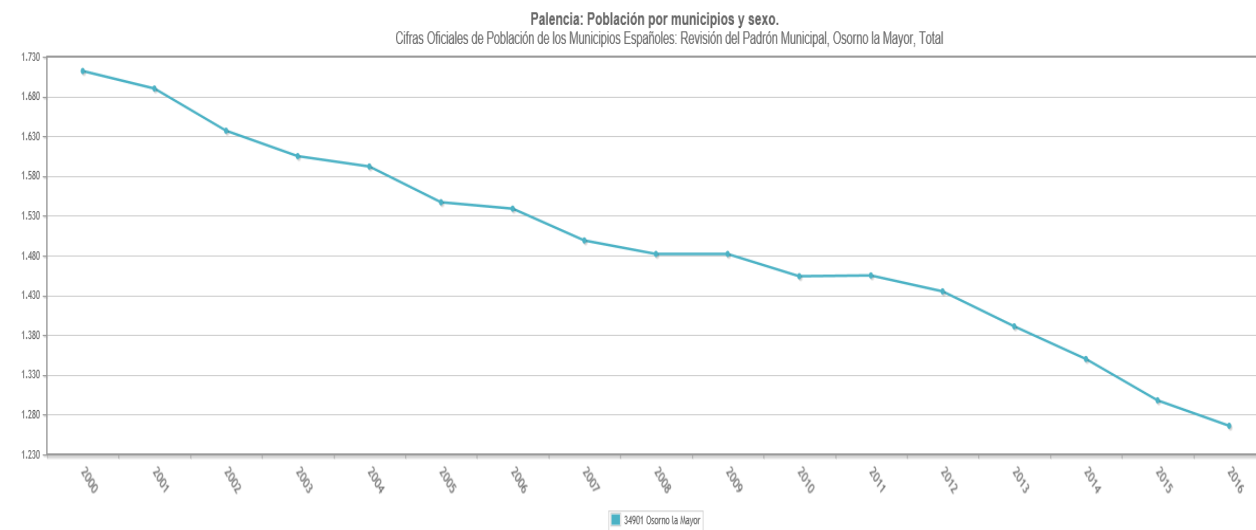
#### - Osorno la Mayor

34901 Osorno la Mayor			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	1.266	662	604
2015	1.298	683	615
2014	1.350	713	637
2013	1.391	735	656



2012	1.435	751	684
2011	1.455	755	700
2010	1.454	759	695
2009	1.482	771	711
2008	1.482	774	708
2007	1.499	784	715
2006	1.539	807	732
2005	1.547	805	742
2004	1.592	827	765
2003	1.605	848	757
2002	1.637	874	763
2001	1.690	904	786
2000	1.712	925	787

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



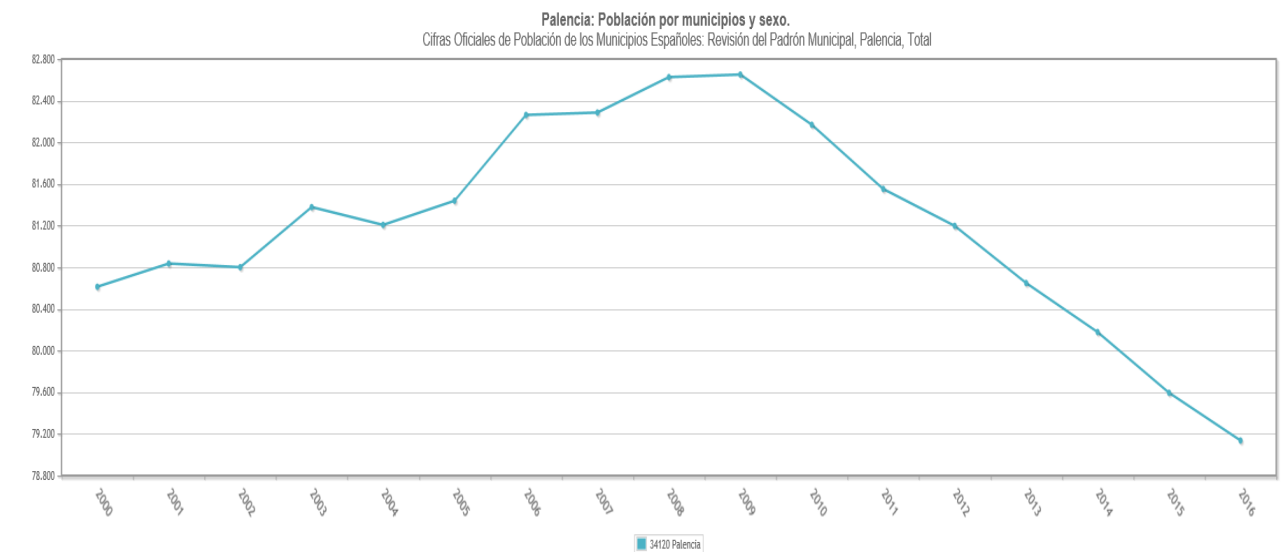
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Osorno la Mayor ha experimentado una paulatina y constante disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, hasta alcanzar los 1.266 habitantes en enero de 2016.

#### - Palencia

34120 Palencia			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	79.137	37.350	41.787
2015	79.595	37.516	42.079
2014	80.178	37.812	42.366
2013	80.649	38.085	42.564

2012	81.198	38.361	42.837
2011	81.552	38.608	42.944
2010	82.169	38.945	43.224
2009	82.651	39.218	43.433
2008	82.626	39.148	43.478
2007	82.286	38.914	43.372
2006	82.263	38.863	43.400
2005	81.439	38.576	42.863
2004	81.207	38.519	42.688
2003	81.378	38.665	42.713
2002	80.801	38.454	42.347
2001	80.836	38.480	42.356
2000	80.613	38.398	42.215

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Palencia ha experimentado un aumento con pequeñas oscilaciones en el periodo 2000 y 2009, año a partir del cual, se ha producido una constante y notable disminución de su población, hasta alcanzar los 79.137 habitantes en enero de 2016.

#### - Páramo de Boedo

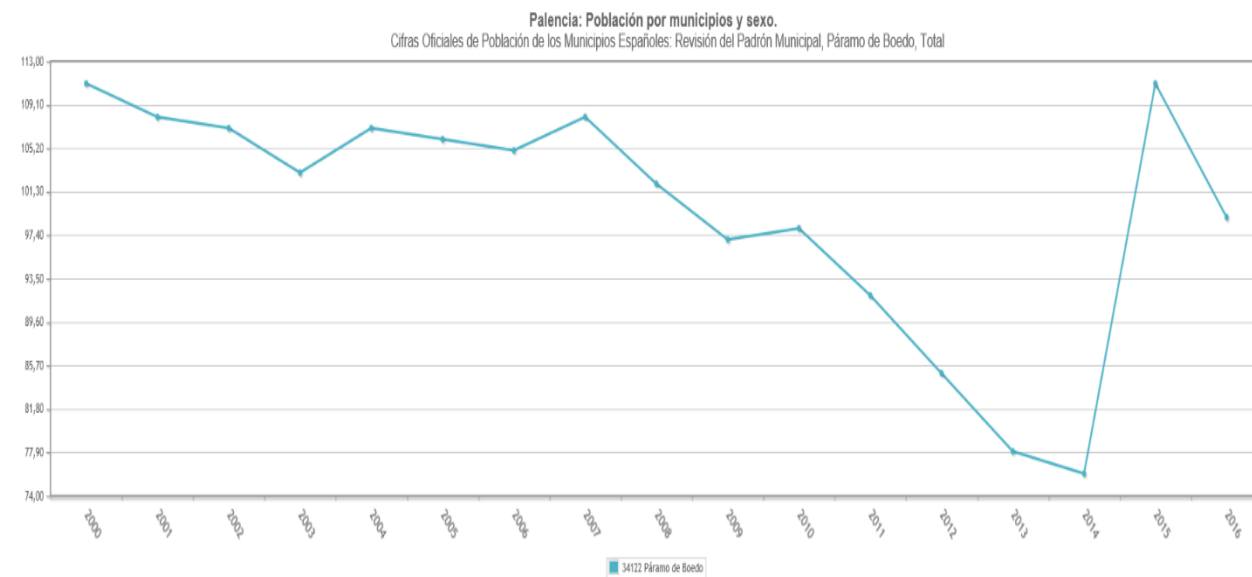
34122 Páramo de Boedo			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	99	53	46
2015	111	59	52
2014	76	41	35
2013	78	42	36

2012	85	47	38
2011	92	50	42
2010	98	54	44
2009	97	50	47
2008	102	52	50
2007	108	55	53
2006	105	56	49
2005	106	56	50
2004	107	57	50
2003	103	53	50
2002	107	53	54
2001	108	54	54
2000	111	56	55

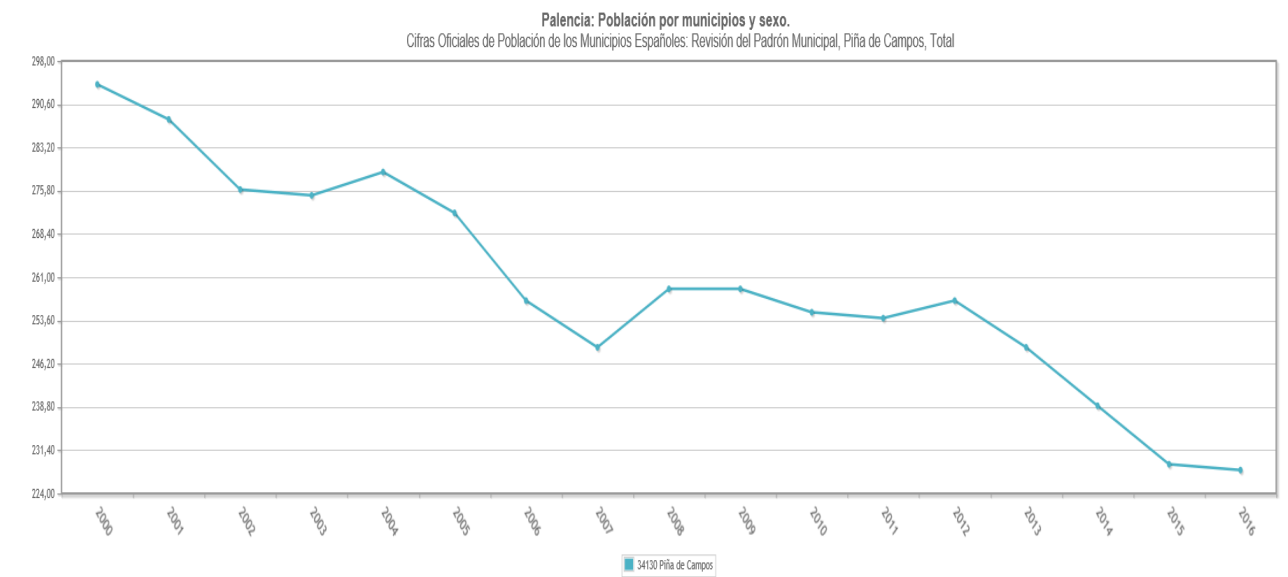
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia

2012	257	136	121
2011	254	131	123
2010	255	133	122
2009	259	135	124
2008	259	134	125
2007	249	126	123
2006	257	133	124
2005	272	143	129
2004	279	146	133
2003	275	142	133
2002	276	144	132
2001	288	152	136
2000	294	156	138

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Páramo de Boedo ha mantenido, con algunas oscilaciones, su población entre los años 2000 y 2007, momento a partir del cual ha experimentado una fuerte disminución de su población hasta el año 2014, seguida por un brusco aumento en el año 2015, y un no menos importante descenso, hasta alcanzar los 99 habitantes en enero de 2016.



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Piña de Campos ha experimentado una disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con algunos altibajos, hasta alcanzar los 228 habitantes en enero de 2016.

#### - Piña de Campos

34130 Piña de Campos			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	228	117	111
2015	229	120	109
2014	239	124	115
2013	249	131	118

#### - Pomar de Valdivia

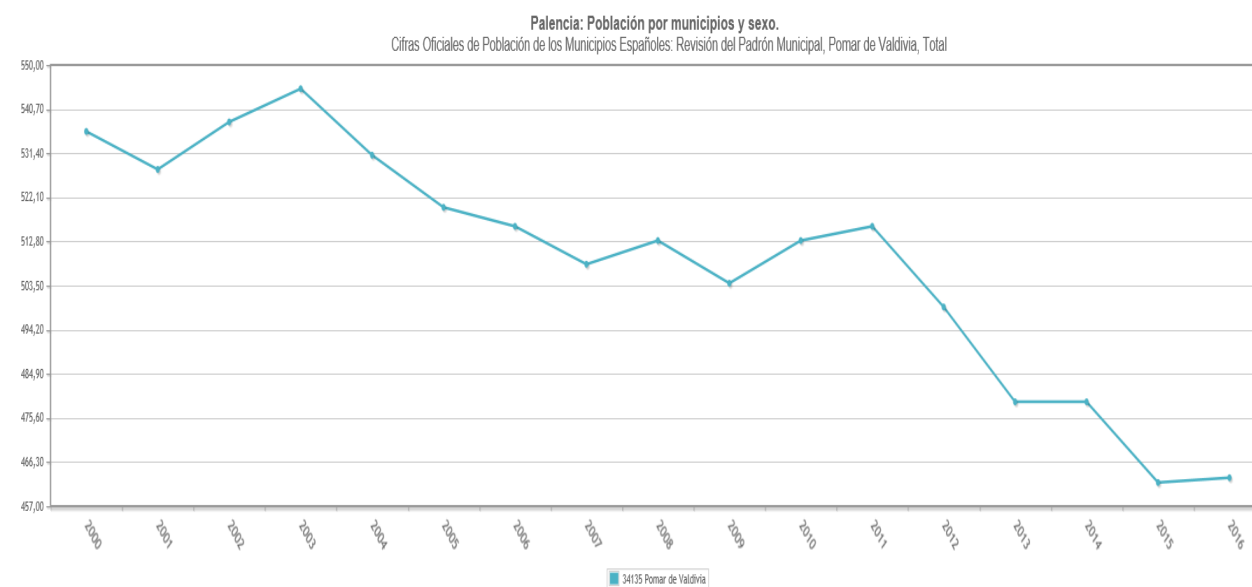
34135 Pomar de Valdivia			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	463	259	204
2015	462	259	203
2014	479	269	210
2013	479	263	216
2012	499	271	228

<b>2011</b>	516	275	241
<b>2010</b>	513	269	244
<b>2009</b>	504	263	241
<b>2008</b>	513	273	240
<b>2007</b>	508	274	234
<b>2006</b>	516	274	242
<b>2005</b>	520	271	249
<b>2004</b>	531	278	253
<b>2003</b>	545	281	264
<b>2002</b>	538	279	259
<b>2001</b>	528	269	259
<b>2000</b>	536	278	258

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia

<b>2010</b>	214	117	97
<b>2009</b>	211	116	95
<b>2008</b>	212	117	95
<b>2007</b>	210	115	95
<b>2006</b>	217	116	101
<b>2005</b>	218	114	104
<b>2004</b>	218	117	101
<b>2003</b>	238	126	112
<b>2002</b>	237	124	113
<b>2001</b>	242	129	113
<b>2000</b>	252	132	120

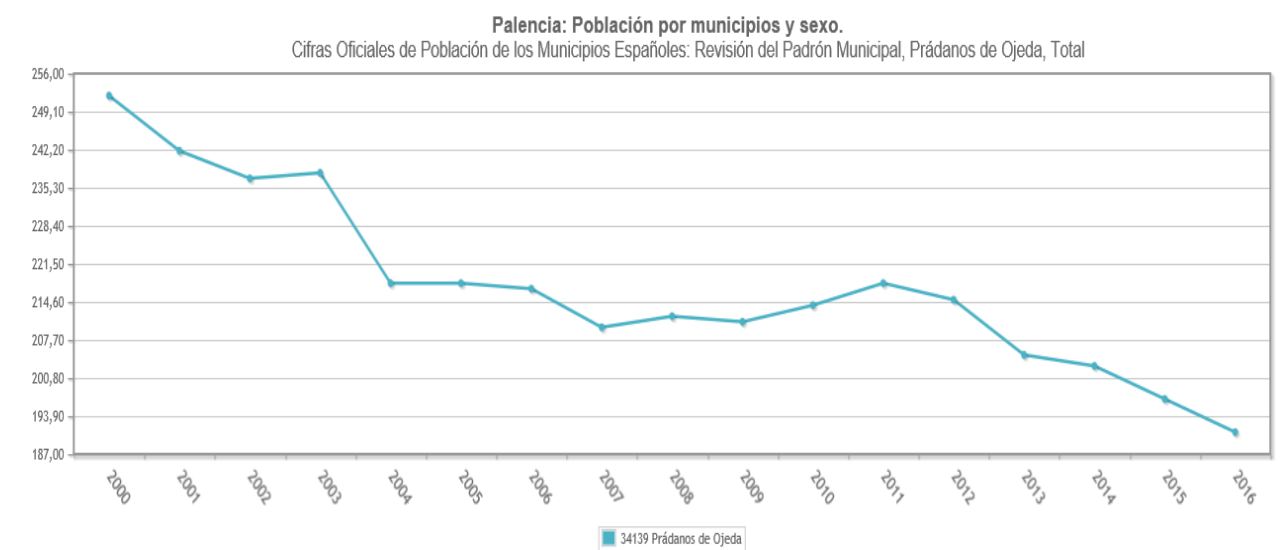
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Pomar de Valdivia ha experimentado una disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con numerosos altibajos, hasta alcanzar los 463 habitantes en enero de 2016.

#### - Prádanos de Ojeda

34139 Prádanos de Ojeda			
	Total	Hombres	Mujeres
<b>2016</b>	191	104	87
<b>2015</b>	197	108	89
<b>2014</b>	203	112	91
<b>2013</b>	205	113	92
<b>2012</b>	215	117	98
<b>2011</b>	218	119	99



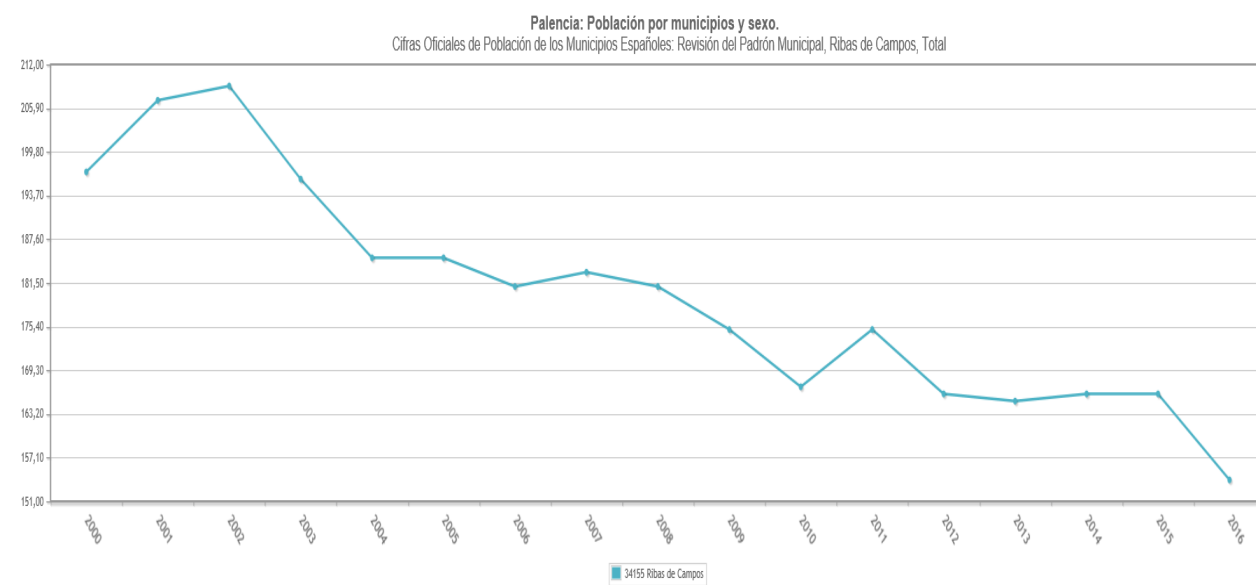
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Prádanos de Ojeda ha experimentado una disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, manteniéndose las cifras con algunos altibajos entre el 2004 y el 2011, hasta alcanzar los 191 habitantes en enero de 2016.

#### - Ribas de Campos

34155 Ribas de Campos			
	Total	Hombres	Mujeres
<b>2016</b>	154	80	74
<b>2015</b>	166	85	81
<b>2014</b>	166	85	81
<b>2013</b>	165	82	83
<b>2012</b>	166	82	84
<b>2011</b>	175	89	86

<b>2010</b>	167	86	81
<b>2009</b>	175	93	82
<b>2008</b>	181	94	87
<b>2007</b>	183	93	90
<b>2006</b>	181	95	86
<b>2005</b>	185	95	90
<b>2004</b>	185	96	89
<b>2003</b>	196	106	90
<b>2002</b>	209	111	98
<b>2001</b>	207	111	96
<b>2000</b>	197	105	92

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



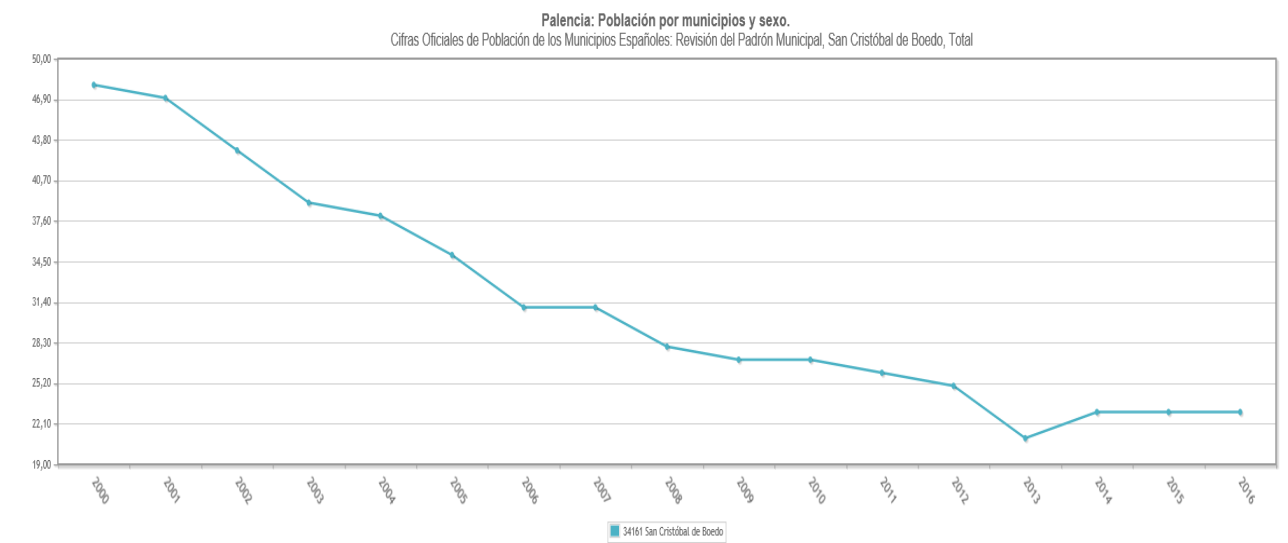
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Ribas de Campos ha experimentado una disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con algunos altibajos, hasta alcanzar los 154 habitantes en enero de 2016.

#### - San Cristóbal de Boedo

34161 San Cristóbal de Boedo			
	Total	Hombres	Mujeres
<b>2016</b>	23	14	9
<b>2015</b>	23	14	9
<b>2014</b>	23	13	10
<b>2013</b>	21	12	9
<b>2012</b>	25	14	11

<b>2011</b>	26	15	11
<b>2010</b>	27	16	11
<b>2009</b>	27	16	11
<b>2008</b>	28	17	11
<b>2007</b>	31	18	13
<b>2006</b>	31	18	13
<b>2005</b>	35	21	14
<b>2004</b>	38	22	16
<b>2003</b>	39	23	16
<b>2002</b>	43	26	17
<b>2001</b>	47	28	19
<b>2000</b>	48	28	20

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de San Cristóbal de Boedo ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, hasta alcanzar los 23 habitantes en enero de 2016.

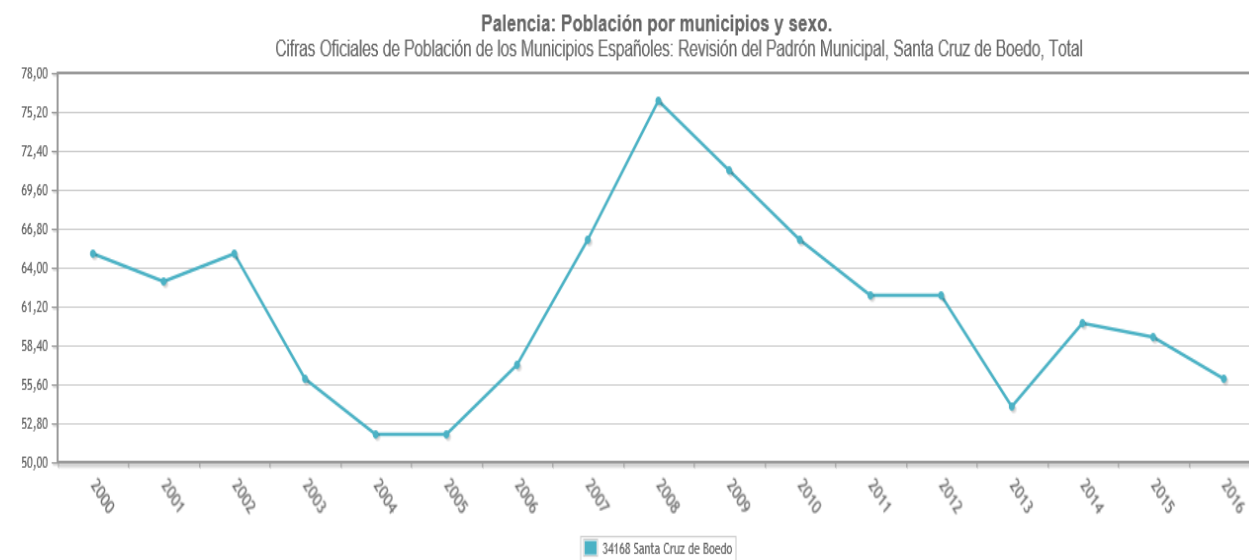
#### - Santa Cruz de Boedo

34168 Santa Cruz de Boedo			
	Total	Hombres	Mujeres
<b>2016</b>	56	33	23
<b>2015</b>	59	33	26
<b>2014</b>	60	35	25
<b>2013</b>	54	30	24
<b>2012</b>	62	32	30
<b>2011</b>	62	33	29
<b>2010</b>	66	34	32



2009	71	38	33
2008	76	42	34
2007	66	39	27
2006	57	34	23
2005	52	31	21
2004	52	31	21
2003	56	32	24
2002	65	35	30
2001	63	34	29
2000	65	34	31

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



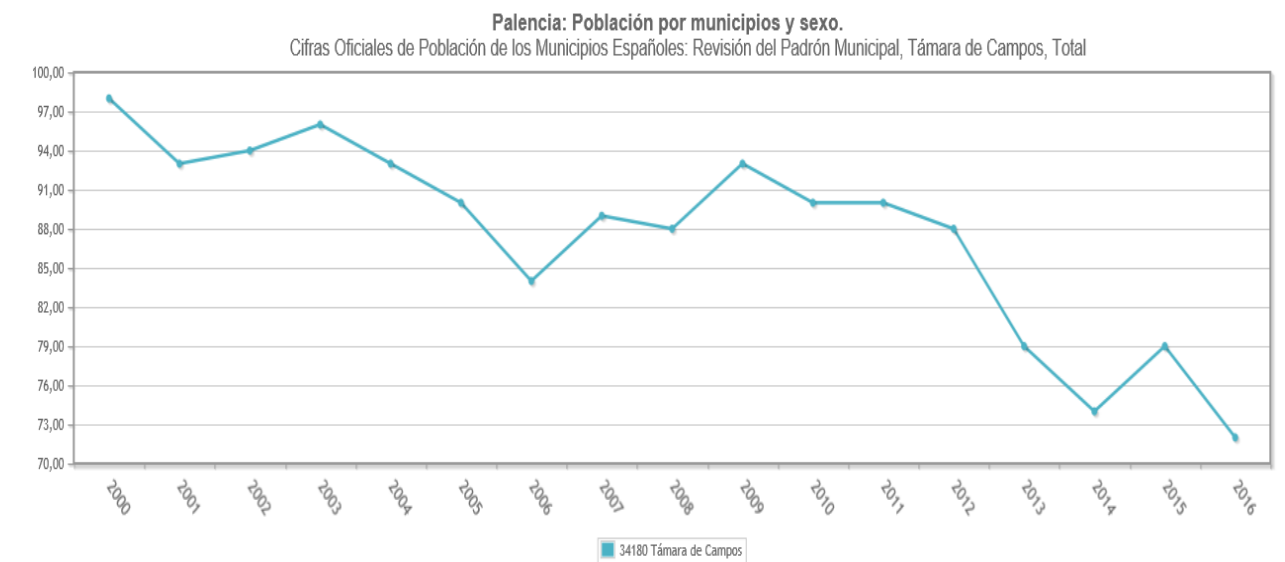
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Santa Cruz de Boedo ha experimentado un brusco descenso de su población en el periodo 2000 – 2004, seguido de un importante aumento hasta el año 2008, momento a partir del cual la población ha descendido bruscamente, con un único aumento en el año 2014, hasta alcanzar los 56 habitantes en enero de 2016.

#### - Támara de Campos

34180 Támara de Campos			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	72	38	34
2015	79	41	38
2014	74	41	33
2013	79	42	37
2012	88	45	43
2011	90	46	44
2010	90	48	42
2009	93	50	43

2008	88	46	42
2007	89	43	46
2006	84	42	42
2005	90	43	47
2004	93	45	48
2003	96	47	49
2002	94	47	47
2001	93	49	44
2000	98	52	46

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



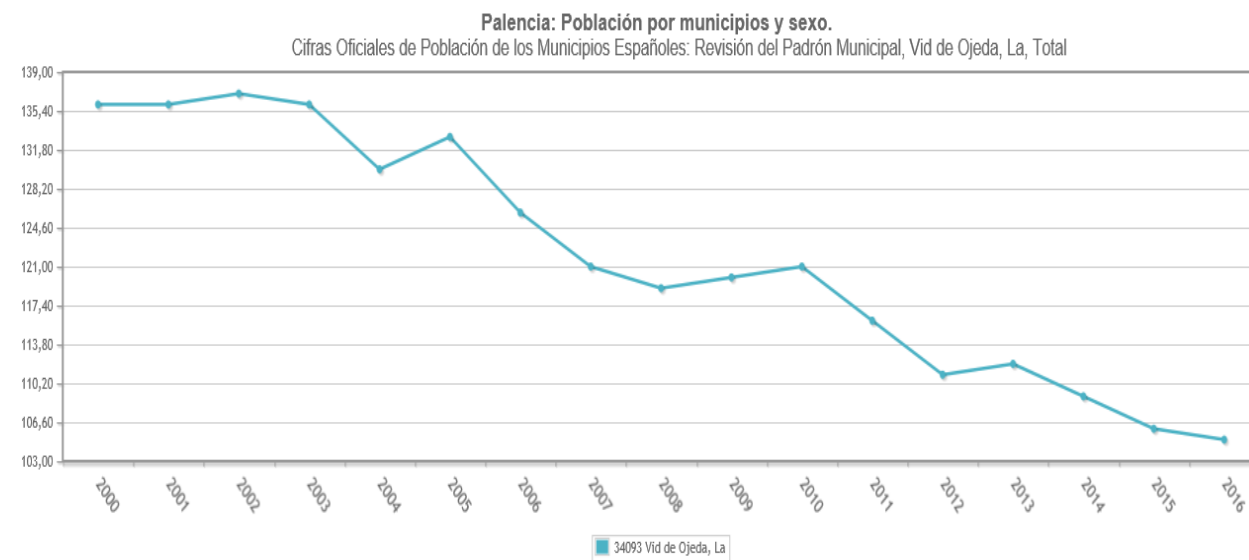
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Tamara de Campos ha experimentado numerosas oscilaciones con una tendencia global decreciente en el periodo 2000 – 2016, hasta alcanzar los 72 habitantes en enero de 2016.

#### - La Vid de Ojeda

34093 Vid de Ojeda, La			
	Total	Hombres	Mujeres
2016	105	63	42
2015	106	64	42
2014	109	65	44
2013	112	66	46
2012	111	66	45
2011	116	68	48
2010	121	72	49
2009	120	70	50
2008	119	70	49

2007	121	71	50
2006	126	75	51
2005	133	81	52
2004	130	78	52
2003	136	82	54
2002	137	83	54
2001	136	81	55
2000	136	80	56

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



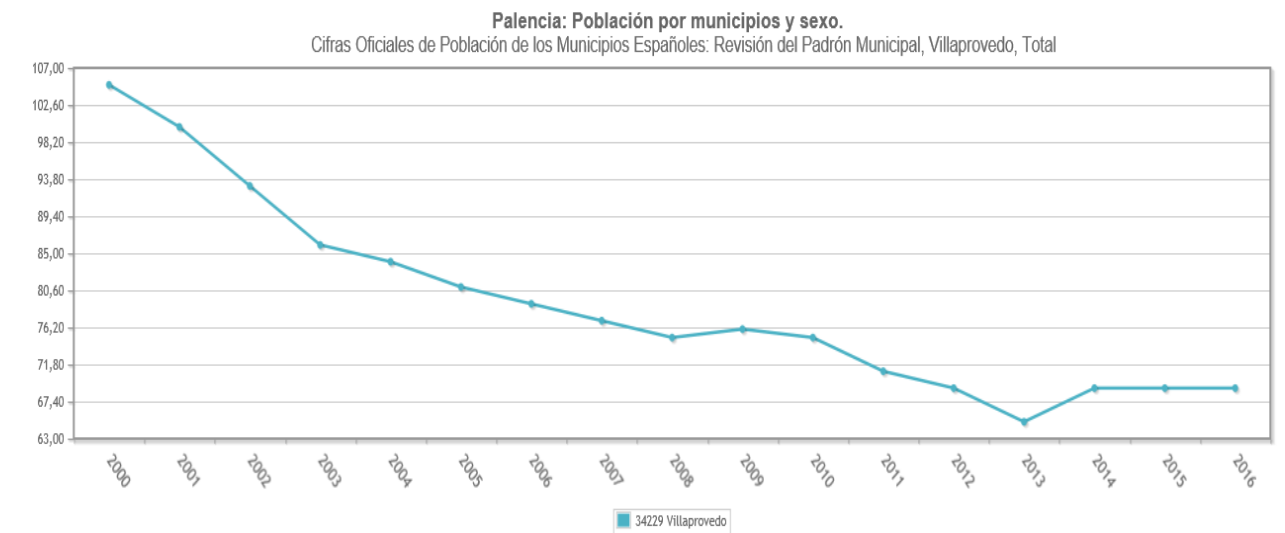
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de La Vid de Ojeda ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con ligeras oscilaciones, hasta alcanzar los 105 habitantes en enero de 2016.

#### - Villaprovedo

	34229 Villaprovedo		
	Total	Hombres	Mujeres
2016	69	44	25
2015	69	46	23
2014	69	46	23
2013	65	41	24
2012	69	44	25
2011	71	45	26
2010	75	46	29
2009	76	47	29
2008	75	47	28
2007	77	49	28

2006	79	50	29
2005	81	52	29
2004	84	54	30
2003	86	55	31
2002	93	59	34
2001	100	62	38
2000	105	63	42

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



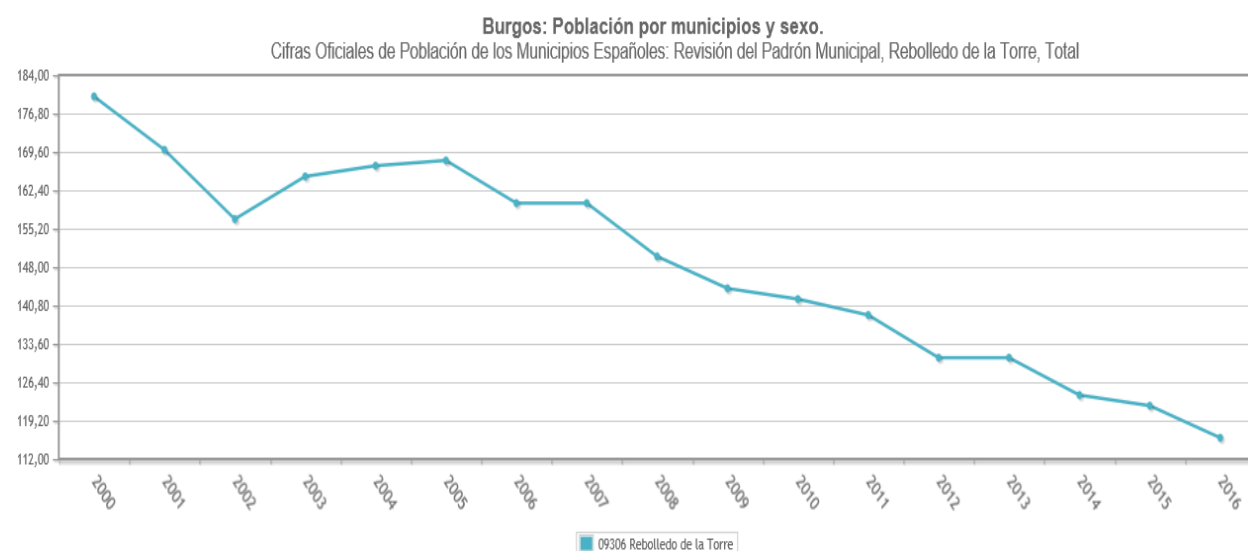
Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Villaprovedo ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, hasta alcanzar los 69 habitantes en enero de 2016.

#### - Rebolledo de la Torre

	09306 Rebolledo de la Torre		
	Total	Hombres	Mujeres
2016	116	61	55
2015	122	64	58
2014	124	66	58
2013	131	69	62
2012	131	68	63
2011	139	72	67
2010	142	75	67
2009	144	75	69
2008	150	82	68
2007	160	92	68
2006	160	91	69

2005	168	95	73
2004	167	93	74
2003	165	93	72
2002	157	91	66
2001	170	95	75
2000	180	100	80

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE). Padrón Municipal a 1 de enero y elaboración propia



Según los datos recogidos en la tabla y el gráfico anteriores, se observa que el municipio de Rebolledo de la Torre ha experimentado una paulatina disminución de su población en el periodo 2000 – 2016, con un único aumento entre los años 2002 y 2005, hasta alcanzar los 116 habitantes en enero de 2016.

#### 5.14.2. Mercado laboral y estructura productiva

En este apartado se analizan el mercado laboral y la estructura productiva en el ámbito de estudio de las alternativas de trazado propuestas. Los datos se han obtenido del “Informe del Mercado de Trabajo de Palencia. Datos 2014” (2015).

En el año 2014, la tasa de actividad en Palencia se sitúa en el 60,37%, superior a la de Castilla y León (54,91%) y a la estatal (59,77%). Esta tasa se incrementó en 5,28 puntos respecto al mismo trimestre del año anterior.

Por otro lado, la tasa de empleo de esta provincia es del 41,50%, mientras que la de la Comunidad Autónoma y la del Estado son superiores, de 43,77% y 45,61%, respectivamente.

La tasa de paro provincial se sitúa en el 23,22%; entre la de Castilla y León (20,28%) y la del Estado (23,70%). Respecto al año 2013, aumentó en algo más de dos puntos.

En cuanto a la información por municipios en el ámbito de estudio, cabe destacar que el mayor número de afiliados a la Seguridad Social, de contratos y de parados se concentra en los municipios de Palencia y Aguilar de Campoo, que son los que tienen más población.

El PIB en la provincia es de 3.655.143 euros. Palencia aporta el 0,38% del PIB al conjunto nacional y el 7,35% a la Comunidad Autónoma.

Con respecto a la **estructura productiva** de la provincia de Palencia, cabe destacar que el 58,84% de la producción se apoya en el sector servicios; este porcentaje es superior en más de quince puntos a lo que representa el sector en España, y en algo más de siete puntos a lo que representa en Castilla y León. La segunda aportación se debe al sector de la industria, con el 28,68% de la producción. En este caso, la contribución de Palencia es superior a la de Castilla y León y a la del Estado. El sector de la construcción supone el 6,04% del PIB de Palencia, porcentaje similar al de la Comunidad y de la del Estado. El sector agrícola ha generado en Palencia el 6,44% de la producción, es decir, tiene mayor importancia en esta provincia que en Castilla y León y en España.

A continuación se incluye una tabla que refleja el PIB de Palencia, Castilla y León, y España, por sectores económicos, en el periodo 2010 – 2014, según datos provisionales del 2012.

Sectores económicos	Datos absolutos. Miles de €			Porcentaje		
	Palencia	Castilla y León	España	Palencia	Castilla y León	España
Agricultura	235.267	2.372.673	23.634.000	6,44	4,77	2,44
Industria	1.048.396	10.866.061	167.200.000	28,68	21,84	17,25
Construcción	220.873	3.416.565	60.779.000	6,04	6,87	6,27
Servicios	2.150.607	33.087.532	717.723.000	58,84	66,52	74,04
<b>Total</b>	<b>3.655.143</b>	<b>49.742.831</b>	<b>969.336.000</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: “Informe del Mercado de Trabajo de Palencia. Datos 2014” (2015)

En lo que se refiere al futuro del **mercado de trabajo**, cabe destacar una grave situación económica, existiendo zonas en la provincia en una profunda recesión (zona norte minera y Tierra de Campos). En la primera zona, se está produciendo una importante pérdida de empleo, como consecuencia del cierre de las principales actividades económicas de la zona (minería e industria relacionada), lo que está provocando una rápida disminución de población, como queda confirmado en los gráficos demográficos del apartado anterior. El envejecimiento de la población es una constante en la provincia, sobre todo en las zonas rurales, lo que provoca una pérdida continua de población e incluso el abandono de los pueblos. Únicamente la zona sur, compuesta por la capital y los municipios de su alfoz, y la zona de Aguilar de Campoo, parecen mantenerse, gracias a un tejido empresarial más fuerte y sano, su mayor dinamismo y unas buenas comunicaciones.

En la tabla siguiente se recoge la evolución de la población activa y ocupada, por sectores económicos, en la provincia de Palencia, en el periodo 2010 – 2014.

Sector económico	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Activos (en miles)</b>	<b>81,0</b>	<b>79,5</b>	<b>77,3</b>	<b>77,7</b>	<b>75,5</b>
Agricultura	3,4	7,7	7,7	6,6	7,9
Industria	13,7	13,2	12,0	11,0	11,6
Construcción	5,8	6,7	5,0	4,6	4,7
Servicios	51,4	44,8	45,5	45,1	38,3
Parados <sup>1</sup>	6,7	7,2	7,2	10,3	13,0
<b>Ocupados (en miles)</b>	<b>67,5</b>	<b>65,4</b>	<b>62,8</b>	<b>61,2</b>	<b>58,0</b>
Agricultura	2,8	7,3	6,9	6,0	7,7
Industria	12,5	11,9	10,9	10,3	10,9
Construcción	4,8	5,7	4,3	3,9	3,9
Servicios	47,4	40,5	40,8	41,1	35,5

Fuente: "Informe del Mercado de Trabajo de Palencia. Datos 2014" (2015)

#### 5.14.2.1. Sector primario

Como se ha indicado con anterioridad, dentro del sector primario en el ámbito de estudio, destaca la dedicación de la zona al **sector agrícola**.

Dentro de la agricultura se diferencian dos grandes grupos, los cultivos de regadío y los cultivos de secano.

##### • **CULTIVOS DE REGADÍO**

Los regadíos se localizan en las riberas de los ríos, destacando los del Carrión y el Pisuerga, y ampliándose en algunas zonas, gracias al abastecimiento de agua mediante canales, como el de Castilla, o el del Pisuerga.

En algunas zonas se observa que la superficie dominada por agua es superior a la efectivamente regada, formando mosaicos, siendo difícilmente separables los cultivos herbáceos regados de los no regados.

Los grupos de cultivos que constituyen los regadíos son las huertas, los frutales y los cultivos herbáceos (se utilizan trigos de ciclo largo (sementera de otoño), y cebadas y avenas de ciclo corto (sementera de invierno-primavera)).

##### ○ Huerta y otros cultivos herbáceos de regadío

Dentro de este apartado se incluyen las huertas tradicionales localizadas en pequeñas parcelas cercanas a los núcleos urbanos, con predominio de cultivos hortícolas intensivos y pies aislados de diversos frutales, y los cultivos herbáceos tanto en régimen extensivo como intensivo.

Los cultivos de huerta más característicos de la zona son la col, tomate, judía, lechuga, cebolla, patatas, etc., dedicadas en su mayor parte al autoconsumo en la propia explotación y al abastecimiento de los mercados cercanos.

##### ○ Frutales en regadío

Aparecen casi únicamente al noroeste del municipio de Palencia, y su importancia es muy reducida. En su práctica totalidad son manzanas de la variedad *Golden delicious*, empleando

como polinizador la variedad *Starking delicious*. Localmente pueden aparecer manzanos de la variedad Reineta Blanca del Canadá.

Existen también algunas plantaciones de perales en formaciones obligadas sobre pie de membrillo, pudiendo estar presentes igualmente pies aislados de ciruelos, cerezos, etc., dentro del dominio de la huerta, y todo ello dedicado al autoconsumo.

##### • **CULTIVOS DE SECANO**

Dadas las características de la provincia de Palencia, prácticamente no se presenta labor extensiva, por lo que el aprovechamiento de los cultivos herbáceos de secano queda reducido a la labor intensiva sin arbolado, al que corresponde prácticamente la totalidad del ámbito de estudio, y a labor intensiva con arbolado, que supone una pequeña proporción de la superficie dedicada a la labor de secano.

Dentro de este grupo se recogen las superficies dedicadas a cultivos herbáceos en secano con intensidades superiores al tercio, que en este caso quedan reducidas al barbecho semillado, al ser prácticamente inexistente la superficie de barbecho blanco y no aparecer en intensidades superiores.

La mayor o menor incidencia del barbecho viene definida principalmente por el medio físico, presentándose los mayores valores en las tierras de páramo, en gran parte pedregosas, o con limitaciones por profundidad de suelo, y en las laderas con mayor dificultad de mecanización. Por el contrario, se reduce en las zonas llanas con tierras francas de buena profundidad efectiva, llegándose entonces a semillar en su totalidad.

La agricultura realizada es eminentemente cerealista y las leguminosas de invierno (trigo, cebada, avena, centeno, habas, lentejas, etc.) tienen poca importancia, no existiendo alternativas propiamente dichas. La sucesión de cultivo más frecuente es el monocultivo de cebada. En otras ocasiones se da el barbecho blanco, o leguminosa-trigo, cebada o avena. Otros cultivos introducidos también son la alfalfa, girasol y colza, pero en superficies poco importantes.

Es frecuente que la labor intensiva se presente en forma de mosaicos con otros cultivos.

Según la información contenida en el documento "El sector agrario en Castilla y León (2016)", de EspañaDuero, dentro de esta Comunidad Autónoma, la provincia de Palencia destaca por su producción agraria de cultivos forrajeros, como la avena, la veza, la alfalfa, y el maíz.

De hecho, alrededor de un tercio de la producción de cultivos forrajeros en Castilla y León se concentra en la provincia de Palencia. En el caso de la veza para forraje, Palencia es la principal productora de la región, al concentrar en 2015 algo más del 30% del total. En alfalfa, también es Palencia la más representativa, con un 35,6% del total regional, junto con Valladolid (24,0%), mientras que en maíz forrajero destaca, junto a la provincia palentina (28,4%), la producción de León, con casi un 40% del total.



Asimismo, la provincia de Palencia, junto con las de Burgos, León y Valladolid, concentra cerca de dos tercios de la producción de cereales en Castilla y León, destacando su participación en la producción de girasol (15,8%).

A continuación se resumen los porcentajes, sobre la producción total de Castilla y León, de las principales producciones en 2015, en la provincia de Palencia.

CULTIVO	PORCENTAJE
Trigo	15,9
Remolacha azucarera	-
Cebada	16,5
Vino y mosto	-
Alfalfa	35,6
Maíz	-
Veza para forraje	30,6
Patata	-
Maíz forrajero	28,4
Uva vinificación	-
Girasol	15,8
Centeno	21,0
Zanahoria	-
Avena	30,6
Triticale	21,3
Cebolla	-
Colza	-
Puerro	-
Manzana	-
Guisantes secos	14,3

Fuente: "El sector agrario en Castilla y León (2016)", de EspañaDuro (a partir de datos de la Consejería de Agricultura y Ganadería (Junta de Castilla y León) y del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)

En la tabla siguiente se recoge la distribución del valor de la producción vegetal en Palencia, por grupos de cultivos.

Miles de euros y porcentajes	2014		2015		Tasas de variación en %		
	Valor nominal	Porcentajes	Valor nominal	Porcentajes	Precios	Cantidades	Valor
Cereales	155.732,1	43,1	169.737,0	44,0	3,0	5,8	9,0
Plantas industriales <sup>(1)</sup>	28.328,9	7,8	29.931,2	7,8	10,7	-4,5	5,7
Plantas forrajeras	169.104,3	46,8	176.635,9	45,7	1,1	3,3	4,5
Hortalizas <sup>(2)</sup>	2.248,8	0,6	2.803,1	0,7	50,0	-16,9	24,6
Patata	4.046,4	1,1	4.937,0	1,3	25,0	-2,4	22,0
Frutas <sup>(3)</sup>	1.922,8	0,5	1.869,6	0,5	7,9	-9,9	-2,8
Vino y mosto	201,7	0,1	242,5	0,1	41,2	-14,8	20,2
<b>Producción Vegetal</b>	<b>361.584,9</b>	<b>100,0</b>	<b>386.156,3</b>	<b>100,0</b>	<b>3,2</b>	<b>3,5</b>	<b>6,8</b>

(1) Incluye remolacha, tabaco, algodón, girasol y leguminosas grano, (2) Incluye flores y plantas de vivero, (3) Incluye frutas frescas, cítricos, frutas tropicales, uvas y aceitunas

Fuente: "El sector agrario en Castilla y León (2016)", de EspañaDuro

Cabe destacar que, según la "Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas 2013", la comunidad autónoma de Castilla y León presenta el mayor tamaño medio por explotación (con 58,90 hectáreas en el 2013) de toda España.

Por otro lado, el **sector ganadero** presenta una menor importancia en Palencia que en el resto de las provincias de Castilla y León. En el caso del ganado ovino, en Palencia se ha censado en 2015 un 7,9% del total de la Comunidad, mientras que esta cifra es tan solo del 2,2% en el censo de ganado caprino. En cuanto al ganado bovino, el censo de 2015 para vacas de no ordeño, aporta un dato para Palencia del 2,5% del total de la Comunidad, y para vacas lecheras, un 18,5%. En lo relativo al ganado porcino, el porcentaje censado en 2015 es del 3,2% del total. Estos datos se reflejan en las tablas siguientes, según la *Encuesta Ganadera* elaborada por la Subdirección General de Estadística del Ministerio de Medio Ambiente.

GANADO BOVINO (1)							
Análisis provincial del censo de animales por tipos, NOVIEMBRE 2015 (número de animales)							
Provincia	Total	Animales menores de 12 meses		Animales de 12 a menos de 24 meses			
		Destinados a sacrificio	Otros		Machos	Hembras para	
			Machos	Hembras		Sacrificio	Reposición
Ávila	232.622	58.837	4.493	19.030	6.893	4.456	17.120
Burgos	73.620	11.044	1.857	6.228	1.914	1.115	6.477
León	132.587	30.818	2.556	13.987	2.974	1.131	14.485
<b>Palencia</b>	<b>59.674</b>	<b>9.456</b>	<b>1.051</b>	<b>7.368</b>	<b>1.226</b>	<b>466</b>	<b>6.577</b>
Salamanca	536.506	134.227	15.161	35.730	15.810	7.328	36.073
Segovia	131.813	54.381	2.864	6.686	13.448	3.682	6.597
Soria	22.534	5.032	685	1.556	657	197	1.621
Valladolid	50.497	20.671	1.011	3.580	3.034	1.818	3.306
Zamora	98.136	30.511	1.358	7.259	2.180	1.903	7.460
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>1.337.989</b>	<b>354.977</b>	<b>31.036</b>	<b>101.424</b>	<b>48.136</b>	<b>22.096</b>	<b>99.716</b>
<b>ESPAÑA</b>	<b>6.182.908</b>	<b>1.693.874</b>	<b>175.575</b>	<b>455.190</b>	<b>191.534</b>	<b>132.105</b>	<b>462.736</b>

Fuente: MAPAMA, a partir de los datos del INE. Encuestas ganaderas, 2015. Ganado bovino

GANADO BOVINO (2)						
Análisis provincial del censo de animales por tipos, NOVIEMBRE 2015 (número de animales)						
Provincia	Machos	Animales de dos o más años				
		Novillas		Vacas		
		Sacrificio	Resto	Lecheras	Resto	
Ávila	4.291	421	7.256	12.384	97.441	
Burgos	2.027	335	2.884	5.879	33.860	
León	3.299	375	3.955	26.298	32.709	
<b>Palencia</b>	<b>844</b>	<b>278</b>	<b>1.728</b>	<b>17.711</b>	<b>12.969</b>	
Salamanca	13.677	1.103	14.377	4.829	258.191	
Segovia	1.766	217	2.302	8.322	31.548	
Soria	389	51	770	266	11.310	
Valladolid	909	162	731	7.952	7.323	
Zamora	1.176	238	2.435	11.853	31.763	
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>28.378</b>	<b>3.180</b>	<b>36.438</b>	<b>95.494</b>	<b>517.114</b>	
<b>ESPAÑA</b>	<b>124.221</b>	<b>17.741</b>	<b>167.157</b>	<b>844.114</b>	<b>1.918.661</b>	

Fuente: MAPAMA, a partir de los datos del INE. Encuestas ganaderas, 2015. Ganado bovino

GANADO PORCINO NO IBÉRICO (1)	
Análisis provincial del censo de animales por tipos, NOVIEMBRE 2015 (número de animales)	

Provincia	Total	Lechones	Cerdos de 20 a 49 kg de p.v.	Cerdos en cebo de 50 o más kg de p.v.			
				Total	50 a 79 kg	80 a 109 kg	< 109 kg
Ávila	112.270	46.803	6.200	44.560	15.802	26.425	2.333
Burgos	384.589	114.249	83.329	142.576	58.359	75.571	8.646
León	82.509	15.822	26.129	36.037	10.768	19.217	6.053
<b>Palencia</b>	<b>117.903</b>	<b>52.697</b>	<b>7.045</b>	<b>44.245</b>	<b>20.995</b>	<b>23.050</b>	<b>201</b>
Salamanca	56.103	19.851	2.212	22.303	10.050	8.625	3.628
Segovia	1.096.847	365.453	213.789	392.648	195.603	165.104	31.940
Soria	407.711	120.049	59.892	181.948	91.920	69.710	20.317
Valladolid	302.574	84.950	59.365	131.540	56.890	56.661	17.989
Zamora	325.659	81.727	70.392	140.328	58.848	64.696	16.784
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>2.886.165</b>	<b>901.602</b>	<b>528.353</b>	<b>1.136.186</b>	<b>519.235</b>	<b>509.061</b>	<b>107.890</b>
<b>ESPAÑA</b>	<b>25.313.370</b>	<b>7.148.981</b>	<b>6.086.046</b>	<b>9.909.781</b>	<b>4.644.359</b>	<b>4.702.749</b>	<b>562.673</b>

Fuente: MAPAMA, a partir de los datos del INE. Encuestas ganaderas, 2015. Ganado porcino (1)

GANADO PORCINO NO IBÉRICO (2)						
Análisis provincial del censo de animales por tipos, NOVIEMBRE 2015 (número de animales)						
Provincia	Verracos	Total Cerdas Reproductoras	Cerdas Reproductoras			
			Nunca han parido		Han parido	
			Cerdas todavía no cubiertas	Cerdas cubiertas por 1ª vez	Cerdas cubiertas más veces	Cerdas criando o en reposo
Ávila	226	14.482	1.550	1.038	9.082	2.812
Burgos	255	44.181	9.022	4.037	23.949	7.173
León	74	4.446	270	374	2.439	1.364
<b>Palencia</b>	<b>86</b>	<b>13.829</b>	<b>1.935</b>	<b>1.624</b>	<b>8.068</b>	<b>2.202</b>
Salamanca	218	11.519	1.597	975	7.233	1.714
Segovia	818	124.139	17.141	10.824	73.083	23.090
Soria	157	45.665	4.734	5.933	26.695	8.303
Valladolid	243	26.476	2.119	2.180	17.349	4.827
Zamora	618	32.594	2.174	2.611	20.909	6.900
<b>CyL</b>	<b>2.694</b>	<b>317.331</b>	<b>40.544</b>	<b>29.596</b>	<b>188.807</b>	<b>58.384</b>
<b>ESPAÑA</b>	<b>16.609</b>	<b>2.151.953</b>	<b>229.313</b>	<b>221.388</b>	<b>1.280.177</b>	<b>421.076</b>

Fuente: MAPAMA, a partir de los datos del INE. Encuestas ganaderas, 2015. Ganado porcino (2)

GANADO CAPRINO								
Análisis provincial del número de animales según tipos, 2015 (Noviembre)								
Provincia	Total	Chivos	Sementales	Hembras para vida				
				Total	Nunca han parido		Que ya han parido	
					No cubiertas	Cubiertas 1ª vez	Ordeño	No ordeño
Ávila	64.201	14.601	1.453	48.147	481	1.618	43.452	2.597
Burgos	8.739	1.599	323	6.817	68	469	2.316	3.965
León	28.712	6.438	799	21.475	215	1.275	10.527	9.458
<b>Palencia</b>	<b>3.088</b>	<b>588</b>	<b>107</b>	<b>2.393</b>	<b>24</b>	<b>113</b>	<b>1.636</b>	<b>620</b>
Salamanca	10.304	1.965	462	7.877	79	458	4.011	3.329
Segovia	3.281	519	194	2.568	26	140	1.452	950
Soria	4.720	814	190	3.716	37	282	846	2.552
Valladolid	4.355	904	99	3.352	34	135	2.662	521
Zamora	15.097	3.777	471	10.849	108	536	7.045	3.159
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>142.497</b>	<b>31.205</b>	<b>4.098</b>	<b>107.194</b>	<b>1.072</b>	<b>5.026</b>	<b>73.947</b>	<b>27.149</b>
<b>ESPAÑA</b>	<b>2.801.064</b>	<b>565.278</b>	<b>88.028</b>	<b>2.147.758</b>	<b>210.189</b>	<b>217.344</b>	<b>983.143</b>	<b>737.082</b>

Fuente: MAPAMA, a partir de los datos del INE. Encuestas ganaderas, 2015. Ganado caprino

GANADO OVINO					
Análisis provincial del número de animales según tipos, 2015 (Noviembre)					
Provincia	Total	Corderos	Sementales	Hembras para vida	

	Total	Nunca han parido			Que ya han parido				
		No cubiertas	Cubiertas 1ª vez		Ordeño	No ordeño			
			Ordeño	No ordeño					
Ávila	182.451	34.131	3.809	144.511	1.431	3.765	7.758	43.311	88.246
Burgos	220.476	27.475	3.800	189.201	1.880	4.152	10.266	56.125	116.778
León	450.494	78.242	8.647	363.605	3.582	14.446	14.148	170.493	160.935
<b>Palencia</b>	<b>241.509</b>	<b>35.048</b>	<b>4.093</b>	<b>202.368</b>	<b>1.985</b>	<b>11.758</b>	<b>3.299</b>	<b>147.803</b>	<b>37.524</b>
Salamanca	413.782	75.825	9.510	328.447	3.256	7.603	18.514	88.483	210.591
Segovia	254.352	35.523	4.833	213.996	2.131	2.895	13.830	37.820	157.320
Soria	229.763	41.680	3.335	184.748	1.847	123	14.652	1.459	166.667
Valladolid	364.896	59.152	6.486	299.258	2.915	21.194	1.808	252.781	20.561
Zamora	698.323	130.807	13.424	554.092	5.417	30.887	13.693	348.339	155.757
<b>CyL</b>	<b>3.056.046</b>	<b>517.884</b>	<b>57.937</b>	<b>2.480.225</b>	<b>24.444</b>	<b>96.822</b>	<b>97.967</b>	<b>1.146.614</b>	<b>1.114.378</b>
<b>ESPAÑA</b>	<b>16.026.374</b>	<b>3.243.267</b>	<b>376.055</b>	<b>12.407.052</b>	<b>820.325</b>	<b>254.671</b>	<b>697.047</b>	<b>2.391.525</b>	<b>8.243.484</b>

Fuente: MAPAMA, a partir de los datos del INE. Encuestas ganaderas, 2015. Ganado ovino

En lo relativo al sector **forestal** en el ámbito de estudio, cabe destacar que, siguiendo el curso del río Pisuerga, existen numerosas repoblaciones de chopo para la producción de madera. Los rápidos crecimientos alcanzados por esta especie, hacen que sea una actividad económica de interés, que en el tramo estudiado se encuentra en franca expansión. Se trata de masas monoespecíficas, formadas principalmente por clones del chopo híbrido (*Populus x canadensis*), de mayor crecimiento y rentabilidad que el chopo común (*Populus nigra*).

Asimismo, abundan en la zona de estudio los pinares de repoblación. En su mayor parte se realizan con varias especies típicas de la provincia, como el pino rodeno (*Pinus pinaster*), pino salgareño (*Pinus nigra*) y pino silvestre (*Pinus sylvestris*) en la mitad norte, siendo el pino carrasco (*Pinus halepensis*) la especie típica de los suelos yesosos de la comarca del Cerrato. A partir de la cota 350-400 m las repoblaciones se realizan con pino insigne o Monterrey (*Pinus radiata*). A partir de los 800 m, el *P. radiata* es sustituido por *Pinus sylvestris*, si bien las repoblaciones de este último son escasas.

En las tablas siguientes se incluyen datos de superficies repobladas en Palencia según datos del año 2001 y tipos; y los datos de Castilla y León del año 2013.

#### ANÁLISIS PROVINCIAL DE SUPERFICIE REPOBLADA SEGÚN TIPOS, 2001 (HECTÁREAS)

Provincia	Repoblaciones protectoras			Repoblaciones productoras			Total repoblaciones (a)+(b)
	Total montes			Total montes			
	Primera	Segunda	Total (a)	Primera	Segunda	Total (b)	
Ávila	416	–	416	185	198	384	800
Burgos	248	–	248	274	54	328	577
León	2.083	60	2.143	1.403	–	1.403	3.546
<b>Palencia</b>	<b>245</b>	<b>–</b>	<b>245</b>	<b>73</b>	<b>–</b>	<b>73</b>	<b>317</b>
Salamanca	–	–	–	–	–	–	–
Segovia	552	254	806	42	50	92	898
Soria	113	13	126	–	–	–	126
Valladolid	218	4	222	–	–	–	222
Zamora	726	90	816	686	67	753	1.569
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	<b>4.601</b>	<b>421</b>	<b>5.022</b>	<b>2.663</b>	<b>369</b>	<b>3.032</b>	<b>8.054</b>
<b>ESPAÑA</b>	<b>24.948</b>	<b>3.202</b>	<b>28.150</b>	<b>13.591</b>	<b>732</b>	<b>14.323</b>	<b>42.474</b>

Fuente: MAPAMA

CC.AA.	Protectoras (ha)	Productoras (ha)	Total (ha)	Reposición marras (ha)	Forestación tierras agrícolas (ha)	Superficie total repoblada (ha)
--------	------------------	------------------	------------	------------------------	------------------------------------	---------------------------------

CASTILLA Y LEÓN	1.925	687	2.612	17.361	3.015	5.627
ESPAÑA	5.210	4.571	9.781	28.526	3.728	13.509

Fuente: Anuario de Estadística Forestal 2013 (MAPAMA)

#### 5.14.2.2. Sector secundario

Dentro del ámbito de estudio, el sector industrial se localiza principalmente en la zona sur, compuesta por la capital y los municipios de su alfoz, y en la zona de Aguilar de Campoo.

En estas zonas se desarrollan fundamentalmente dos sectores, el de la automoción y el agroalimentario, que soportan el sector industrial.

El **sector de la automoción**, situado en el sur de la provincia, es sustentado por unas buenas infraestructuras de comunicación, buena localización geográfica, y la presencia de empresas importantes que se han mantenido o crecido durante la crisis, tales como Renault España, e industria auxiliar de automoción como Gestamp y Peguform.

La otra industria importante en la provincia de Palencia, la **alimentaria**, se localiza sobre todo en el norte, y contribuye de manera decisiva al desarrollo del mundo rural a través de la creación de fuentes de riqueza que, a su vez, mantienen la actividad agro - ganadera y consecuentemente, la auténtica identificación de esta provincia.

Según datos del “Informe del Mercado de Trabajo de Palencia. Datos 2014” (2015), el sector agrario y alimentario en Palencia, aporta el 19% del Producto Interior Bruto de esa provincia, lo que supone 9 puntos más respecto al peso que representa este sector en Castilla y León. Además, en la provincia palentina están empleadas actualmente 8.900 personas en este sector, lo que supone el 14% de todo el empleo de la provincia. Estas cifras derivan de los buenos resultados en algunas producciones del sector primario, como el cultivo de cereales de invierno, donde Palencia es la tercera provincia productora de Castilla y León, y el vacuno y el ovino de leche, en el que se sitúa como la segunda y cuarta provincia, respectivamente, en producción de la Comunidad.

La preeminencia del sector primario se traduce en una importante presencia de la industria de transformación en la provincia. Palencia cuenta con 252 empresas agroalimentarias, lo que supone el 12% del total regional (3.200), destacando en cuanto a número las de derivados de cereales, cárnicos y lácteos.

De hecho, según datos del documento “El sector agrario en Castilla y León (2016)”, de EspañaDuro, alrededor del 81% del total de productos de panadería y pastelería fabricados en Castilla y León, son vendidos por la provincia de Palencia.

Asimismo, según el citado documento, las exportaciones del sector agroalimentario de la provincia de Palencia se situaron, en el 2013, en 185.652 euros, convirtiéndose en la cuarta provincia exportadora de Castilla y León. Además, el valor de las ventas ha experimentado un cierto crecimiento en los últimos años, en concreto un 36% con respecto a 2007, superior al incremento de la media de la Comunidad, situado en un 28%.

#### 5.14.2.3. Sector terciario

La actividad del comercio al por menor, y los servicios de comidas y bebidas, ambos con una cifra importante de afiliados y contratos, presentan buenas perspectivas de futuro. El comercio debe seguir su proceso de modernización y adaptación tecnológica para poder competir con los nuevos formatos comerciales y con los nuevos hábitos de consumo. En cuanto a los servicios de comidas y bebidas, se debe seguir apostando por el turismo rural y cultural, aunque existe una gran competencia con las zonas del entorno. De hecho, se señalan nichos de empleo en las ocupaciones relacionadas con el turismo y los servicios complementarios.

##### • Turismo rural

Con respecto al **turismo rural**, se han analizado los datos disponibles en el INE relativos la “Encuesta de ocupación en alojamientos de turismo rural” (noviembre 2016), que proporciona información sobre la oferta y la demanda de los servicios de este tipo de alojamiento, inscritos como tales en el correspondiente registro de las Consejerías de Turismo de cada comunidad autónoma. Los datos sobre turismo rural en Castilla y León, en comparación con los de toda España, son los siguientes:

#### NÚMERO DE VIAJEROS, PERNOCTACIONES Y ESTANCIA MEDIA

	Viajeros			Pernoctaciones			Estancia media
	Total	Residentes en España	Residentes en el extranjero	Total	Residentes en España	Residentes en el extranjero	
ESPAÑA	208.834	188.527	20.307	458.946	373.552	85.395	2,20
Castilla y León	47.307	46.075	1.232	94.872	92.008	2.863	2,01

Fuente: INE. Encuesta de ocupación en alojamientos de turismo rural (noviembre 2016)

#### ALOJAMIENTOS DE TURISMO RURAL ABIERTOS Y PLAZAS ESTIMADAS, GRADOS DE OCUPACIÓN Y PERSONAL EMPLEADO

	Nº de alojamientos rurales abiertos estimados	Nº de plazas estimadas	Grado de ocupación			Personal empleado
			Por plazas	Por plazas fin de semana	Por habitaciones	
ESPAÑA	15.400	142.347	10,72	27,75	13,60	20.700
Castilla y León	3.315	28.754	10,98	32,73	13,70	4.504

Fuente: INE. Encuesta de ocupación en alojamientos de turismo rural (noviembre 2016)

#### VIAJEROS, PERNOCTACIONES, CAPACIDAD, GRADOS DE OCUPACIÓN Y PERSONAL EMPLEADO EN LA MODALIDAD CASA RURAL

	Viajeros		Pernoctaciones		Capacidad		G. de ocupación		Personal empleado
	Residentes en España	Residentes extranjero	Residentes en España	Residentes extranjero	Establecimientos	Plazas estimadas	Por plazas	Por plazas fin de semana	
ESPAÑA	135.925	11.270	278.168	55.278	13.366	108.573	10,21	28,24	16.624
CyL	28.261	324	62.524	1.175	2.944	21.077	10,05	31,90	3.495

Fuente: INE. Encuesta de ocupación en alojamientos de turismo rural (noviembre 2016)

- **Turismo sostenible**

La Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS) es una iniciativa de la Federación EUROPARC que tiene como objetivo global promover el desarrollo del turismo en clave de sostenibilidad en los espacios naturales protegidos (ENP) de Europa. La CETS es un método para aplicar los principios de turismo sostenible, orientando a los gestores de los espacios naturales protegidos y a las empresas para definir sus estrategias de forma participada.

El sistema de adhesión a la CETS es un acuerdo voluntario que compromete a los firmantes: gestores del ENP, empresas turísticas y otros actores locales, a llevar a la práctica una estrategia local a favor de un turismo sostenible.

Desde que en 2001 se puso en marcha el sistema de adhesión de la CETS hasta diciembre de 2010, se han acreditado 77 espacios protegidos en Europa, de los cuales 30 son españoles, siendo España el país europeo con mayor número de espacios protegidos acreditados.

En Castilla y León hay 5 Espacios Protegidos acreditados con la CETS, y 46 empresas reconocidas por su compromiso con el medio ambiente, ninguno de los cuales se localiza en el ámbito de estudio.

- Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia (Salamanca) Acreditado en septiembre de 2008.
- Parque Regional Sierra de Gredos (Ávila) Acreditado en septiembre de 2009.
- Reserva Natural Valle de Iruelas (Ávila) Acreditado en septiembre de 2009.
- Monumento Natural Ojo Guareña (Burgos) Acreditado en septiembre de 2009.
- Parque Natural Hoces del Río Riaza (Segovia) Acreditado en septiembre de 2009.

## 5.15. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El análisis del planeamiento urbanístico de los municipios por los que discurre una obra lineal, es uno de los elementos básicos a considerar.

Por tanto, se procede a continuación, a resumir la situación del Planeamiento Urbano que afecta al Estudio Informativo de la línea de Alta Velocidad Palencia-Alar del Rey, según la información contenida en el anejo 14 "Planeamiento urbanístico", en el que se analiza este aspecto con más detalle.

### 5.15.1. *Términos municipales afectados*

Los trazados propuestos discurren por un total de 23 términos municipales pertenecientes a la provincia de Palencia y 1 término municipal perteneciente a la provincia de Burgos.

En la tabla siguiente se recogen los instrumentos de ordenación del territorio, o de planeamiento urbanístico en su caso, que están en vigor en los municipios presentes en el ámbito de estudio.



MUNICIPIO	FECHA PUBLICACIÓN	FECHA ACUERDO	PLANEAMIENTO VIGENTE
<b>PROVINCIA DE PALENCIA</b>			
Abia de las Torres	<u>23/01/1998</u>	11/12/1997	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
Aguilar de Campo	18/11/2015	05/11/2015	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
Alar del Rey		21/06/1979	NORMAS SUBSIDIARIAS MUNICIPALES
Amusco	<u>16/12/2003</u>	20/11/2003	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES
Calahorra de Boedo	<u>13/06/1991</u>	01/03/1991	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
Espinosa de Villagonzalo	<u>08/06/1995</u>	31/10/1994	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
Frómista	<u>25/05/1999</u>	18/03/1999	NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO
Herrera de Pisuerga	<u>22/03/2010</u>	03/03/2010	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES
Husillos	<u>20/03/2009</u>	04/03/2009	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES
La Vid de Ojeda		07/04/1978	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO SIN ORDENANZAS
Marcilla de Campos		10/07/1980	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
Monzón de Campos	<u>24/07/2002</u>	21/06/2002	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES
Osorno la Mayor	<u>19/04/2004</u>	22/03/2004	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES
Palencia	<u>07/11/2008</u>	16/10/2008	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA (REVISIÓN) (Excepto PERI3 Ferrocarril, SUZ13R y SUZND3R)
	<u>16/04/2015</u>	01/04/2015	REVISIÓN DEL PGOU EN LOS ÁMBITOS QUE NO FUERON APROBADOS ANTERIORMENTE COMO PERI-3 FERROCARRIL Y SECTORES SUZ-13-R Y SUZND-3-R
Páramo de Boedo	<u>11/08/1997</u>	26/02/1996	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
Piña de Campos	<u>18/02/1999</u>	21/01/1999	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO CPU 7
Pomar de Valdivia	<u>09/12/2004</u>	10/11/2004	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES
Prádanos de Ojeda	<u>30/01/1987</u>	12/12/1986	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
Ribas de Campos	<u>24/05/2000</u>	17/02/2000	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
San Cristóbal de Boedo			SIN PLANEAMIENTO GENERAL
Santa Cruz de Boedo			SIN PLANEAMIENTO GENERAL
Támara de Campos	<u>19/04/1999</u>	18/03/1999	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
Villaprovedo	<u>29/05/1987</u>	01/04/1987	DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO
<b>PROVINCIA DE BURGOS</b>			
Rebolledo de la Torre			SIN PLANEAMIENTO GENERAL

### 5.15.2. Clasificación de los suelos afectados

Con objeto de unificar criterios que recojan los aspectos básicos de los diferentes planeamientos municipales, se han considerado las siguientes clases de suelos:

- Suelo Urbano (SU)
  - Suelo Urbano Consolidado (SU-C)
  - Suelo Urbano No Consolidado (SU-NC)
- Suelo Urbanizable (SUR)
- Suelo Rústico (SR.)
  - *Suelo rústico. Común (SR-C)*. Son terrenos no aptos para su urbanización y que no se incluyen en ninguna de las categorías y subcategorías definidas por el Plan General de Ordenación Urbana en los apartados siguientes.
  - Suelo rústico. Actividades extractivas (SR-AE)
  - Suelo rústico. Actividades industriales (SR-AI)
  - *Suelo rústico. Asentamiento tradicional (SR-AT)*. Son terrenos clasificados como Suelo Rústico constituido por terrenos que el planeamiento estime necesario proteger para preservar formas tradicionales de ocupación humana del territorio.
  - *Suelo rústico. Entorno urbano (SR-EU)*. Son terrenos clasificados como Suelo Rústico contiguos a núcleos de población que el planeamiento estime necesario proteger para no comprometer su desarrollo futuro, o para preservar el paisaje y las perspectivas tradicionales.
  - Suelo rústico. Protección agropecuaria (SR-PA). Son terrenos clasificados como Suelo Rústico cuya protección resulta precisa por su interés, calidad u otras características agrícolas o ganaderas.
  - *Suelo rústico. Protección especial (SR-PE)*. Son terrenos clasificados como Suelo Rústico y que resultan incompatibles con su urbanización por encontrarse amenazados por riesgos de hundimiento del terreno.
  - Suelo rústico. Protección natural (SR-PN): Son terrenos que se han calificado como suelo Rústico y que deben ser objeto de especial protección por razón de la normativa sectorial o por poseer valores ambientales dignos de especial protección.
  - *Suelo rústico. Protección infraestructuras (SR-PI)* : Son los terrenos que se han clasificado como Suelo Rústico y que se encuentran ocupados o afectados por infraestructuras de comunicaciones y de transporte o producción de energía existentes o previstas, así como sus zonas de afección, defensa, protección o servidumbre en los casos en las que la legislación sectorial exija preservarlas de la urbanización. Estas infraestructuras pueden ser carreteras, líneas eléctricas, infraestructuras ferroviarias o infraestructuras gasísticas.
  - *Suelo rústico. Protección cultural (SR-PC)*. Son terrenos clasificados como Suelo Rústico y que se encuentran ocupados por bienes arqueológicos, arquitectónicos o de otro tipo, que ostentan valores culturales susceptibles de protección, así como los terrenos de su entorno que se estima necesario proteger por su contigüidad con

éstos. Cualquier tipo de construcción o instalación en este ámbito se someterá a informe previo y vinculante de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural, la cual fijará las condiciones previas y, en su caso, las medidas correctoras que sean precisas.

Según el artículo 30 (clasificación del suelo) del Código de Urbanismo de Castilla y León en los municipios sin planeamiento urbanístico, el suelo se considerará como urbano o rústico de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) Tendrán la condición de suelo urbano los terrenos que formen parte de un núcleo de población y cuenten con acceso público integrado en la malla urbana, abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía eléctrica.
- b) Tendrán la condición de suelo rústico los demás terrenos del término municipal.

Las alternativas planteadas atraviesan en algunos casos Términos Municipales Sin planeamiento General, en los cuales se ha delimitado el suelo urbano por medio del catastro y el resto del suelo se ha considerado como rústico. Este es el caso de los Términos municipales de San Cristóbal de Boedo y de Santa Cruz de Boedo. En el caso del Término de Ribas de Campos, tan sólo se tiene una delimitación de suelo urbano en su territorio.

Las alternativas planteadas atraviesan en algunos casos Términos Municipales Sin planeamiento General, en los cuales se ha delimitado el suelo urbano por medio del catastro y el resto del suelo se ha considerado como rústico. Este es el caso de los Términos municipales de San Cristóbal de Boedo y de Santa Cruz de Boedo. En el caso del Término de Ribas de Campos tan sólo se tiene una delimitación de suelo urbano en su territorio.

### 5.15.3. Plan regional de ámbito territorial. Canal de Castilla

La Junta de Castilla y León mediante el Decreto 154/1991, de 13 de junio, procedió a declarar el Canal de Castilla como Bien de Interés Cultural (BIC) con categoría de Conjunto Histórico, este decreto fue publicado en el BOCyL el 20 de junio de 1991 y en el BOE el 14 de agosto del mismo año.

Según el artículo 20 de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio histórico Español esta declaración obligará al municipio o municipio donde se encontrase ese BIC a redactar un Plan Especial de Protección.

El Plan Especial de Protección tiene por objeto preservar el medio ambiente, el patrimonio cultural, el paisaje u otros valores socialmente reconocidos. En particular, los Planes Especiales de Conjuntos históricos, Sitios Históricos o Zonas Históricas tienen por objeto preservar los Bienes de Interés Cultural.

El Canal de Castilla afecta a varios términos municipales, por lo que se ha desarrollado el Plan Regional de ámbito territorial del Canal de Castilla, con fecha de publicación el 08/08/2001.

Dentro del suelo comprendido en el ámbito del Plan Regional se establecen tres áreas a los efectos de su regulación:

- a) Área 1 de Amojonamiento: delimitada por las líneas de amojonamiento y comprendiendo el área tutelada por la Confederación Hidrográfica del Duero.
- b) Área 2 de Protección: Formada por una franja de 30 m medida desde el amojonamiento y exterior a la denominada Área 1. El límite del Área de Protección no será, en ningún caso, exterior al área de Entorno.
- c) Área de Entorno: Será aquella comprendida en una franja de 200 m medida desde las márgenes del Canal, excluidos los terrenos que conforman las Áreas 1 y 2.

A efectos de la Regulación de las distintas Áreas se distingue que los suelos estén clasificados con anterioridad a la aprobación de este plan Regional (aprobado en 2001) o haya que revisar las normas urbanísticas con posterioridad.

En el primer caso (suelos Clasificados con anterioridad a la aprobación definitiva del Plan Regional) en el área de amojonamiento en todos los tipos de suelo serán de aplicación las Condiciones de Ordenación y Protección que se determinan en el Plan Regional.

En el segundo caso (suelos a Clasificar) en el área de amojonamiento en el suelo rústico serán de aplicación las Condiciones de Ordenación y Protección que se determinan en el Plan Regional. La revisión del planeamiento vigente no podrá clasificar nuevos Suelos Urbanos ni urbanizables dentro del área de amojonamiento, siendo de aplicación las Condiciones de Ordenación y Protección que se determinan en el Plan Regional del Canal.

#### 5.15.4. Descripción urbanística de las alternativas estudiadas

A continuación se describen las alternativas planteadas desde el punto de vista de la clasificación en cuanto al planeamiento de los suelos por los que discurren, tal y como se encuentran incluidos en los planos de planeamiento urbanístico, recogidos en el apéndice 1 del anejo 14 "Planeamiento urbanístico", de este estudio informativo.

##### 5.15.4.1. Ámbito Palencia-Herrera (pk 0+000-65+000)

El primer tramo del recorrido discurre del pk 0+000 al pk 65+000, desde Palencia hasta justo antes de la entrada en la población de Herrera de Pisuerga.

Las alternativas, en este tramo de 65 km de longitud, atraviesan los Términos Municipales de Palencia, Husillos, Monzón de Campos, Ribas de Campos, Amusco, Piña de Campos, Tamara de Campos, Frómista, Marcilla de Campos, Osorno, Abia de las Torres, Espinosa de Villagonzalo, Villaprovedo, Santa Cruz de Boedo y Calahorra de Boedo.

En este tramo se han analizado las dos alternativas de trazado: Alternativa Carrión Este y Alternativa Monzón Oeste.

##### Alternativa Carrión –Este

A la salida de la Estación de Palencia, los primeros 1.800 m están clasificados como Suelo Urbano y, a continuación, la clasificación de suelos por los que discurre la Alternativa Carrión Este en este recorrido inicial, es íntegramente Suelos Rústicos con distintos tipos de protección.

El trazado atraviesa una pequeña zona de suelo Rústico de Protección Cultural en las inmediaciones de la población de Husillos (pk 9+220).

En el tramo de Palencia a Frómista se atraviesan los Ríos Carrión y Ucieza, cuyos cauces y vegetación de ribera se encuentran protegidos mediante una clasificación de Suelo Rústico de Protección Natural (SRPN). Sin embargo, la mayor parte del suelo rústico se corresponde con Suelos Rústicos de Protección Agropecuaria (SRPA) o a Suelo Rústico Común en los municipios de Piña de Campos, Tamara de Campos y Frómista, dado que en sus planes de urbanismo no tienen más desarrollada esta figura urbanística.

En el Término Municipal de Amusco la alternativa cruza la línea ferroviaria actual, la carretera nacional N-611 y la Autovía A-67 que se encuentran catalogadas como Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras (SRPI) dentro de las normas municipales de dicho Término Municipal.

En el pk 31+620 aproximadamente a la altura de Frómista se realiza un cruce con el Canal de Palencia en el que se ha diseñado un viaducto de cruce que cumple la prescripción de salvar el área de amojonamiento sin que sea invadida con estribos ni pilas. Esta información se ha obtenido del Plan Regional de ámbito territorial del Canal de Castilla.

Las normas vigentes del Término municipal de Frómista son Normas Subsidiarias de Planeamiento del año 1.990 y la aprobación definitiva del Plan Regional del Canal de Castilla es del año 2.001, por lo que los suelos están clasificados con anterioridad a su aprobación, sin ningún tipo de protección.

La Alternativa Carrión Este a su paso por el municipio de Osorno, cruza una pequeña franja de suelo clasificado como urbanizable, al oeste de dicha villa. La mayor parte del Suelo Rústico es Común, aunque también se atraviesan grandes infraestructuras, como la carretera N-611 o la autovía sobre el Camino de Santiago, o N-120, que en el planeamiento de Osorno se encuentran protegidas mediante una clasificación de Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras (SRPI). Además, en dicho término municipal se atraviesa tangencialmente una pequeña zona de protección cultural (SRPC).

En la parte final del recorrido entre Osorno y Herrera de Pisuerga la clasificación de los suelos por los que se discurre es de Suelo Rústico Común sin ningún tipo de protección. En esta zona se atraviesa la autovía A-67, aunque el planeamiento vigente en esos términos municipales no tiene este suelo delimitado para su protección.

Como conclusión, se puede indicar que el reparto de categorías de suelos atravesadas por la Alternativa Carrión Este en sus 65 km de recorrido, es de un 97 % de suelo rústico y tan sólo de un 2,77 % de Suelo Urbano y 0,08 % de suelo Urbanizable.

##### Alternativa Monzón Oeste

Al igual que en la alternativa anterior, los suelos por los que discurre la Alternativa Monzón Oeste son, en su mayor parte, Suelos Rústicos con distintos tipos de protección.

Al inicio del recorrido, a la salida de la Estación de Palencia, los primeros 1.800 m están clasificados como Suelo Urbano. A continuación, el trazado discurre por suelo rústico hasta llegar al Término Municipal de Monzón de Campos, donde a lo largo de casi 5 km se discurre por suelos urbanizables situados al este de dicho municipio.

En el tramo de Monzón de Campos, hasta el final del recorrido en Herrera de Pisuerga, el trazado discurre por Suelo Rústico Común con tan sólo pequeñas zonas protegidas de infraestructuras en los Términos Municipales de Amusco y de Osorno.

Al igual que en la Alternativa Carrión Este, a la altura de Frómista se realiza el cruce con el Canal de Palencia en el que se ha diseñado un viaducto de cruce acorde con la normativa vigente.

#### 5.15.4.2. Ámbito Herrera/ Aguilar (pk 65+000 hasta conexión final con línea actual)

El segundo ámbito de este recorrido discurre del pk 65+000 hasta la conexión final con la línea actual. Esta conexión se ha estudiado en tres puntos diferentes: en Nogales de Pisuerga, en Santa María de Mave y en Aguilar de Campoo.

La *Alternativa Nogales* consta de 17.807 m en el ámbito Herrera/Aguilar que discurren íntegramente por suelo Rústico. Esta alternativa de conexión tiene una incursión final en el T.M. de Rebolledo de la Torre, perteneciente a la provincia de Burgos. Es el único tramo de trazado estudiado en el presente estudio informativo que queda fuera de la Provincia de Palencia.

La *Alternativa Mave Este* consta de 21.428 m que discurren íntegramente por suelo Rústico, mayoritariamente Suelo Rústico Común, aunque los últimos metros de recorrido discurren por Suelo Rústico de Protección Agropecuaria. Esta alternativa presenta un túnel de 1.895 m de longitud en el T.M. de Alar del Rey que discurre por Suelo Rústico Común. El recorrido en túnel tiene una menor afección en los suelos por los que discurre desde el punto de vista del planeamiento, aunque se deberán disponer salidas de emboquilles de galerías, de túneles, de emergencia, etc. que también supondrán una afección en la superficie.

La *Alternativa Mave Oeste* consta de 20.856 m que discurren íntegramente por suelo Rústico, mayoritariamente Suelo Rústico Común, aunque los últimos metros de recorrido discurren por Suelo Rústico de Protección Agropecuaria, siendo coincidentes en planta con la alternativa Mave Este. Esta alternativa presenta dos túneles de considerable longitud, de 1.690 m y de 900 m, que discurren por el T.M. de Alar del Rey.

La *Alternativa Aguilar Este* consta de 29.346 m, que discurren íntegramente por suelo Rústico.

La *Alternativa Aguilar Oeste* consta de 29.349 m de longitud que se desarrollan por suelo Rústico, exceptuando una pequeña zona en la que se cruza tangencialmente una zona de Suelo Urbano a la altura de Becerril del Carpio.

Las dos alternativas que llegan hasta Aguilar presentan varios túneles de gran longitud en la parte final de recorrido.

## 6. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para conocer la incidencia de cada una de las alternativas analizadas sobre el territorio atravesado, el inventario describe, con el nivel de detalle necesario, aquellos elementos que, a la escala de trabajo 1:5.000, pueden verse afectados por cada una de ellas y que, como principales condicionantes ambientales, pueden aportar elementos de juicio válidos para evaluar y seleccionar aquella alternativa considerada más idónea desde el punto de vista ambiental.

Así, conocidas las características del entorno en que se desarrollará la actuación, se describe a continuación el conjunto de alteraciones que podrían producirse sobre el mismo, y se evalúa la magnitud de los efectos aparejados.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a cuyas prescripciones se adapta el presente documento.

### 6.1. METODOLOGÍA

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su Anexo VI, indica que el estudio de impacto ambiental incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales, para cada alternativa examinada.

Se entiende por “*efecto significativo*” la alteración de carácter permanente o de larga duración de un valor natural y, en el caso de espacios Red Natura 2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.

La metodología seguida para la identificación, cuantificación y valoración de los impactos significativos en el presente estudio, se ajusta a lo establecido en citada Ley 21/2013, y se describe detalladamente a continuación.

#### 6.1.1. *Identificación de impactos*

El paso previo a la caracterización y valoración de impactos lo constituye la identificación de los mismos en el ámbito de las alternativas estudiadas, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.

Esta identificación se lleva a cabo considerando, en primer lugar, los impactos genéricos asociados a todos los proyectos ferroviarios de alta velocidad, para a continuación, centrarse en los aspectos concretos asociados a los trazados que se plantean en este estudio informativo.

Así, los impactos concretos dependen, por un lado, de las características de trazado de las alternativas analizadas (túneles, viaductos, altura de desmontes y terraplenes, superficies de ocupación, movimientos de tierras, etc.), y por otro, de las particularidades del medio por el que



se desarrollan dichos trazados (presencia de espacios protegidos, de especies singulares de fauna o flora, de cauces, de zonas de alta permeabilidad, de elementos patrimoniales, etc.).

### 6.1.2. Caracterización de impactos

Para cada uno de los impactos identificados, se procede a describir sus características, especificándose, además, los procesos que tienen lugar, sus causas y sus consecuencias.

Tal como indica la Ley 21/2013, en su anexo VI, se distinguen los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Con objeto de homogeneizar la caracterización y valoración de las afecciones, se utilizan los criterios que se definen en la tabla siguiente.

ATRIBUTO	CARÁCTER	
<b>SIGNO</b> Hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor	POSITIVO	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada
	NEGATIVO	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada
<b>INTENSIDAD</b> Hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	ALTA	Destrucción del factor o de su valor ambiental.
	MEDIA	Afección sensible al factor o a su valor ambiental.
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental.
<b>EXTENSIÓN</b> Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
	GENERAL	El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
	PARCIAL	Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
<b>INTERACCIÓN</b> Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos	SIMPLE	Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia
	ACUMULATIVO	Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño
	SINÉRGICO	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
<b>DURACIÓN</b> El tiempo supuesto de permanencia del efecto a	TEMPORAL	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse

ATRIBUTO	CARÁCTER	
partir del inicio de la acción	PERMANENTE	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar
<b>REVERSIBILIDAD</b> Se refiere a la posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	REVERSIBLE	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio
	IRREVERSIBLE	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce
<b>RECUPERABILIDAD</b> Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas	RECUPERABLE	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable
	IRRECUPERABLE	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana
<b>PERIODICIDAD</b> Se refiere a cómo se manifiesta el impacto en el tiempo	PERIÓDICO	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo
	DE APARICIÓN IRREGULAR	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional
	CONTINUO	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no
	DISCONTINUO	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia

### 6.1.3. Valoración de impactos

La valoración de los impactos significativos previamente identificados y caracterizados se lleva a cabo, siempre que es posible, a partir de la cuantificación, para cada aspecto del medio afectado.

Expresando tal valoración en consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, se indican los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevén como consecuencia de la ejecución del proyecto, atendiendo a las definiciones recogidas en la Ley, e incluidas en la tabla siguiente.

MAGNITUD DE IMPACTO NEGATIVO	DEFINICIÓN
<b>COMPATIBLE</b>	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras
<b>MODERADO</b>	Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
<b>SEVERO</b>	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
<b>CRÍTICO</b>	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Además de estas categorías de impacto, definidas en la Ley 21/2013 exclusivamente para afecciones de carácter negativo, se han establecido las siguientes magnitudes de impacto, para facilitar la valoración de los efectos positivos que pueda producir el proyecto, o para aquellos casos en los que no existe impacto sobre un elemento concreto del medio.

MAGNITUD DE IMPACTO	DEFINICIÓN
NULO	No existe impacto sobre el elemento del medio en cuestión, por no estar presente en el ámbito de afección directa o indirecta de las alternativas analizadas
FAVORABLE	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año), medio (5 años), o largo plazo (más de 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: Favorable y Muy Favorable

#### 6.1.4. Impactos sinérgicos

Dada la importancia que presentan, se analizan de forma independiente aquellos efectos sinérgicos más significativos, asociados a determinados impactos identificados y caracterizados previamente.

#### 6.1.5. Impactos residuales

Una vez valorados los impactos sobre todos los elementos del medio, se lleva a cabo el análisis de los impactos residuales, que según la definición contenida en la Ley 21/2013, son aquellos que suponen pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

#### 6.1.6. Evaluación de alternativas

Por último, se jerarquizan los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.

Esta jerarquización permitirá evaluar ambientalmente las alternativas, mediante la suma de los impactos que produce cada una de ellas sobre todos los factores del medio analizados. Asignando un valor más elevado a aquellos impactos ambientales que presentan una mayor importancia relativa, se puede obtener un dato que permite, no sólo conocer la afección ambiental global de cada alternativa sobre el territorio atravesado, sino también comparar entre ellos los trazados planteados, y así seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

Estos datos de idoneidad ambiental, se integran en un análisis global multicriterio en el que se selecciona la mejor alternativa según criterios económicos, funcionales, técnicos, sociales y ambientales.

## 6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos sigue una secuencia que va desde los aspectos más genéricos, hasta los más concretos.

La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación de una línea de alta velocidad se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

Posteriormente, se particularizarán los impactos concretos para los trazados proyectados y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta.

#### 6.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican en la siguiente tabla.

FACTOR AMBIENTAL
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO
CALIDAD ACÚSTICA
CALIDAD VIBRATORIA
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
EDAFOLOGÍA
HIDROLOGÍA
HIDROGEOLOGÍA
VEGETACIÓN
FAUNA
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS
RED NATURA 2000
PAISAJE
PATRIMONIO CULTURAL
VÍAS PECUARIAS
POBLACIÓN
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
RECURSOS NATURALES
GENERACIÓN DE RESIDUOS

#### 6.2.2. Actuaciones del proyecto generadoras de impactos

Con el objeto de definir, a posteriori, los efectos que se producirán sobre el medio como consecuencia de las actuaciones del proyecto, a continuación se especifican aquéllas susceptibles de producir algún tipo de alteración, bien sea de naturaleza perjudicial o beneficiosa.

Estas acciones se analizan según se produzcan durante la fase de ejecución de las obras o durante la fase de explotación de la nueva línea de alta velocidad

### 6.2.2.1. Fase de construcción

La fase de construcción se ha dividido en tres etapas con repercusión ambiental, de acuerdo con el orden y secuencia en que éstas se ejecutan y, de acuerdo con los requerimientos del proceso constructivo. Estas tres etapas se describen a continuación.

**1. Replanteo:** Durante esta etapa tienen lugar, básicamente, la señalización de la obra y la identificación y reubicación de posibles servicios afectados. Estas actuaciones implican:

- Ocupación de suelo.
- Vallado de la zona de ocupación de la obra.
- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de tierras.

**2. Construcción de plataforma e instalación de vías:** Las acciones con repercusión ambiental, ligadas íntimamente al proceso constructivo de esta etapa son:

- **Accesos y explanación:** Estas actuaciones son necesarias en primer lugar, para acceder a la zona de ejecución de las obras cuando los tajos no son accesibles a través de la red viaria existente y, en segundo lugar, para conseguir una nivelación de la zona de la traza respecto a la cota actual. Estas actuaciones implican las acciones siguientes:
  - Ocupación de suelo.
  - Desbroce y despeje de vegetación.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Movimiento de tierras.
- **Reposición de servicios y servidumbres afectados:** La ejecución de la infraestructura conlleva la afección a algunos caminos y carreteras presentes en la zona, así como a numerosos servicios existentes, que serán convenientemente repuestos. Estas afecciones requieren a veces la ejecución de desvíos provisionales durante las obras, y la ejecución de la reposición definitiva a su finalización. Tanto para la demolición y levante de los servicios y servidumbre afectados, como para la construcción e instalación de las reposiciones correspondientes, y para el transporte de excedentes de tierras y demás residuos que se generen, se requiere maquinaria específica y vehículos pesados. Las acciones ligadas al proceso constructivo y que implican algún tipo de afección ambiental, son:
  - Movimiento de maquinaria.

- Demoliciones y levantes.
- Movimiento de tierras.
- **Construcción de plataforma e instalación de vías:** Durante la construcción propiamente dicha de la plataforma y la instalación de la vía, se van a producir igualmente una serie de acciones con incidencia ambiental:
  - Movimiento de maquinaria.
  - Movimiento de tierras.
  - Implantación de la plataforma ferroviaria.
  - Construcción de infraestructuras de paso (viaductos, pasos superiores y pasos inferiores), y drenajes.
  - Montaje de vía.
- **Préstamos y vertederos:** La construcción de la nueva línea de alta velocidad objeto de estudio requiere ocupaciones de terreno permanentes para la obtención de materiales de préstamo, y para el depósito de los excedentes de excavación que no se hayan podido reutilizar en obra.
  - Ocupación de suelo.
  - Desbroce y despeje de vegetación.
  - Movimiento de maquinaria.
  - Movimiento de tierras.
- **Instalaciones auxiliares de obra:** La ejecución de las obras requiere zonas de ocupación temporal que acojan las instalaciones auxiliares (plantas de hormigón, plantas de machaqueo, etc.), los acopio de materiales y equipos de obra, zonas específicas para el estacionamiento y mantenimiento de vehículos y maquinaria, lugares de almacenamiento de residuos (punto limpio), y las instalaciones de seguridad y salud. Estas zonas, por la función que ejercen, son generadoras de residuos y por tanto, tienen un importante potencial de contaminación. La implantación y uso de estas zonas durante la ejecución de la obra implican las acciones siguientes:
  - Superficie temporal de ocupación.
  - Desbroce y despeje de vegetación.
  - Movimiento de tierras.

- Movimiento de maquinaria.
- Impermeabilización de superficies.

**3. Ejecución de sistemas e instalaciones asociados a la vía:** En esta etapa tiene lugar la instalación de la electrificación, de la señalización, del sistema de comunicaciones, etc. La electrificación de la línea ferroviaria implica la instalación de la catenaria, la construcción de subestaciones eléctricas y centros de autotransformación, y el tendido de las acometidas eléctricas. Todas estas actuaciones están ligadas al proceso constructivo de obra civil, teniendo como principales actuaciones con incidencia ambiental las siguientes:

- Ocupación del suelo.
- Desbroce y despeje de vegetación.
- Movimiento de vehículos y maquinaria.
- Movimiento de tierras.
- Construcción de sistemas e instalaciones asociados a la vía.

#### 6.2.2.2. Fase de explotación

La explotación ferroviaria con su nueva configuración conlleva mayor tráfico de servicios públicos y una disminución de los vehículos privados. Considerando su carácter positivo, esta nueva creación conlleva un incremento del empleo del transporte público que afecta al sector servicios y transporte, y una reactivación económica y social en la zona de influencia directa.

Asimismo, esta fase lleva asociadas actuaciones que pueden producir efectos negativos sobre la población y el medio ambiente.

En resumen, las actuaciones con repercusión ambiental durante esta fase son:

- **Presencia de la plataforma ferroviaria**, de las estructuras asociadas (viaductos, pasos superiores e inferiores, drenajes, etc.) y de los edificios técnicos asociados.
- **Cerramiento** de la línea de alta velocidad, que impide la entrada de personas y animales al interior de la plataforma.
- **Explotación ferroviaria** propiamente dicha (circulación de trenes).
- **Electrificación y subestaciones** ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas.
- **Presencia de préstamos y vertederos.**
- **Mantenimiento de la línea de alta velocidad** y de todas sus instalaciones asociadas.

#### 6.2.2.3. Resumen de actuaciones generadoras de impacto

En las siguientes tablas se resumen las actuaciones generadoras de impacto descritas en los apartados anteriores, en fase de construcción y en fase de explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN	
REPLANTEO	Ocupación de suelo
	Vallado de la zona de ocupación de la obra
	Desbroce y despeje de vegetación.
	Movimiento de maquinaria
	Movimiento de tierras
CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA E INSTALACIÓN DE VÍAS	Accesos y explanación
	Ocupación de suelo
	Desbroce y despeje de vegetación
	Movimiento de maquinaria
	Movimiento de tierras
	Reposición de servicios y servidumbres afectados
	Movimiento de maquinaria
	Demoliciones y levantes
	Construcción de plataforma e instalación de vías
	Movimiento de maquinaria
	Movimiento de tierras
	Implantación de la plataforma ferroviaria
	Construcción de infraestructuras de paso
	Montaje de vía
	Préstamos y vertederos
Ocupación de suelo	
Desbroce y despeje de vegetación	
Movimiento de maquinaria	
Movimiento de tierras	
Instalaciones auxiliares de obra	
Superficie temporal de ocupación	
Desbroce y despeje de vegetación	
Movimiento de tierras	
Movimiento de maquinaria	
Impermeabilización de superficies	
EJECUCIÓN DE SISTEMAS E INSTALACIONES ASOCIADOS A LA VÍA	Ocupación temporal y definitiva de suelo
	Desbroce y despeje de vegetación
	Movimiento de maquinaria
	Movimiento de tierras
	Construcción de sistemas e instalaciones asociados a la vía

FASE DE EXPLOTACIÓN
PRESENCIA DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA,
CERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
EXPLOTACIÓN FERROVIARIA
PRESENCIA DE LA ELECTRIFICACIÓN Y SUBESTACIONES
PRESENCIA DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS
MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD

#### 6.2.3. Identificación de efectos potenciales

Son efectos potenciales aquellos que probablemente se producirían sobre el medio ambiente como consecuencia de las distintas acciones asociadas a la construcción y funcionamiento de una línea de alta velocidad.

Durante las distintas fases, se producirán los siguientes efectos sobre el medio:



FACTOR AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión	Emisión de contaminantes atmosféricos
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	Incremento de niveles sonoros
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios	Incremento de niveles vibratorios
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente
	Afección a Lugares de Interés Geológico	
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	Generación de procesos de erosión
HIDROLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial
	Modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces	
HIDROGEOLOGÍA	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyecto
	Afección a especies de flora protegida	
FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras	Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura ferroviaria
	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna Riesgo de muerte por colisión y electrocución
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	Afección a espacios protegidos o de interés natural
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	Afección a elementos de patrimonio cultural
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	Afección a vías pecuarias
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras	Intrusión visual permanente
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población
	Potencial alteración a la estructura demográfica	Alteración de la población activa
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras	Economía en el tiempo de transporte Incremento de la seguridad
	Afección al confort ambiental	Afección al confort ambiental
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Disminución de la productividad primaria	SECTOR PRIMARIO: Descenso de la productividad primaria
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad	
	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios
SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios		
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
		servidumbres afectadas)
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales	Consumo de recursos naturales
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos	Generación de residuos
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Ocupación de suelo y afección a los factores del medio presentes por las necesidades de préstamos y vertederos	Afección al modelado del terreno por la presencia permanente de los préstamos y vertederos
	Afección al modelado del terreno por las necesidades de préstamos y vertederos	

#### 6.2.4. Matriz de identificación de impactos

A continuación se presenta la matriz de identificación de los impactos producidos por las acciones proyectadas sobre los elementos del medio. Se trata de una identificación de los efectos genéricos que una línea de alta velocidad puede generar sobre los distintos factores ambientales. En el apartado siguiente, se concretarán los impactos realmente producidos por las alternativas analizadas sobre los elementos presentes en el territorio atravesado por los trazados.



## 6.2.4.3. Fase de explotación

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXPLOTACIÓN	PRESENCIA DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA	CERRAMIENTO	EXPLOTACIÓN FERROVIARIA	PRESENCIA DE LA ELECTRIFICACIÓN Y SUBESTACIONES	PRESENCIA DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes atmosféricos						
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros						
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios						
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura						
EDAFOLOGÍA	Generación de procesos de erosión						
HIDROLOGÍA	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial						
HIDROGEOLOGÍA	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea						
VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyecto						
FAUNA	Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura ferroviaria						
	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna						
	Riesgo de muerte por colisión y electrocución						
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural						
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000						
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural						
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias						
PAISAJE	Intrusión visual permanente						
POBLACIÓN	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población						
	Alteración de la población activa						
	Economía en el tiempo de transporte						
	Incremento de la seguridad						
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Afección al confort ambiental						
	SECTOR PRIMARIO: Descenso de la productividad primaria						
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad						
	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales						
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios						
	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)						
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Alteraciones en la disponibilidad de servicios						
RECURSOS NATURALES	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados						
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Consumo de recursos naturales						
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Generación de residuos						
	Afección al modelado del terreno por la presencia permanente de los préstamos y vertederos						

### 6.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Desde el punto de vista espacial, es importante destacar que los impactos asociados a la LAV objeto de este estudio, se localizan, no sólo en la propia plataforma ferroviaria, sino también en las ubicaciones destinadas a los elementos auxiliares de obra de carácter temporal (zonas de instalaciones auxiliares, caminos de obra, parques de maquinaria y otras ocupaciones temporales necesarias para ejecutar la infraestructura), y permanente (préstamos y vertederos). Asimismo, para que la LAV pueda entrar en funcionamiento, es preciso ejecutar la catenaria, las subestaciones, centros de autotransformación y acometidas eléctricas necesarias, por lo que el impacto se traslada también a las ubicaciones de estos elementos.

Para la valoración de los impactos, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones, en función del grado de definición existente en esta fase del proyecto de todos los elementos asociados a la plataforma ferroviaria.

- **Préstamos:** En el Apéndice 5. “Estudio de préstamos y vertederos”, se ha realizado una propuesta de zonas de préstamo para la obtención de los materiales de relleno que no quedan cubiertos con las excavaciones previstas. Todas las zonas seleccionadas se localizan sobre superficies admisibles, con alta capacidad de acogida para la ubicación de elementos auxiliares de carácter permanente, habiéndose evitado en todo momento la afección a factores ambientales con gran valor de conservación.
- **Vertederos:** Para el vertido de los excedentes de tierras que no haya sido posible aprovechar en obra, ya sea por tratarse de materiales no adecuados para la construcción de terraplenes, o por existir un volumen mayor de excavación que de relleno, se ha realizado una propuesta de zonas de vertido en el Apéndice 5. “Estudio de préstamos y vertederos”. Se ha considerado, como opción más adecuada para el depósito de excedentes, la utilización de las zonas de préstamo necesarias, o de explotaciones mineras existentes en la zona, no generándose así impactos adicionales sobre nuevas zonas del territorio como consecuencia de la apertura de vertederos, y favoreciéndose la restauración de las zonas de extracción.  
Los **impactos derivados de la necesidad de préstamos y vertederos**, pueden manifestarse como alteraciones a todos los factores ambientales (fauna, edafología, vegetación, geología, hidrología, etc.). Por este motivo, y dada la importancia que suponen en el presente proyecto, se han analizado en un apartado independiente en el que se engloban todos los aspectos que pueden verse afectados por la apertura de nuevas zonas de préstamo, y el vertido de excedentes.
- **Zonas de instalaciones auxiliares:** No se han definido, a la escala de trabajo, las zonas de instalaciones auxiliares para el acopio de materiales, la ubicación del parque de maquinaria, y el establecimiento de las instalaciones de seguridad y salud. En fases posteriores del proyecto se seleccionarán las ubicaciones óptimas para estos elementos auxiliares de obra, teniendo en cuenta criterios de funcionalidad y proximidad a los trazados. Estas zonas se localizarán en la banda de afección directa de la infraestructura,

que es objeto de análisis en el presente estudio de impacto ambiental, evitando siempre las superficies clasificadas como excluidas en el plano de “Clasificación del territorio”, lo que minimizará su impacto sobre los distintos elementos del medio.

- **Otras ocupaciones temporales:** Tampoco es posible definir a esta escala otras posibles zonas de ocupación temporal ligadas a caminos de acceso, desvíos provisionales, o reposiciones de servicios. Al igual que en el caso de las zonas de instalaciones auxiliares, las ocupaciones temporales se localizarán fuera de áreas excluidas, y buscando la minimización de los impactos sobre el medio.
- **Catenaria:** Al igual que la vía, la línea aérea de contacto se instala íntegramente sobre la plataforma ferroviario previamente ejecutada, por lo que no supone nuevas superficies de ocupación (temporales o permanentes), no produciendo impactos por este motivo. Sin embargo, en fase de explotación sí puede generar un riesgo potencial de choque o electrocución para la avifauna, por lo que es en este aspecto en el que se ha centrado el análisis de impactos ligado a la catenaria.
- **Subestaciones eléctricas y centros de autotransformación:** Para la ubicación de estos elementos, y teniendo en cuenta criterios de funcionalidad, se han buscado zonas carentes de factores ambientales valiosos, con el fin de minimizar los impactos sobre el medio. Su ubicación con respecto a los distintos elementos del medio se ha analizado en los distintos apartados del inventario ambiental. Así, se ha previsto su localización en superficies muy próximas a los trazados de las alternativas, sobre áreas de cultivos o eriales, y en general, alejada de espacios naturales de interés, elementos patrimoniales, cauces o vegetación arbolada. Dada su reducida superficie, y su adecuada ubicación en zonas de elevada capacidad de acogida, se considera que su construcción y explotación no generan un impacto significativo sobre los distintos elementos del medio, no incrementándose las afecciones ya producidas por la ejecución de la LAV, en cuya banda de influencia directa se encuentran las subestaciones y centros de autotransformación. Las únicas excepciones a lo anterior, identificadas en los apartados del inventario ambiental, se deben a la potencial afección a cauces cercanos por parte de los ATI 121.4 de las alternativas Mave Oeste y Nogales, y a la afección al patrimonio cultural por parte del ATI 121.4 de Nogales, y se analizarán en el presente capítulo de caracterización y valoración de impactos. En cualquier caso, no suponen elementos diferenciadores entre las distintas alternativas, ni aportan criterios de diagnóstico que permitan decantarse por una u otra.
- **Acometidas eléctricas:** La ubicación de las subestaciones eléctricas se ha previsto en las proximidades de la SE de REE de Herrera de Pisuerga, con el fin de minimizar al máximo la longitud de las acometidas eléctricas, y por consiguiente, el impacto producido por su instalación y explotación. Se han diseñado trazados de menos de 2 km, que se desarrollan a través de terrenos de cultivo y pastos, evitando la afección a los elementos más valiosos del medio. Al igual que en el caso de las subestaciones eléctricas y centros



de autotransformación, los tendidos eléctricos de acometida no generan un impacto significativo sobre los distintos elementos del medio, puesto que las superficies de ocupación necesarias para la ubicación de los apoyos son muy reducidas, y están previstas en zonas ambientalmente admisibles, por lo que no se incrementan las afecciones ya producidas por la ejecución de la LAV. En fases posteriores del proyecto, se diseñarán los apoyos de la LAAT de manera que no se afecte al BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuerga), al arroyo de los Pedernales ni a la vía pecuaria Vereda del Camino de Herrera, atravesados por los corredores planteados para las acometidas. Por otro lado, en fase de explotación, existe un riesgo potencial de choque o electrocución para la avifauna, por lo que es en este aspecto en el que se ha centrado el análisis de impactos ligado a las líneas de acometida.

Se caracterizan y valoran a continuación los efectos significativos generados por cada una de las alternativas de trazado sobre los distintos elementos del medio.

### 6.3.1. Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático

La calidad del aire es una característica que afecta de una manera muy directa y clara a todos los seres vivos. Si su calidad es baja acarrea importantes problemas.

El efecto que puede tener la nueva infraestructura sobre la calidad atmosférica se produce, principalmente por la emisión de partículas contaminantes que generan los motores de combustión durante la fase de obras, las instalaciones auxiliares de obra y por el incremento de partículas en suspensión debido al movimiento de tierras. En fase de explotación se debe a las emisiones debidas a la generación de la energía eléctrica necesaria para la circulación de los trenes.

#### 6.3.1.1. Fase de construcción

El efecto de las acciones previstas sobre la calidad atmosférica en fase de construcción se restringe a la emisión de partículas contaminantes por el funcionamiento de los motores de combustión de la maquinaria de obra y al incremento de partículas en suspensión debido a las operaciones de despeje y desbroce del terreno, los movimientos de tierras y la circulación de la propia maquinaria.

- Incremento de las partículas contaminantes por los motores de combustión de la maquinaria de obra:  
Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Incremento de las partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, etc.  
Las operaciones propiamente dichas del movimiento de tierras y el desplazamiento de la maquinaria de obra producirán el incremento de polvo en la atmósfera, disminuyendo la

calidad del aire próximo a las actuaciones y la de aquellas zonas a las que se desplacen las partículas como consecuencia de los vientos locales.

El impacto de unas y otras emisiones depende tanto de la cantidad de partículas emitidas como de su composición, tamaño y de las condiciones topográficas y atmosféricas.

Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias.

- La cantidad de polvo en la atmósfera está directamente relacionada con los agentes atmosféricos (lluvias, vientos,...) y con la frecuencia e intensidad de las acciones generadoras de polvo (funcionamiento de la maquinaria en las zonas de demolición y excavación de tierras, superficies de desbroce y despeje de vegetación, transporte de tierras).

En este sentido los principales puntos de afección son:

- Lugares de desbroce.
- Excavaciones y terraplenados.
- Caminos de acceso a las obras y a las instalaciones auxiliares (transporte de tierras y otros elementos áridos).
- Zonas de acopio temporal de tierras.
- Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.

El impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para las diferentes alternativas propuestas, se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra, se ha realizado una estimación de estas emisiones considerando las principales acciones de obra y el tipo de maquinaria asociada a cada una de ellas. Los datos requeridos para realizar el análisis de las emisiones en obra son los siguientes:

- Las emisiones unitarias para los contaminantes principales, el consumo de combustible (FC) y las emisiones de CO<sub>2</sub> obtenidas del Corinair Emission Inventory Guidebook, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente.
- Principales magnitudes de ejecución de las obras entre las que se han valorado: los movimientos de tierras necesarios para llevar a cabo las actuaciones necesarias para la construcción de la actuación proyectada.
- Maquinaria asociada a cada una de las actividades de la obra.

A partir de estos valores se han estimado las emisiones atmosféricas que caracterizaran la calidad del aire de la zona durante la fase de construcción.

Una vez realizados los cálculos necesarios para la estimación de los valores de emisión, estos se presentan en las siguientes tablas divididas según las actuaciones de obra valoradas en cada una de las alternativas:

- **Ámbito Palencia-Herrera. Emisiones totales**

Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOC	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
<b>Alternativa Monzón Oeste</b>	t	313,40	6,25	1,17	77,64	35,86	25,35	0,05	5.801,35	18.202,70
<b>Alternativa Carrión Este</b>	t	289,00	5,70	1,08	71,13	33,00	23,23	0,05	5.345,68	16.772,97

Analizando las alternativas, se obtiene que en el ámbito de Palencia – Herrera, ambas alternativas son muy similares en lo que a las emisiones se refiere, siendo algo superiores (9%) en el caso de la alternativa Monzón Oeste, por lo que resulta **preferible la alternativa Carrión Este**.

Se trata de un efecto negativo que, acumulado al producido por otras fuentes emisoras, incide potencialmente en la salud de la población. No obstante, en todos los casos son emisiones puntuales carácter temporal y reversible al cesar las actuaciones. De forma general, cuanto mayor es el volumen de movimiento de tierras mayor es el número de maquinaria implicada y/o los tiempos de funcionamiento de la misma y por tanto mayores las emisiones que se generan. Por tanto la contaminación atmosférica generada en la fase de construcción, aun pudiendo ser puntualmente elevada, dado su carácter transitorio puede considerarse de escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas correctoras que aplicadas correctamente reducirán su entidad.

En este sentido el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión se valora como **COMPATIBLE** para las diferentes actuaciones propuestas.

- **Ámbito Herrera-Aguilar. Emisiones totales**

Alternativa		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOC	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
<b>Alternativa Aguilar Este</b>	t	301,73	6,19	1,12	75,21	34,43	24,65	0,05	5.577,21	17.499,38
<b>Alternativa Aguilar Oeste</b>	t	213,30	4,34	0,79	53,01	24,34	17,36	0,03	3.942,99	12.371,77
<b>Alternativa Mave Este</b>	t	224,66	4,61	0,83	56,03	25,65	18,36	0,04	4.153,57	13.032,49
<b>Alternativa Mave Oeste</b>	t	136,36	2,76	0,51	33,89	15,58	11,09	0,02	2.522,17	7.913,71
<b>Alternativa Nogales</b>	t	210,25	4,33	0,78	52,54	24,02	17,21	0,03	3.888,00	12.199,23

La diferencia en las emisiones es bastante mayor en el ámbito Herrera-Aguilar, ya que hay variaciones de más del doble en la cantidad de emisiones estimadas, siendo la más favorable la **alternativa de Mave Oeste**, con unas emisiones estimadas de menos de la mitad que la alternativa más desfavorable que sería la de Aguilar Este. Las otras tres alternativas (Aguilar Oeste, Mave Este y Nogales) tendrían unas emisiones similares, del orden del 25-30% inferior a la de Aguilar Este.

Como en el caso del Ámbito Palencia – Herrera, el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión se valora como **COMPATIBLE** para las diferentes actuaciones propuestas.

### 6.3.1.2. Fase de explotación

#### Emisión de contaminantes atmosféricos en la fase de explotación

En términos generales, durante la fase de explotación de infraestructuras lineales el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de vehículos. En este caso, al ser un ferrocarril, que es el medio de locomoción más respetuoso con la calidad química del aire, no existen emisiones procedentes de la circulación de los vehículos. Por tanto, cabe esperar un efecto beneficioso, ya que la nueva infraestructura puede suponer un aumento del número de pasajeros, lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire.

En este sentido el impacto producido por la puesta en circulación de trenes se caracteriza como **POSITIVO**, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

- Emisiones de gases de efecto invernadero

En el caso del ferrocarril las emisiones de gases de efecto invernadero proceden del consumo de energía producido para el movimiento del tren.

El propósito de este apartado es tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de explotación para así poder analizar la influencia de la construcción del nuevo tramo de ferrocarril. Para ello se ha realizado una estimación de las emisiones producidas por los vehículos que circularán por ellas de acuerdo a demanda futura de tráfico esperada según las prognosis realizadas.

Basándose en el informe técnico del CEDEX “Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos”, los datos de tráfico estimados y las características técnicas las alternativas estudiadas, se han estimado las emisiones para cada una de las mismas para el horizonte temporal de 2030. Los valores obtenidos se representan en la siguiente tabla:

○ **Ámbito Palencia-Herrera**

Alternativa	T CO <sub>2e</sub> /año
Alternativa Monzón Oeste	10.120,66
Alternativa Carrión Este	10.094,90

○ **Ámbito Herrera-Aguilar**

Alternativa	T CO <sub>2e</sub> /año
Alternativa Nogales	2.597,77
Alternativa Mave Este	3.336,52
Alternativa Aguilar Este	4.566,06
Mave Oeste	3.428,96
Alternativa Aguilar Oeste	4.592,27

A partir de los datos obtenidos, se puede afirmar que los valores obtenidos para ambas alternativas del ámbito Palencia-Herrera, son prácticamente iguales, siendo un poco superiores en la de Monzón Oeste, pero mínimamente (menos de un 1%). Este hecho es debido a que la longitud del trazado en esta alternativa, tiene unos 165 m más que la alternativa de Carrión Este.

En el caso del ámbito Herrera-Aguilar hay mayor diversidad, ya que hay mayor diferencia de longitudes entre alternativas, siendo la de **Nogales la más favorable**, ya que generaría menores emisiones, un 43% menos que la de Aguilar Oeste que sería la que más emisiones produciría, prácticamente igual que la de Aguilar Este. Las alternativas de Mave Este y Mave Oeste son las alternativas intermedias, suponiendo un 27% y 25% menos que la más contaminante.

A pesar de las diferencias entre alternativas, cabe destacar que el impacto sobre la calidad del aire para todas las alternativas resulta **FAVORABLE** debido a que este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera.

En este sentido el impacto producido por la puesta en circulación de trenes se caracteriza como **POSITIVO**, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

### 6.3.2. Impactos por ruido

#### 6.3.2.1. Fase de construcción

##### **Incremento de los niveles sonoros.**

Durante la fase de obras se producirá un incremento de los niveles sonoros que se deberá controlar y mitigar, teniendo especial cuidado en las actuaciones realizadas durante el periodo nocturno.

Durante la ejecución de las obras, se generará una contaminación acústica de naturaleza intermitente y de diversa intensidad y frecuencia, que puede generar, en puntos cercanos al

lugar de trabajo, un aumento de los niveles normales de inmisión en el entorno. La magnitud del impacto dependerá de los niveles sonoros que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera **NEGATIVO**, de intensidad **MEDIA**, **PARCIAL**, **SIMPLE**, **TEMPORAL**, **REVERSIBLE**, **RECUPERABLE** y **CONTINUO**.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre* y el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril*, que lo modifica, establece, de acuerdo a la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11 los valores límite de potencia acústica serán los indicados en la tabla siguiente.

ANEXO			
Nuevo "Cuadro de valores límite" del Anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero			
Tipo de máquina	CUADRO DE VALORES LÍMITE		
	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P <sub>e</sub> (*) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB(A) pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (*)
	8 < P ≤ 70	109	106 (*)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (*)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (*)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (*)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (*) (*)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (*) (*)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
	M ≤ 15	107	105
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	15 < m < 30	94 + 11 lg m	92 + 11 lg m (*)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
	P <sub>e</sub> ≤ 2	97 + lg P <sub>e</sub>	95 + lg P <sub>e</sub>
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	2 < P <sub>e</sub> ≤ 10	98 + lg P <sub>e</sub>	96 + lg P <sub>e</sub>
	P <sub>e</sub> > 10	97 + lg P <sub>e</sub>	95 + lg P <sub>e</sub>
	P ≤ 15	99	97
Motocompresores	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
	L ≤ 50	96	94 (*)
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (*)
	L > 120	105	103 (*)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(\*) P<sub>e</sub> de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.

P<sub>e</sub> de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(\*) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(\*) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre

Para poder determinar la afección acústica que se puede producir en el entorno de la zona de actuación conviene conocer los niveles sonoros generados por la maquinaria. En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por diversos equipos habitualmente empleados en los trabajos de construcción. En función de la distancia, los niveles se ven reducidos.

NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR					
Maquinaria	dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor
Compresor	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Grúa (maniobras)	80-95	60-65	32-37	30-35	26-31
Pilotadora	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Golpes	100-105	80-85	52-57	50-55	46-51
Pala excavadora	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Motor soldadura	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Avisos alarma vehículos	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Hormigonera	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Martillo neumático manual	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56
Martillo rompedor	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56

Fuente: Elaboración propia: Datos de partida extraídos de la base de datos "Noise emissions from outdoor equipment" de la Comisión Europea y elaboradas a partir del software de predicción de ruido Cadna\_A

A la vista de las tablas anteriores, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante unas obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente unos 30 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno y vespertino (65 dBA) y al nivel límite nocturno (55 dBA) correspondiente al uso residencial, que es el mayoritario de las edificaciones localizadas en el ámbito de estudio.

Con el fin de poder analizar la afección que se producirá por el ruido generado por las obras en las edificaciones próximas a las mismas, se ha analizado una zona de influencia a 30 metros del eje de cada una de las alternativas objeto de estudio, de forma que se han obtenido las edificaciones residenciales que se incluyen en éste área, conociendo así las potencialmente afectadas.



Ámbito	Alternativa	Edificios residenciales potencialmente afectados
Palencia-Herrera (0 – 65+000)	Alternativa Monzón Oeste	9
	Alternativa Carrión Este	60
Herrera-Aguilar (65+000 hasta conexión con Línea actual)	Alternativa Nogales	0
	Alternativa Mave Este	12
	Alternativa Aguilar Este	0
	Mave Oeste	12
	Alternativa Aguilar Oeste	1

Fuente: Elaboración propia

A la vista del número de edificaciones potencialmente afectadas para cada una de las alternativas y considerando que las molestias por ruido en fase de obras se pueden minimizar aplicando las medidas preventivas oportunas, se ha valorado el impacto de las alternativas. En las alternativas de Monzón Oeste (para el ámbito Palencia-Herrera) y Mave Este, Mave Oeste, Aguilar Este y Aguilar Oeste (para el ámbito Herrera-Aguilar), se ha considerado un impacto **MODERADO**, bien por el número de edificios residenciales o bien por la presencia de espacios naturales de especial interés. Este es el caso de las alternativas de Aguilar Oeste, que incluye un receptor afectado, y ninguno en la alternativa Aguilar Este, pero cruzan parte de estos espacios. En el caso de las alternativas de Mave Este y Mave Oeste, no se afectan espacios naturales pero sí existe un mayor número de edificios residenciales con potencial afectación.

En la alternativa de Carrión Este, se considera un impacto **SEVERO** por presentar una alta afectación a edificaciones y atravesar dos espacios naturales.

En la alternativa de Nogales, no se han identificado edificios residenciales potencialmente afectados en fase de obra y no se cruza ningún espacio natural de especial interés, por lo que se considera que se trata de un impacto **COMPATIBLE** y por tanto la alternativa más favorable.

#### 6.3.2.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno del nuevo trazado.

En fase de explotación se considera un impacto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

En el apéndice 1. “Estudio de ruido” se incluye la caracterización y valoración del impacto producido en la fase de explotación sobre la calidad acústica del ámbito de estudio para las edificaciones en función de su uso. En las siguientes tablas se resumen las conclusiones del estudio para cada una de las alternativas analizadas.

#### Criterios de calidad acústica a verificar

Según se ha expuesto en el apartado 3.5. “Criterios de calidad acústica a verificar” del apéndice 1 “Estudio de ruido”, se ha analizado la situación acústica de las diferentes alternativas objeto de estudio teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, en cuanto a usos y sus límites de aplicación.

ÁREA RECEPTORA EXTERIOR	Índices de ruido (dBA)				
	Ld 7 h - 19 h	Le 19 h - 23 h	Ln 23 h - 7 h	Lmax	Lden 24 h
Tipo 1. Área de silencio - Sanitario - Docente, educativo, asistencial o cultural	55	55	45	80	56
Tipo 2. Área levemente ruidosa - Residencial - Hospedaje	60	60	50	85	61
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa - Oficinas o servicios y comercial - Recreativo y espectáculos	65 68	65 68	55 58	88 90	66
Tipo 4. Área ruidosa - Industrial	70	70	60	90	71

Fuente: Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León

Así mismo, en las áreas no urbanizadas, los objetivos de calidad acústica ruido aplicables a los **espacios naturales** será la no superación de los valores reflejados en la tabla siguiente.

ÁREA RECEPTORA	ÍNDICES DE RUIDO (dBA)			
	Ld 7 h - 19 h	Le 19 h - 23 h	Ln 23 h - 7 h	Lden 24 h
Tipo 1. Área de silencio: Espacios naturales	55	55	45	56

Fuente: Tabla del apartado 4 del Anexo II de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León

Cabe destacar los que límites que define la normativa autonómica, Ley 5/2009, son muy similares a las que establece el Real Decreto 1367/2007, por consiguiente el presente estudio dará cumplimiento a ambas normas. A continuación se exponen los objetivos por los que se regirá el presente estudio.

### Incremento de los niveles sonoros

En esta fase se pretende evaluar el margen de afección en función de la distancia del nivel más desfavorable frente al eje. Por tanto, la posible afección de las edificaciones vendrá representada mediante planos de niveles sonoros que formarán parte del presente estudio.

A fin de obtener un mayor grado de detalle, además de los niveles sonoros, se han calculado los niveles en fachada en cada una de las edificaciones analizadas. De esta forma, a través de los niveles en fachada, puede conocerse la situación acústica de una determinada edificación a lo largo de toda su longitud de fachada y a una altura de 4 metros respecto al suelo.

Para cada alternativa, se han analizado todas las edificaciones dentro de un área de 200 metros respecto al nuevo trazado ferroviario.

A continuación se incluyen unas tablas resumen del análisis realizado en el apéndice 1. "Estudio de ruido". En las tablas siguientes se incluye el número de edificaciones potencialmente afectadas en función del periodo analizado.

En cuanto a la **afección a las edificaciones** localizadas en los distintos ámbitos de estudio de cada una de las alternativas analizadas, tras el análisis de los rangos que abarcan cada uno de los indicadores  $L_{día}$ ,  $L_{tarde}$ ,  $L_{noche}$ ,  $L_{den}$  y  $L_{max}$ , los resultados de la valoración cuantitativa en función de los límites establecidos para cada uno de los usos del suelo considerados para cada alternativa, vienen recogidos en las tablas siguientes:

Nº EDIFICIOS EXPUESTOS Ámbito Palencia-Herrera. Alternativa Monzón Oeste						
Municipio	Uso	Periodo día (7 a 19 h)	Periodo tarde (19 a 23 h)	Periodo noche (23 a 7 h)	Periodo Lden 24 h	Afección Lmax
Palencia	Residencial	52	60	145	82	27
	Terciario	-	-	-	-	-
	Educativo	1	1	-	2	-
	Cultural	1	1	1	1	1
	Industrial	1	1	-	2	2
Monzón del Campo	Residencial	-	-	-	-	-
	Terciario	-	-	-	-	-
	Educativo	-	-	-	-	-
	Cultural	-	-	-	-	-
	Industrial	-	-	-	-	1

Fuente: Elaboración propia

Nº EDIFICIOS EXPUESTOS Ámbito Palencia-Herrera. Alternativa Carrión Este						
Municipio	Uso	Periodo día (7 a 19 h)	Periodo tarde (19 a 23 h)	Periodo noche (23 a 7 h)	Periodo Lden 24 h	Afección Lmax
Palencia	Residencial	52	60	150	76	30
	Terciario	-	-	-	-	-
	Educativo	1	2	-	2	-
	Cultural	1	1	1	1	1
	Industrial	1	1	-	2	3

Fuente: Elaboración propia

Nº EDIFICIOS EXPUESTOS Ámbito Herrera-Aguilar. Alternativa Nogales						
Municipio	Uso	Periodo día (7 a 19 h)	Periodo tarde (19 a 23 h)	Periodo noche (23 a 7 h)	Periodo Lden 24 h	Afección Lmax
Rebolledo de la Torre	Residencial	-	-	3	-	-
	Terciario	-	-	-	-	-
	Educativo	-	-	-	-	-
	Cultural	-	-	-	-	-
	Industrial	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Nº EDIFICIOS EXPUESTOS Ámbito Herrera-Aguilar. Alternativa Mave Este						
Municipio	Uso	Periodo día (7 a 19 h)	Periodo tarde (19 a 23 h)	Periodo noche (23 a 7 h)	Periodo Lden 24 h	Afección Lmax
Aguilar de Campoo	Residencial	8	9	19	14	4
	Terciario	-	-	1	-	-
	Educativo	-	-	-	-	-
	Cultural	-	-	-	-	-
	Industrial	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Nº EDIFICIOS EXPUESTOS Ámbito Herrera-Aguilar. Alternativa Mave Oeste						
Municipio	Uso	Periodo día (7 a 19 h)	Periodo tarde (19 a 23 h)	Periodo noche (23 a 7 h)	Periodo Lden 24 h	Afección Lmax
Aguilar de Campoo	Residencial	8	9	19	14	8
	Terciario	-	-	1	-	
	Educativo	-	-	-	-	
	Cultural	-	-	-	-	
	Industrial	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia

Nº EDIFICIOS EXPUESTOS Ámbito Herrera-Aguilar. Alternativa Aguilar Oeste						
Municipio	Uso	Periodo día (7 a 19 h)	Periodo tarde (19 a 23 h)	Periodo noche (23 a 7 h)	Periodo Lden 24 h	Afección Lmax
Alar del Rey	Residencial	1	1	-	1	4
	Terciario	-	-	-	-	
	Educativo	-	-	-	-	
	Cultural	-	-	-	-	2
	Industrial	-	-	-	-	1

Fuente: Elaboración propia

Indicar que La alternativa Aguilar Este no tiene afección sobre las edificaciones en ninguno de los periodos estudiados para los índices  $L_{día}$ ,  $L_{tarde}$ ,  $L_{noche}$ ,  $L_{den}$  y  $L_{max}$ .

Según los resultados obtenidos, se observa que en el ámbito de Palencia-Herrera, las alternativa Monzón Oeste presenta un mayor número de edificaciones que superan los valores límite marcados por la legislación de aplicación, afectando a dos municipios, mientras que la alternativa Carrión Este sólo hay afección en el municipio de Palencia.

En cuanto a la **afección sobre los espacios naturales**, indicar que las alternativas Monzón Oeste y Carrión Este producen afección acústica en los espacios naturales "ES4140082 – Riberas del Río Pisuegra y afluentes" y "ES4140077 – Riberas del Río Carrión y afluentes".

Las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste producen afección acústica en el espacio natural "ES4140026 – Las Tuerces".

Mientras que las alternativas de Nogales, Mave Este y Mave Oeste no producen afección acústica en espacios naturales.

Para mantener los niveles de ruido dentro de los valores límite marcados por la legislación de aplicación, el estudio de ruido analiza para cada alternativa, la necesidad de instalar las siguientes medidas correctoras:

Ámbito	Alternativa	Pantallas para edificaciones		Pantallas para espacios naturales		Medidas complementarias
		Nº	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nº	Superficie (m <sup>2</sup> )	
Palencia-Herrera	Monzón Oeste	18	14.416	10	11.255	Reducción velocidad a 60 km/h en línea convencional
	Carrión Este	16	13.883	12	10.340	Reducción velocidad a 70 km/h en línea convencional
Herrera-Aguilar	Nogales	1	422	-	-	-
	Mave Este	5	3.295	-	-	-
	Mave Oeste	5	3.295	-	-	-
	Aguilar Este	-	-	6	3.426	-
	Aguilar Oeste	5	2.296	6	3.426	-

Fuente: Elaboración propia

Las siguientes tablas detallan las pantallas acústicas propuestas para cada una de las alternativas analizadas.

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA MONZÓN OESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MN_P1	5,0	470	372832,48	4652883,55	372506,74	4653221,99
MN_P2	5,0	580	372506,74	4653221,99	372100,33	4653634,83
MN_P3	5,0	134	372519,57	4653141,33	372428,31	4653238,39
MN_P4	4,0	120	372430,45	4653239,44	372337,63	4653315,18
MN_P5	2,5	80	372160,43	4653526,95	372117,80	4653594,50
MN_P6	5,0	130	372100,33	4653634,83	372025,92	4653741,55
MN_P7	2,5	141	372102,04	4653619,84	372026,11	4653738,07

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA MONZÓN OESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MN_P8	4,0	62	371989,61	4653788,12	372026,12	4653738,05
MN_P9	5,0	247	371989,61	4653788,12	371842,42	4653986,15
MN_P10	2,5	531	371842,42	4653986,14	371592,16	4654453,74
MN_P11	4,0	104	371775,96	4654064,83	371724,15	4654154,87
MN_P12	2,5	189	371658,93	4654280,59	371578,73	4654451,29
MN_P13	2,5	121	371508,82	4654630,35	371470,40	4654745,07
MN_P14	5,0	92	371442,29	4654905,78	371417,39	4654994,28
MN_P15	6,0	137	371420,19	4654882,74	371383,35	4655014,75
MN_P16	2,0	182	371371,95	4655052,51	371319,21	4655226,68
MN_P17	5,0	126	371294,32	4656018,63	371315,69	4656142,46
MN_P18	4,5	121	375698,70	4661599,33	375786,98	4661681,52

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA MONZÓN OESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MN_EP_P1	3,0	1031	Riberas del Río Carrión y afluentes	371833,17	4657830,12	372363,60	4658714,44
MN_EP_P2	3,0	1030	Riberas del Río Carrión y afluentes	371808,83	4657844,96	372354,65	4658718,73
MN_EP_P3	3,0	262	Riberas del Río Carrión y afluentes	373626,37	4660086,35	373840,90	4660235,89
MN_EP_P4	3,0	261	Riberas del Río Carrión y afluentes	373816,00	4660269,41	373602,86	4660118,21
MN_EP_P5	3,0	453	Riberas del Río Carrión y afluentes	374428,38	4660642,90	374801,07	4660901,20
MN_EP_P6	3,0	452	Riberas del Río Carrión y afluentes	374397,14	4660681,10	374766,04	4660943,12

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA MONZÓN OESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MN_EP_P7	3,0	90	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386123,92	4705460,94	386137,43	4705550,14
MN_EP_P8	2,0	104	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386137,43	4705550,14	386152,33	4705652,92
MN_EP_P9	2,0	104	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386128,84	4705551,41	386143,73	4705654,12
MN_EP_P10	3,0	32	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386143,74	4705654,11	386148,19	4705686,09

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
CR_P1	4,5	470	372832,48	4652883,55	372506,74	372506,74
CR_P2	4,0	680	372506,74	4653221,99	372044,66	372044,66
CR_P3	5,0	134	372519,57	4653141,33	372428,31	372428,31
CR_P4	4,0	120	372430,45	4653239,44	372337,63	372337,63
CR_P5	4,0	102	371987,27	4653787,24	372051,35	372051,35
CR_P6	5,0	288	371821,18	4654022,14	371987,58	371987,58
CR_P7	2,0	491	371591,82	4654455,24	371821,18	371821,18
CR_P8	3,5	104	371777,60	4654065,40	371724,94	371724,94
CR_P9	2,0	189	371658,24	4654280,13	371578,63	371578,63
CR_P10	2,0	181	371493,00	4654719,38	371553,71	371553,71
CR_P11	2,0	77	371441,93	4654915,06	371420,41	371420,41
CR_P12	6,0	137	371420,19	4654882,74	371383,35	371383,35
CR_P13	2,0	182	371371,95	4655052,51	371319,21	371319,21
CR_P14	2,0	87	371299,75	4656047,38	371314,54	371314,54



PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
CR_P15	4,5	323	373777,99	4660397,40	373928,93	373928,93
CR_P16	2,5	398	373929,05	4660683,65	374093,19	374093,19

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
CR_EP_P1	3,0	987	Riberas del Río Carrión y afluentes	371816,95	4657837,41	372370,00	372370,00
CR_EP_P2	2,0	315	Riberas del Río Carrión y afluentes	373616,12	4660126,82	373777,91	373777,91
CR_EP_P3	2,0	399	Riberas del Río Carrión y afluentes	373941,57	4660677,66	374106,11	374106,11
CR_EP_P4	3,0	485	Riberas del Río Carrión y afluentes	374329,07	4661680,27	374444,21	374444,21
CR_EP_P5	2,0	309	Riberas del Río Carrión y afluentes	375675,27	4665594,67	375840,46	375840,46
CR_EP_P6	2,0	308	Riberas del Río Carrión y afluentes	375687,32	4665587,53	375852,26	375852,26
CR_EP_P7	3,0	161	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386529,63	4701566,79	386512,30	386512,30
CR_EP_P8	3,0	422	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386490,66	4701960,12	386454,41	386454,41
CR_EP_P9	3,0	134	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386197,16	4705337,91	386193,52	386193,52
CR_EP_P10	3,0	133	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386210,94	4705338,70	386207,31	386207,31
CR_EP_P11	2,0	154	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386193,44	4705471,60	386192,01	386192,01
CR_EP_P12	3,0	134	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386192,09	4705625,96	386193,27	386193,27

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA NOGALES						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
N_P1	2	211	394584,02	4726703,12	394630,21	4726908,11

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA MAVE ESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
ME_P1	2	172	395592,92	4730410,81	395591,57	4730582,92
ME_P2	5	101	395590,51	4730595,80	395579,72	4730695,85
ME_P3	5,5	255	395573,04	4730754,10	395543,79	4731007,63
ME_P4	2	226	395526,86	4731155,31	395501,84	4731379,58
ME_P5	5,5	108	395537,32	4730890,61	395524,33	4730997,64

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA MAVE OESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MO_P1	2	172	395592,92	4730410,81	395591,57	4730582,92
MO_P2	5	101	395590,51	4730595,80	395579,72	4730695,85
MO_P3	5,5	255	395573,04	4730754,10	395543,79	4731007,63
MO_P4	2	226	395526,86	4731155,31	395501,84	4731379,58
MO_P5	5,5	108	395537,32	4730890,61	395524,33	4730997,64

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA AGUILAR ESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
AE_EP_P1	2	406	Las Tuerces	395762,56	4735339,26	4735576,57	396091,71
AE_EP_P2	2	405	Las Tuerces	395771,11	4735328,18	4735564,89	396099,43
AE_EP_P3	3	116	Las Tuerces	395673,25	4735264,45	4735337,31	395764,14
AE_EP_P4	3	117	Las Tuerces	395679,65	4735254,86	4735328,18	395771,11
AE_EP_P5	3	287	Las Tuerces	395477,07	4735087,17	4735251,14	395682,37
AE_EP_P6	3	81	Las Tuerces	395607,14	4735224,44	4735268,86	395674,53

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA AGUILAR OESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
AO_P1	5,5	166	393592,49	4729439,61	393630,61	4729601,21
AO_P2	3,0	193	393572,09	4729307,37	393619,34	4729494,46
AO_P3	4,5	58	393659,20	4729738,11	393670,23	4729795,21
AO_P4	2,5	93	393667,68	4729796,10	393684,06	4729887,14
AO_P5	4,5	69	393686,82	4729886,69	393698,28	4729954,84

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA AGUILAR OESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
AO_EP_P1	2,0	406	Las Tuerces	395762,56	4735339,26	396091,71	4735576,57
AO_EP_P2	2,0	405	Las Tuerces	395771,11	4735328,18	396099,43	4735564,89
AO_EP_P3	3,0	116	Las Tuerces	395673,25	4735264,45	395764,14	4735337,31
AO_EP_P4	3,0	117	Las Tuerces	395679,65	4735254,86	395771,11	4735328,18

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA AGUILAR OESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
AO_EP_P5	3,0	287	Las Tuerces	395477,07	4735087,17	395682,37	4735251,14
AO_EP_P6	3,0	81	Las Tuerces	395607,14	4735224,44	395674,53	4735268,86

Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se resume el coste de las pantallas acústicas propuestas para cada alternativa analizada.

Ámbito	Alternativa	Coste pantallas en edificaciones (€)	Coste pantallas en espacios naturales (€)	Coste total pantallas (€)
Palencia-Herrera (0 – 65+000)	Alternativa Monzón Oeste	2.277.728	1.778.290	4.056.018
	Alternativa Carrión Este	2.193.514	1.633.720	3.827.234
Herrera-Aguilar (65+000 hasta conexión con Línea actual)	Alternativa Nogales	66.676	-	66.676
	Alternativa Mave Este	520.610	-	520.610
	Alternativa Aguilar Este	-	541.308	541.308
	Mave Oeste	520.610	-	520.610
	Alternativa Aguilar Oeste	362.768	541.308	904.076

Fuente: Elaboración propia

A la vista del número de edificaciones y espacios naturales potencialmente afectados para cada una de las alternativas y considerando que las molestias por ruido en fase de explotación se pueden minimizar aplicando las medidas preventivas oportunas, se ha valorado el impacto de las alternativas.

Para el ámbito Palencia-Herrera, en las alternativas de Monzón Oeste y Carrión Este, se considera un impacto **SEVERO** por presentar una alta afectación a edificaciones y atravesar dos espacios naturales, lo que implica un gran número de pantallas acústicas algunas de ellas de gran altura y difícil ejecución.

A partir de los datos obtenidos, se puede afirmar que el impacto acústico para ambas alternativas del ámbito Palencia-Herrera, es prácticamente igual, siendo un poco superior en la de Monzón Oeste. Por tanto se considera que en el ámbito Palencia-Herrera, la alternativa de **Carrión Este es la más favorable** de las dos analizadas.

En el ámbito Herrera-Aguilar, se considera que el impacto en fase de explotación para las alternativas Nogales y Aguilar Este es **MODERADO**, dado que son las dos alternativas que presentan menor afección a las edificaciones localizadas en su ámbito de estudio, y por tanto, el impacto sobre la población será menor.

En las alternativas de Mave Este, Mave Oeste y Aguilar Oeste, se considera un impacto **SEVERO** por presentar una alta afección a edificaciones, lo que implica un gran número de pantallas acústicas algunas de ellas de gran altura y difícil ejecución, y en el caso de Aguilar Oeste se atraviesa el espacio natural de "Las Tuerces", lo que supone la ejecución de 6 pantallas acústicas para atenuar el ruido en dicha área.

Por tanto, según lo anterior se considera que en el ámbito Herrera-Aguilar, la alternativa de **Nogales es la más favorable** de las cinco analizadas.

### 6.3.3. Impactos por vibraciones

#### 6.3.3.1. Fase de construcción

La magnitud del impacto dependerá de los niveles vibratorios que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

En esta fase del estudio no se dispone de un plan de obra detallado con todos los procesos constructivos y fases de obra definidos. En posteriores fases de proyecto se podrán afinar las necesidades de acopios, maquinaria, actividades, etc. seleccionando estas ubicaciones como posibles zonas sensibles a las vibraciones.

No obstante, para que los trabajadores, los usuarios y la población en general no se vean perjudicados significativamente por las actuaciones previstas en el presente proyecto, se adoptarán medidas preventivas que consigan la minimización de las vibraciones en fase de obra. Las medidas a adoptar se recogen a continuación.

Durante la fase de ejecución de las obras se producirán una serie de impactos por vibraciones susceptibles de causar molestias en los edificios colindantes, como puede ser el paso de maquinaria pesada sobre terrenos no uniformes o con discontinuidades transversales, la demolición de estructuras, las excavaciones del túnel, la hinca de pilotes, etc.

Estos impactos por vibraciones se generarán en mayor medida durante la construcción de los túneles proyectados. Por todo ello deberán ser adoptadas una serie de medidas preventivas durante fase de construcción para lograr evitar o mitigar dichas vibraciones:

- Realizar inspecciones de integridad estructural en estructuras críticas (antes y después de la ejecución de las obras).
- Establecer un programa de monitorizado de las vibraciones, a lo largo de la línea, con énfasis en los tramos a ser desarrollados en túnel y en las zonas más vulnerables, por su proximidad del edificio al trazado en obras.

- Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general.
- Notificar a los posibles vecinos afectados, cuando los trabajos que generen vibraciones, como la excavación e hinca de pilotes, vayan a ser realizados.
- Limitar la velocidad de excavación del túnel, a fin de proteger las estructuras que pudieran ser potencialmente afectadas por vibraciones.
- Cumplir con los requisitos definidos por las autoridades competentes, en caso de existir, según el tipo de perforación realizada, en cuanto a distancia de estructuras y áreas residenciales.
- Desarrollar un programa óptimo de elección y uso de cortadores en la cabeza de la tuneladora, adaptado a los tipos de terreno (roca, suelos), que se atravesasen en cada segmento de excavación o hincado de pilotes, a partir de las observaciones y hallazgos que se vayan realizando durante el proceso de excavación y los resultados del monitorizado de vibraciones en las áreas y estructuras adyacentes. Con el objeto de minimizar la generación de vibraciones, se deberá optimizar el régimen de funcionamiento de las máquinas o herramientas utilizadas, en función del tipo de terreno atravesado, en términos por ejemplo, si fuera el caso de una tuneladora, de la velocidad de rotación, longitud máxima de elongación del eje de la cabeza cortadora (stroke) antes de retraer y reubicar los soportes para evitar la rotación excéntrica, etc.
- Verificar/monitorizar de forma continua, mediante un equipamiento adecuado, que los valores de inmisión de vibraciones en las viviendas más próximas no exceden de los valores límite establecidos en el *Real Decreto 1367/2007*, mediante sistema automático de aviso de superaciones y alarmas, por ejemplo mediante mensajes SMS, que informen al responsable de obra asignado de la superación de los valores límite autorizados.

En las excavaciones subterráneas que se realicen con tuneladora, el movimiento de la cabeza de corte de la tuneladora transmitirá vibraciones leves al terreno en los alrededores, dependiendo de la velocidad de la excavación y las características geológicas del terreno. Este impacto por vibraciones podría tener un impacto negativo sobre las personas que habitan o moran en los edificios cercanos a la zona de actuación, disminuyendo a medida que las obras se alejen de la zona. Es por tanto un impacto localizado en la zona de obras y es localizable en el tiempo. Este impacto deberá ser vigilado durante la fase de obras mediante mediciones "in situ" de las vibraciones en aquellas zonas en las que previsiblemente pudieran localizarse edificios sensibles muy cercanos.

Del análisis de las distintas alternativas se desprende que no se han localizado zonas habitadas en las inmediaciones de túneles, de tal forma que no se espera afección por vibraciones durante la fase de excavaciones subterráneas.

Para todas las alternativas analizadas, Monzón Oeste y Carrión Este, en el ámbito Palencia-Herrera, y Nogales, Mave Este, MAve Oeste, Aguilar Este y Aguilar Oeste, en el ámbito de Herrera-Aguilar, el impacto por vibraciones se considera **COMPATIBLE**, ya que no se espera una afección vibratoria significativa en fase de obra que sólo requerirá la adopción de medidas preventivas generales, y su recuperación será inmediata en el momento que finalicen las obras.

### 6.3.3.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario va a generar vibraciones como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en las edificaciones más próximas al nuevo trazado.

En fase de explotación se considera un impacto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

En el apéndice 2. "Estudio de vibraciones" se incluye la caracterización y valoración del impacto vibratorio producido en la fase de explotación sobre el ámbito de estudio para las edificaciones más cercanas al nuevo trazado en función de su uso. En las siguientes tablas se resumen las conclusiones del estudio para cada una de las alternativas analizadas.

#### Criterios de calidad acústica a verificar

Tras el análisis de la normativa de referencia se ha verificado que no existe una diferencia entre los límites admisibles establecidos en la normativa estatal y en la autonómica, pero la *Ley 5/2009 de Castilla y León* incluye el uso de hospedaje en la determinación de los valores límite de afección por vibraciones, por lo que es más completa que la tabla expuesta en el *Real Decreto 1367/2007*.

La siguiente tabla muestra los valores límite de vibraciones que se han tenido en cuenta en este estudio.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA VIBRACIONES LEY 5/2009	
AREA RECEPTORA INTERIOR	L <sub>AW</sub> (dB)
Uso de viviendas y uso de hospedaje	75
Uso sanitario y bienestar social	72
Uso docente -Aulas, salas de lectura y conferencias	72

Fuente: Anexo IV. Ley 5/2009 de Castilla y León

Se han considerado los dos periodos temporales de evaluación siguientes:

- Periodo día, comprendido entre las 07:00-23:00 horas
- Periodo noche, comprendido entre las 23:00-07:00 horas.

#### Incremento de los niveles vibratorios

Se han tenido en cuenta los edificios en los que potencialmente se pueden percibir las vibraciones para una distancia de hasta 70 m desde el trazado ferroviario, en función de su uso e indicando en cada edificio el valor de inmisión de vibraciones.

De las previsiones realizadas, basadas en medidas de vibraciones "in situ", se desprende que, según las distancias a las que se encuentran los edificios de uso residencial u hospedaje, sanitario y de uso educativo o cultural más cercanos a la futura actuación, para las alternativas Mave Este y Mave Oeste se localizan edificios residenciales potencialmente afectados por las vibraciones, puesto que se podrían superar los niveles máximos de vibraciones permitidos por la *Ley 5/2009 de Castilla y León* y el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*. Por ello, se propone la aplicación de medidas correctoras en estas alternativas.

Las medidas correctoras necesarias deberán ir enfocadas hacia sistemas antivibratorios capaces de obtener atenuaciones a partir de una determinada frecuencia que resulta del cálculo del modelo, así como para el resto de frecuencias superiores a ésta. Es decir, que las medidas correctoras que no atenúen los niveles vibratorios en las frecuencias identificadas o superiores no serán efectivas para atenuar las vibraciones específicas del proyecto.

Para reducir los niveles de vibración en aquellos puntos donde se superan los valores límite, existen muchas soluciones antivibratorias que combinan la tipología de vía con el sistema antivibratorio, tales como las mantas elastoméricas de distinta rigidez, apoyos discretos elastoméricos, etc. que se diseñarán en función del tipo de vía, del nivel de vibraciones generado o de la atenuación deseada. Dado que existen muchas soluciones antivibratorias que combinan la tipología de vía con el sistema antivibratorio, en el presente proyecto se da una estimación de lo que costaría un tipo de medida antivibratoria, teniendo en cuenta que en los correspondientes proyectos constructivos que se desarrollen para cada tramo se deberán definir medidas antivibratorias concretas y adaptadas a las necesidades de cada casuística.

En la tabla siguiente se incluye un resumen de las zonas en donde se precisa la aplicación de medidas antivibratorias, resultantes del análisis vibratorio realizado en el apéndice 2. "Estudio de vibraciones".



RESUMEN DE LAS MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS POR ALTERNATIVA							
Alternativa	Nº afectados	Uso	pk Inicio	pk final	Municipio	Nº apoyos	Precio total apoyos €
MONZÓN OESTE	0	-	-	-	-	-	-
CARRIÓN ESTE	0	-	-	-	-	-	-
NOGALES	0	-	-	-	-	-	-
MAVE ESTE	1	Residencial	85+745	85+805	Aguilar de Campoo	108	7.128,00
	4	Residencial	86+000	86+110	Aguilar de Campoo	196	12.936,00
MAVE OESTE	1	Residencial	86+170	86+230	Aguilar de Campoo	108	7.128,00
	4	Residencial	86+420	86+530	Aguilar de Campoo	196	12.936,00
AGUILAR ESTE	0	-	-	-	-	-	-
AGUILAR OESTE	0	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Para el ámbito Palencia-Herrera, en las alternativas Monzón Oeste y Carrión Este no se han localizado edificios sensibles en los que se esperen superaciones del nivel  $L_{aw}$ , y por tanto no se proponen medidas correctoras. Según esto, en las alternativas Monzón Oeste y Carrión Este se supone un impacto **COMPATIBLE**.

Para el ámbito Herrera-Aguilar, en las alternativas de Mave Este y Mave Oeste, se han localizado 5 edificios que se encuentran a menos de 70 m del eje de la traza, para los que los niveles de inmisión de vibraciones previsible se encuentran por encima de los niveles máximos autorizados por la Ley 5/2009 de Castilla y León. Para estas alternativas, se considera que el impacto es **MODERADO** ya que la afeción por vibraciones se localiza en un reducido número de edificaciones, todas localizadas en el municipio de Aguilar de Campoo.

En el resto de alternativas analizadas en este ámbito, no se han localizado edificios sensibles en los que se prevea superaciones del nivel  $L_{aw}$ , y por tanto no se proponen medidas correctoras. Según esto, en las alternativas Nogales, Aguilar Este y Aguilar Oeste se supone un impacto **COMPATIBLE**.

#### 6.3.4. Impactos sobre la geología y geomorfología

##### 6.3.4.1. Fase de construcción

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología son dos principalmente:

- Afeción al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación.

- Afeción a lugares de interés geológico.

#### **Afeción al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación**

La extracción de materiales del subsuelo o su depósito producirán un cambio radical en la configuración morfológica del mismo, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales.

Los efectos se producen principalmente como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para "encajar" el nuevo trazado en la topografía del terreno, préstamos y vertederos. Los condicionantes de trazado de la nueva vía, respecto a las pendientes y a los radios de curvatura, limitan su adaptación a las formas del relieve y condicionan la alteración con la aparición de taludes de desmonte y de terraplén cuya altura y pendiente dependen de las características del terreno y de las cotas de trazado. Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero mientras que la construcción de terraplenes implica la extracción de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se requieren los materiales. Asimismo, parece razonable utilizar, para el vertido, zonas de vertedero ya existentes y, para la extracción de los préstamos, canteras ya en explotación. Sin embargo, estas condiciones no siempre se dan en las proximidades del trazado. Así, la aparición de nuevas formas en el relieve, como consecuencia de la necesidad de vertederos y de canteras, incrementa el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

En el entorno de la nueva línea férrea, el impacto sobre la geología y la geomorfología supondrá un efecto **NEGATIVO**, de intensidad **MEDIA**, **SINÉRGICO**, **PERMANENTE**, **IRREVERSIBLE**; **IRRECUPERABLE** y **CONTINUO** derivado de los movimientos de tierras previstos.

La valoración de este impacto se lleva a cabo mediante el análisis de los movimientos de tierras totales. Todo lo relativo a los impactos derivados de las necesidades de materiales y de vertido de excedentes se analiza en un apartado independiente.

En las siguientes tablas se presentan los resúmenes de los movimientos de tierras previstos para la ejecución de las alternativas en estudio.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

MATERIALES		ALT. CARRIÓN ESTE(m <sup>3</sup> )	ALT. MONZÓN OESTE (m <sup>3</sup> )
EXCAVACIÓN	Total Material Excavado (Desmonte + Túneles)	1.895.016,7	2.799.756,0
	"Aprovechable (s/perfil)"	466.778,6	578.760,2
	"Aprovechable (c.paso)"	471.446,4	584.547,8

MATERIALES		ALT. CARRIÓN ESTE(m <sup>3</sup> )	ALT. MONZÓN OESTE (m <sup>3</sup> )
	No Aprovechable	1.428.238,1	2.220.995,8
	"A Vertedero (c.esponj)"	1.956.686,2	3.042.764,3
TERRAPLÉN	Necesidades (Terraplén)	5.438.442,6	4.425.025,2
	Déficit	4.966.996,2	3.840.477,5
<b>TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		<b>6.862.012,90</b>	<b>6.640.233,50</b>

Los volúmenes de excavación, de tierras a vertedero y de necesidad de materiales provenientes de préstamo son elevados en ambas alternativas, ya que se corresponden con la construcción de una línea de alta velocidad de 65 km. En el caso de ambas alternativas, las necesidades de relleno son mayores que las excavaciones.

El impacto sobre la geología y la geomorfología se considera **SEVERO** para **ambas alternativas**, ya que requerirá la adopción de medidas preventivas intensivas, y su recuperación precisará un período de tiempo dilatado.

**Resulta ligeramente preferible la alternativa Monzón – Oeste**, que presenta un volumen de movimiento de tierras algo menor que la alternativa Carrión Este.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

MATERIALES		ALT. NOGALES (m <sup>3</sup> )	ALT MAVE OESTE (m <sup>3</sup> )	ALT. MAVE ESTE (m <sup>3</sup> )	ALT AGUILAR OESTE (m <sup>3</sup> )	ALT. AGUILAR ESTE (m <sup>3</sup> )
EXCAVACIÓN	Total Material Excavado (Desmote + Túneles)	2.969.590,1	1.935.094,3	3.304.590,8	3.242.458,1	4.767.434,3
	"Aprovechable (s/perfil)"	814.853,2	559.719,2	1.038.499,1	796.736,7	1.470.741,5
	"Aprovechable (c.paso)"	823.001,8	565.316,4	1.048.884,1	804.704,1	1.485.448,9
	No Aprovechable	2.154.736,8	1.375.375,0	2.266.091,7	2.445.721,4	3.296.692,8
	"A Vertedero (c.esponj)"	2.951.989,5	1.884.263,8	3.104.545,6	3.350.638,3	4.516.469,2
TERRAPLÉN	Necesidades (Terraplén)	1.342.524,5	1.495.463,0	1.767.946,8	2.127.564,2	2.390.770,7
	Déficit	519.522,7	930.146,6	719.062,7	1.322.860,1	905.321,8
<b>TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		<b>3.489.112,80</b>	<b>2.865.240,90</b>	<b>4.023.653,50</b>	<b>4.565.318,20</b>	<b>5.672.756,10</b>

Las diferencias entre las alternativas en el ámbito Herrera – Aguilar son más significativas que en el ámbito Palencia – Herrera. En este tramo, se puede apreciar que las excavaciones son mucho más elevadas que los rellenos, debido a la existencia de numerosos túneles, necesarios para mantener los parámetros de diseño de la LAV en una zona con un relieve muy complejo.

El impacto sobre la geología y la geomorfología se valora como **SEVERO** para las alternativas Nogales, Mave Este, Aguilar Oeste y Aguilar Este, ya que requerirán la adopción de medidas preventivas intensivas, y su recuperación precisará un período de tiempo dilatado. Para el caso

de la alternativa Mave Este, el impacto se estima MODERADO, puesto que es la que presenta menor valor global de movimientos de tierras, pudiendo minimizarse la afección mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras no intensivas.

#### Afección a Lugares de Interés Geológico

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura.

En el apartado 5.4.5 “Lugares de interés geológico” se ha realizado un inventario de los lugares situados en el entorno del proyecto. Aunque no está previsto que se produzca ningún impacto directo sobre los Lugares de Interés Geológico declarados en la zona, en fases de mayor detalle en la definición del proyecto se deberán tener en cuenta estos lugares, para evitar su afección en la medida de lo posible.

Si llegase a producirse, el impacto sobre los LIGs sería NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En las siguientes tablas se detallan los LIG situados a menos de 500 metros de cada una de las alternativas en estudio, indicándose la distancia mínima del LIG al trazado.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

N	LIG	CARRIÓN ESTE(m)	MONZÓN OESTE (m)
2	198005	360	2.348

Únicamente se ha detectado la presencia de un punto incluido en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico a menos de 500 metros de la alternativa Carrión Este, denominado “Facies de la Sierra en Osorno”. Puesto que se sitúa a 360 metros del trazado de la alternativa, se estima que el impacto sobre él es **COMPATIBLE** para esta alternativa, al existir medidas preventivas no intensivas que eviten su afección.

Para la alternativa **Monzón Oeste** el LIG se encuentra a una distancia mayor que 2 km, por lo que **esta alternativa es la más favorable** y el impacto sobre el LIG se valora como **NULO**.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

N	LIG	NOGALES (m)	MAVE OESTE (m)	MAVE ESTE (m)	AGUILAR OESTE (m)	AGUILAR ESTE (m)
7	165004	49	1.013	49	1.018	54
12	133009	2.617	751	1.055	98	85
13	133007	5.770	2.093	2.093	321	321

En el ámbito Herrera – Aguilar se ha detectado la presencia de dos lugares de interés geológico a menos de 100 metros de las **alternativas Nogales, Mave Este, Aguilar Oeste y Aguilar Este** por lo que el impacto se valora como **COMPATIBLE** para estas alternativas, al existir medidas

preventivas no intensivas que eviten su afección. Con respecto a la alternativa **Mave Oeste**, el LIG más próximo se encuentra a 751 m, por lo que el impacto resulta **NULO** y, por tanto, es ésta la alternativa que resulta preferible.

#### 6.3.4.2. Fase de explotación

##### **Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente**

Los impactos iniciados sobre la geología y geomorfología durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas. Este impacto en fase de explotación se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras ya ejecutados.

Los principales elementos a considerar para valorar el impacto sobre la morfología del terreno en fase de explotación, son las superficies totales de taludes generados.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CONCEPTO	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
TOTAL SUP TALUDES (m <sup>2</sup> )	841.252,30	827.525,70

Ambas alternativas general una superficie de taludes prácticamente igual, siendo ligeramente **preferible la alternativa Monzón Oeste**.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

TALUDES	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
TOTAL SUP TALUDES (m <sup>2</sup> )	396.948,20	325.858,90	450.947,30	412.606,80	564.432,60

En este ámbito resulta **preferible la alternativa Mave Oeste** por generar una menor superficie de taludes.

Todas las superficies de taludes generadas, al igual que todas las demás superficies afectadas por las obras, serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística por lo que se considera que su impacto en fase de explotación es **COMPATIBLE** para todas las alternativas.

#### 6.3.5. *Impactos sobre la edafología*

Los suelos, son el resultado de un proceso de formación dinámico, extremadamente lento y al mismo tiempo extremadamente sensible a las actuaciones humanas. Su importancia estriba en

su papel como soporte de la vegetación, por lo que su destrucción supone una pérdida de elevado valor.

#### 6.3.5.1. Fase de construcción

##### **Destrucción directa del suelo**

El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras. Se produce sobre toda superficie de ocupación, temporal o permanente: de la propia plataforma ferroviaria, de sus desmontes y de sus terraplenes, en las zonas de instalaciones auxiliares, en los caminos de acceso de nueva construcción, etc. La destrucción supone la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

El impacto sobre cada tipo de suelo se va a valorar en función de su fertilidad natural. La fertilidad natural es la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo. Los factores que determinan la fertilidad son tanto físicos y químicos, como biológicos; no obstante para este ejercicio se toman sólo los parámetros químicos.

La fertilidad de los suelos está muy asociada a su función productiva, así como al concepto de medio para el desarrollo de las plantas, pero a su vez, las variables que se analizan en la fertilidad de los suelos, permiten establecer relaciones con parámetros genéticos (pH, capacidad de intercambio, saturación de bases, contenido de materia orgánica, salinidad, etc.), que se correlacionan con el valor intrínseco del paisaje, pues denotan el valor de aquellos suelos con amplias restricciones que deben ser orientados a la conservación (suelos de protección).

En la siguiente tabla se asigna un valor de fertilidad natural (ALTA-MEDIA-BAJA) a cada uno de los suelos afectados por las actuaciones en estudio.

SUELO	FERTILIDAD NATURAL
Acrisol háplico	MEDIA
Arenosol cámbico	BAJA
Cambisol calcárico	ALTA
Cambisol crómico	
Cambisol eútrico	
Cambisol húmico	ALTA
Fluvisol calcárico	
Leptosol lítico	BAJA
Leptosol mólico	
Regosol calcárico	BAJA
Vertisol pélico	MEDIA

En los casos de eliminación del suelo por ocupación definitiva por parte de la plataforma y de sus caminos de servicio, así como en la subestación, centros de autotransformación y apoyos de las acometidas eléctricas, y en todas las instalaciones auxiliares permanentes, la pérdida del suelo es permanente, caracterizándose el impacto de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En cambio, en las superficies de ocupación temporal, el impacto se caracteriza de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, CONTINUO, IRREVERSIBLE, pero RECUPERABLE, ya que existe la posibilidad de crear un nuevo suelo si se aplican las medidas preventivas y correctoras que se plantearán en el apartado siguiente.

Para comparar las alternativas se asigna a cada una de estas categorías un valor de 1 a 3, siendo 3 la fertilidad natural alta y 1 la fertilidad natural baja. En las siguientes tablas se presentan las superficies de afección sobre cada tipo de suelo de las alternativas en estudio, y el valor de la afección sobre los suelos aplicando los coeficientes mencionados a la fertilidad natural de los mismos.

Los trazados propuestos afectan a extensiones considerables de suelos, dada su elevada longitud.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

SUELO	VALOR FERTILIDAD NATURAL	ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
		SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR
Acrisol háplico	2	13,84	27,68	16,79	33,58
Cambisol calcárico	3	61,11	183,33	68,41	205,23
Cambisol eútrico	3	33,62	100,86	38,04	114,12
Cambisol húmico	3	-	-	4,63	13,89
Fluvisol calcárico	3	88,96	266,88	61,68	185,04
Leptosol lítico	1	4,21	4,21	9,91	9,91
<b>TOTAL</b>	-	<b>201,73</b>	<b>582,96</b>	<b>199,46</b>	<b>561,77</b>

En el ámbito **Herrera – Palencia** el impacto sobre la edafología de las dos alternativas es muy similar. Ambas discurren en su mayor parte por suelos de alta fertilidad natural (cambisoles y fluvisoles). Dado que se pueden adoptar medidas preventivas y correctoras no intensivas para paliar la afección sobre la edafología, se valora este impacto como **MODERADO**, siendo **ligeramente preferible la alternativa Monzón – Oeste**.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

SUELO	VALOR FERTILIDAD NATURAL	ALT. NOGALES		ALT MAVE OESTE		ALT. MAVE ESTE		ALT AGUILAR OESTE		ALT. AGUILAR ESTE	
		SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR
Arenosol cámbico	1	2,22	2,22	2,32	2,32	2,20	2,2	2,32	2,32	2,23	2,23
Cambisol crómico	3	15,67	47,01	15,24	47,34	17,75	53,85	17,73	54,36	18,35	55,86
Cambisol eútrico	3	13,52	40,56	24,35	73,05	13,40	40,2	24,32	72,96	13,57	40,71
Cambisol húmico	3	0,92	2,76	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluvisol calcárico	3	12,23	36,69	11,28	38,73	12,46	42,33	14,78	91,56	29,87	102,3
Leptosol lítico	1	-	-	3,91	3,91	3,93	3,93	6,46	6,46	6,35	6,35
Leptosol mólico	1	-	-	-	-	-	-	3,48	5,1	3,49	5,09

SUELO	VALOR FERTILIDAD NATURAL	ALT. NOGALES		ALT MAVE OESTE		ALT. MAVE ESTE		ALT AGUILAR OESTE		ALT. AGUILAR ESTE	
		SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR
Regosol calcárico	1	21,61	21,61	5,77	5,77	21,43	21,43	5,77	5,77	21,59	21,59
Vertisol pélico	2	-	-	-	-	-	-	0,70	1,4	0,64	1,28
<b>TOTAL</b>	-	<b>66,16</b>	<b>150,85</b>	<b>62,87</b>	<b>164,61</b>	<b>71,17</b>	<b>158,39</b>	<b>75,56</b>	<b>189,92</b>	<b>96,09</b>	<b>220,31</b>

Los trazados propuestos en el **ámbito Herrera-Aguilar** también atraviesan principalmente suelos de alta fertilidad natural por lo que, teniendo en cuenta que el suelo se puede recuperar mediante su retirada selectiva y su posterior extendido tras la ejecución de las obras, se considera que es un impacto **MODERADO**. Las diferencias entre las alternativas se deben principalmente a las distintas longitudes que presentan, mucho más significativas que en el tramo anterior. Las alternativas **más favorables** serían, por orden, **Nogales, Mave Oeste y Mave Este** con un impacto similar. Las alternativas Aguilar Oeste y Aguilar Este son las más desfavorables, al presentar un impacto sobre la edafología superior en más de un 40% al de las alternativas más favorables.

### 6.3.5.2. Fase de explotación

#### **Generación de procesos de erosión**

Como consecuencia de las nuevas formas del relieve introducidas durante los movimientos de tierras (taludes, subestaciones, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.) y de la eliminación de la cubierta vegetal, los procesos erosivos aumentan alterando las zonas denudadas y la capa superficial del suelo, especialmente en zonas con cierta pendiente y materiales blandos.

El impacto relacionado con el riesgo de que se produzcan procesos erosivos se caracteriza como NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Este impacto se manifestará a lo largo de todo el trazado, generándose las superficies totales de taludes que se presentan en las tablas siguientes. Se indican, asimismo, las alturas máximas y medidas de desmontes y terraplenes, y su tipología, aspectos que influyen en la generación de procesos erosivos.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

TALUDES	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Desmonte (m <sup>2</sup> )	208.904,8	288.845,0
Terraplén (m <sup>2</sup> )	632.347,5	538.680,7
<b>TOTAL TALUDES (m<sup>2</sup>)</b>	<b>841.252,30</b>	<b>827.525,70</b>
Altura media / máxima desmonte (m)	< 10	< 10 / 15-24
Altura media / máxima terraplén (m)	3-5 / 10	10 / 16
Tipología desmonte	3H:2V	3H:2V
Tipología terraplén	2H:1V	2H:1V

Ambas alternativas analizadas producen una considerable superficie de talud, debido a que tienen una longitud de unos 65 km, principalmente en terraplén. Todos los taludes son en suelo, y presentan tipologías tendidas, de 3H:2V para desmontes y 2H:1V para terraplenes, lo que permite su restauración ambiental. Con respecto a las alturas de estos taludes, éstas son algo mayores en la alternativa Monzón – Oeste. Teniendo en cuenta la magnitud de las superficies de talud generadas y contando con que se aplicarán medidas preventivas y correctoras para evitar los fenómenos de erosión, este impacto se valora como **MODERADO** para las dos alternativas. La diferencia entre ellas es mínima en cuanto a la superficie de talud generada, en torno a un 1,5%, por lo que se considera que ambas alternativas producen un impacto equivalente.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

TALUDES	ALT. NOGALES	ALT. MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT. AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Desmonte (m <sup>2</sup> )	244.295,3	148.079,5	241.204,0	188.540,2	319.297,7
Terraplén (m <sup>2</sup> )	152.652,9	177.779,4	209.743,3	224.066,6	245.134,9
<b>TOTAL TALUDES (m<sup>2</sup>)</b>	<b>396.948,20</b>	<b>325.858,90</b>	<b>450.947,30</b>	<b>412.606,80</b>	<b>564.432,60</b>
Altura media / máxima desmonte (m)	> 10 / 12 - 32	10 / 25	10 / 32	10 / 25	10 / 32
Altura media / máxima terraplén (m)	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15
Tipología desmonte	3H:2V	3H:2V (suelo y mixto) / 1H:1V (roca)	3H:2V (suelo y mixto)	3H:2V (suelo y mixto) / 1H:1V (roca)	3H:2V (suelo y mixto) / 1H:1V (roca)
Tipología terraplén	2H:1V	2H:1V	2H:1V	2H:1V	2H:1V

Las alternativas en el ámbito Herrera – Aguilar también producen una cantidad considerable de taludes, que podrían ser susceptibles de erosión si no se aplicaran las medidas preventivas y correctoras oportunas. Con respecto a las alturas media y máxima de los desmontes y terraplenes, éstas son muy similares en todas las alternativas, y sus tipologías también lo son, apareciendo tanto taludes en suelo, como mixtos y en roca. Los desmontes en roca se han previsto con una inclinación 1H:1V, ya que no se esperan problemas derivados de los fenómenos erosivos, siendo inviable su restauración mediante extendido de tierra vegetal. Al igual que para el ámbito Palencia - Herrera este impacto se valora como **MODERADO** para todas las alternativas, puesto que se ha previsto la restauración ambiental de todos los taludes en suelo.

En este caso sí se producen diferencias más significativas entre las alternativas, lo cual tiene relación directa con la longitud de las mismas, y con la topografía del terreno que atraviesan. Resulta **preferible la alternativa Mave Oeste**, por generar una menor superficie de taludes. En el otro extremo está la alternativa Aguilar Este que produce la mayor superficie de taludes, un 73% mayor que los generados por la alternativa más favorable, y que presenta una altura máxima de desmonte de 32 m.

### 6.3.6. Impactos sobre la hidrología superficial

Los impactos sobre la hidrología superficial pueden ser muy variables en función de por dónde y en qué modo discurren el trazado en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante las fases de construcción y explotación.

#### 6.3.6.1. Fase de construcción

##### Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes y de viaductos que salvan cauces), pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales a los mismos. Estos ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud será función tanto del estado actual de las mismas como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado. Este efecto se considera NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

La valoración de los impactos sobre este factor del medio se va a realizar en función del número de cauces superficiales atravesados, su importancia desde el punto de vista hidrológico, y la calidad de sus aguas. Se considera que el impacto es mayor cuanto más entidad tenga el cauce atravesado, y cuanto menos alterada esté la calidad de sus aguas. En la siguiente tabla se resume el valor asignado a los cauces atravesados en función de su entidad.

TIPO LÍNEA DE DRENAJE	IMPORTANCIA	VALOR
Ríos y arroyos (Pisuerga, Carrión y sus afluentes directos)	ALTA	3
Canal de Castilla	MEDIA	2
Líneas de drenaje menores	BAJA	1

Con respecto a la calidad de las aguas de los principales ríos y arroyos atravesados, en la tabla siguiente se identifica el estado global de los tramos en los que se llevan a cabo los cruces con las alternativas.

Masa de río	Ecotipo	Naturaleza	Estado global de la masa (2015)
Río <b>Carrión</b> desde la confluencia con el río Ucieza hasta la confluencia con el río Valdeginete	15. Ejes mediterráneos- continentales poco mineralizados	Muy modificada desde el año 2013	Peor que bueno
Río <b>Boedo</b> desde confluencia con arroyo del Sotillo hasta confluencia con río Valdavia	4. Ríos mineralizados de la meseta norte	Natural	Bueno
Río <b>Vallarna</b> desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga	4. Ríos mineralizados de la meseta norte	Natural	Peor que bueno
Río <b>Burejo</b> desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga	12. Ríos de montaña mediterránea calcárea	Natural	Peor que bueno
Río <b>Ucieza</b> desde cabecera hasta límite ZEPA "Camino de Santiago"	4. Ríos mineralizados de la meseta norte	Muy modificada desde el año 2013	Bueno
Río <b>Valdavia</b> desde confluencia con río Boedo hasta confluencia con río Pisuerga	4. Ríos mineralizados de la meseta norte	Natural	Peor que bueno
Río <b>Valdavia</b> desde confluencia	4. Ríos mineralizados de	Natural	Bueno



Masa de río	Ecotipo	Naturaleza	Estado global de la masa (2015)
con río Avión hasta confluencia con río Boedo	la meseta norte		
Río <b>Pisuerga</b> desde el paraje de Las Tuerces hasta comienzo del Canal de Castilla-Ramal Norte	11. Ríos de montaña mediterránea silíceo	Muy modificada desde el año 2013	Bueno

A la vista de los datos de calidad de las aguas recogidos en la tabla anterior, como criterio de valoración de los impactos sobre la hidrología, se aumentará en un punto el valor de aquellos ríos que presentan un estado global “bueno”, pasando a tener una importancia 4.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, en las siguientes tablas se presentan los valores calculados del impacto sobre la hidrología superficial en fase de construcción, lo que facilitará la comparación entre alternativas.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

TIPO LÍNEA DE DRENAJE	VALOR	ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
		NÚMERO CRUCES	VALOR	NÚMERO CRUCES	VALOR
Ríos Carrión, Ucieza y Valdavia	4	2	8	0	0
Ríos y arroyos	3	5	15	4	12
Canal de Castilla	2	1	2	1	2
Líneas de drenaje menores	1	52	52	42	42
<b>VALOR TOTAL</b>	-	<b>77</b>		<b>56</b>	

El río más importante en el ámbito Palencia – Herrera es el río Carrión, que es atravesado en dos ocasiones por la alternativa Carrión Este y ninguna por la alternativa Monzón – Oeste. Asimismo, con respecto a la calidad de las aguas, la alternativa Carrión Este cruza los dos ríos que presentan un estado “bueno” en este tramo, Ucieza y Valdavia (desde confluencia con río Avión hasta confluencia con río Boedo), mientras que la alternativa Monzón Oeste no atraviesa ninguno de ellos.

Por todo lo expuesto, resulta más favorable la **alternativa Monzón Oeste** desde el punto de vista de la hidrología superficial ya que no cruza el río Carrión, no cruza ríos que presenten un estado bueno, atraviesa menos ríos y arroyos, e intercepta un menor número de líneas de drenaje superficial menores.

El impacto se valora como **COMPATIBLE** para esta alternativa y como **MODERADO** para la alternativa Carrión Este, por el mayor riesgo de afección a la calidad de las aguas de los ríos Ucieza y Valdavia.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

TIPO LÍNEA DE DRENAJE	VALOR	ALT. NOGALES		ALT. MAVE OESTE		ALT. MAVE ESTE		ALT. AGUILAR OESTE		ALT. AGUILAR ESTE	
		NÚMERO CRUCES	VALOR	NÚMERO CRUCES	VALOR	NÚMERO CRUCES	VALOR	NÚMERO CRUCES	VALOR	NÚMERO CRUCES	VALOR
Ríos Boedo y Pisuerga	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
Ríos y arroyos	3	2	6	3	9	3	9	3	9	3	9
Líneas de drenaje menores	1	14	14	17	17	17	17	24	24	23	23
<b>VALOR TOTAL</b>	-	<b>28</b>		<b>34</b>		<b>34</b>		<b>41</b>		<b>40</b>	

En el ámbito Herrera – Aguilar el río más importante es el Pisuerga, que además presenta un estado global “bueno”, siendo atravesado por todas las alternativas. Asimismo, todas las alternativas atraviesan el río Boedo, que en el tramo de cruce presenta un estado “bueno”.

Cabe destacar que para el viaducto sobre el río Pisuerga de la alternativa Nogales, se ha planteado una solución con un viaducto de cuatro vanos con celosía inferior, que contempla la ubicación de una pila sobre el cauce.

Por otro lado, el ATI 121.4 de la alternativa Mave Oeste, se ubica muy próximo al arroyo del Molino, y el ATI 121.4 de la alternativa Nogales, se localiza cerca del arroyo de los Huertos. Por último, el cruce del arroyo de los Pedernales con la línea eléctrica de acometida ligada a todas las alternativas analizadas, se realizará de forma que ninguno de sus apoyos afecte al cauce ni a su zona de servidumbre.

El impacto se valora como **MODERADO** para todas las alternativas, por el riesgo de afección a la calidad de las aguas de los ríos Pisuerga y Boedo.

En la comparación de alternativas desde el punto de vista de la hidrología en fase de construcción, resulta más favorable la alternativa de **Nogales**.

#### **Modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces**

El encauzamiento de los ríos representa la modificación de su forma inicial hacia trazados más rectilíneos y secciones transversales más geométricas y próximas a las trapezoidales, con el fin de acelerar el paso de las aguas, aumentando la pendiente del cauce y disminuyendo su rugosidad. Con los encauzamientos se reduce el espacio fluvial, en muchos casos correspondientes al dominio público hidráulico, y se pierde la dinámica morfológica del cauce, a la vez que se eliminan numerosos hábitats del lecho y las orillas, y la conectividad de las riberas, degradándose el paisaje fluvial (Marta González del Tánago, 1987).

Se considera que la necesidad de realizar encauzamientos produce un impacto significativo tanto sobre el sistema de drenaje del entorno como sobre los hábitats que sustenta en sus márgenes ya que, en el caso del proyecto actual, se trata de cauces naturales.

Por todo lo expuesto, se incrementará en un grado la magnitud del impacto sobre la hidrología superficial en aquellos casos en los que se produzcan encauzamientos de cierta entidad (más de un arroyo encauzado, o más de 150 m de longitud de encauzamiento).

En las siguientes tablas se detallan los encauzamientos que es necesario realizar, derivados del diseño de las alternativas en estudio.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ELEMENTO DE DRENAJE	ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
	Nº CAUCES	LONGITUD (m)	Nº CAUCES	LONGITUD (m)
Encauzamiento arroyo	1	150	2	1100

Para la ejecución de la alternativa **Carrión Este**, se necesita realizar un único encauzamiento de una longitud de 150 m, por lo que el impacto sobre la hidrología se mantiene como **MODERADO**. Para la alternativa **Monzón Oeste** es necesario encauzar dos arroyos con una longitud total de 1.100 m, por lo que se incrementa en un grado la magnitud del impacto, considerándose **MODERADO**.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

TIPO LÍNEA DE DRENAJE	ALT. NOGALES		ALT. MAVE OESTE		ALT. MAVE ESTE		ALT. AGUILAR OESTE		ALT. AGUILAR ESTE	
	Nº CAUCES	LONG (m)	Nº CAUCES	LONG (m)	Nº CAUCES	LONG (m)	Nº CAUCES	LONG (m)	Nº CAUCES	LONG (m)
Encauzamiento arroyo	3	1250	-	-	1	600	-	-	1	600

El impacto se mantiene como **MODERADO** para las alternativas **Mave Oeste y Aguilar Oeste** ya que no implican la ejecución de ningún encauzamiento. Resultan por tanto las más favorables desde este punto de vista.

Las alternativas **Mave Este y Aguilar Este** conllevan la ejecución del encauzamiento de un arroyo a lo largo de una longitud de 600 m, por lo que el impacto aumenta en un grado su magnitud, considerándose éste como **SEVERO**. La alternativa de Nogales implica la realización de tres encauzamientos con una longitud total de 1.250, impacto que se valora como **SEVERO** para la fase de construcción.

### 6.3.6.2. Fase de explotación

#### **Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial**

La construcción de la línea férrea puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. Esto supondría naturalmente una acumulación de agua a un lado de la misma, que

actuaría como “presa”, pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba, especialmente en las zonas inundables detectadas en el ámbito de estudio. Este efecto se evita mediante la ejecución de viaductos y el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje, si bien es un riesgo a tener en cuenta especialmente en aquellos casos en que se ven afectados cauces donde se dan con gran frecuencia fenómenos de avenidas y en las citadas zonas inundables. El efecto producido se considera **NEGATIVO, ALTO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, REVERSIBLE y DISCONTINUO**.

En las tablas siguientes se indican las estructuras y obra de drenaje transversal propuestas para cada una de las alternativas en estudio.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ELEMENTO DE DRENAJE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Tubo 1800 mm	50	49
Marco 2,00 x 2,00	10	10
Marco 3,00 x 2,00	9	9
Marco 4,00 x 2,50	6	6
Marco 5,00 x 3,00	-	2
Drenaje longitudinal (vía doble) (m)	64.900	65.000
Encauzamiento arroyo (m)	150	1100
Bajante escalonada, incluso encofrado y excavación	10	-
Ampliación ODT, tubo 1800 mm	4	13
Arqueta/pozo 2 m prefabricados	1	-

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

ELEMENTO DE DRENAJE	ALT. NOGALES	ALT. MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT. AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Tubo 1800 mm	12	16	13	20	11
Marco 2,00 x 2,00	2	2	1	3	0
Marco 3,00 x 2,00	2	2	2	2	2
Marco 4,00 x 2,50	3	1	3	2	3
Drenaje longitudinal (vía doble)	17.800	21.950	21.450	29.450	29.350
Encauzamiento arroyo	1250	-	600	-	600
Ampliación ODT, tubo 1800 mm	1	1	1	1	0

Para el diseño del trazado de todas las alternativas propuestas se ha realizado un estudio hidrológico, lo que ha permitido definir los elementos de drenaje transversal necesarios para evitar el efecto barrera y posibles represamientos en la fase de explotación.

Puesto que el drenaje superficial de todo el territorio atravesado por las alternativas analizadas queda garantizado, el impacto se valora como **COMPATIBLE** para todas las alternativas.

### 6.3.7. Impactos sobre la hidrogeología

Los impactos sobre la hidrología subterránea pueden ser muy variables en función de por dónde discurren los trazados de las distintas alternativas en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante la fase de construcción y explotación.

#### 6.3.7.1. Fase de construcción

##### Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales

Las acciones del proyecto que ocasionan impactos sobre la hidrología subterránea son varias. Entre las de mayor importancia, cabe destacar aquellas que implican la desviación temporal o permanente de caudales que afecte a las zonas de recarga de los acuíferos, la impermeabilización de superficies y los vertidos accidentales. Estas acciones pueden producir cambios en la calidad de las aguas o modificaciones en los flujos de infiltración.

La calidad de las aguas subterráneas puede modificarse como consecuencia de la infiltración de sustancias tóxicas derramadas en el suelo por accidente (ej. grasas o hidrocarburos). Para ello, es necesario que se produzcan estos vertidos y, además, que no se tomen las medidas oportunas para proceder a la descontaminación del suelo o que el nivel freático del acuífero sea muy superficial. El riesgo es, por lo tanto, mayor cuanto mayor y/o más tóxico sea el líquido vertido y cuanto más superficial sea el nivel freático.

Su impacto se puede considerar NEGATIVO, de intensidad BAJA; PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

Para valorar el impacto sobre la hidrogeología y comparar las alternativas en estudio, se van a tener en cuenta los tramos de cada uno de los trazados en que la permeabilidad de las litologías atravesadas por ellos está clasificada como ALTA o MUY ALTA.

En las tablas siguientes se indican las superficies de afección, en hectáreas, a las zonas de alta y muy alta permeabilidad.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

OCUPACIÓN	ALT. CARRIÓN ESTE (ha)		ALT. MONZÓN OESTE (ha)	
Total	201,73		199,46	
Permeabilidad ALTA	69,24	98,89	75,67	124,96
Permeabilidad MUY ALTA	29,65		49,29	

Ambos impactos se valoran como **COMPATIBLES**, ya que los trazados no atraviesan grandes superficies de zonas de alta o muy alta permeabilidad, y que durante la construcción de la infraestructura se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo de afección a la hidrogeología.

La alternativa Carrión Este ocupa 98,89 ha sobre terrenos de permeabilidades altas o muy altas lo cual representan en torno a la mitad del total de su ocupación, La alternativa Monzón Oeste ocupa 124,96 ha sobre este mismo tipo de terrenos, un 62% de su ocupación total, por lo que el riesgo de afecciones sobre la hidrogeología en fase de construcción es menor para la primera de las alternativas. Para el ámbito Palencia – Herrera **resulta, por tanto, preferible la alternativa Carrión Este.**

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

PERMEABILIDAD	ALT. NOGALES (ha)		ALT MAVE OESTE (ha)		ALT. MAVE ESTE (ha)		ALT AGUILAR OESTE (ha)		ALT. AGUILAR ESTE (ha)	
Total	66,16		65,05		73,03		93,31		102,20	
Permeabilidad ALTA	5,96	19,45	7,46	22,94	5,23	20,2	8,34	31,61	7,12	28,79
Permeabilidad MUY ALTA	13,49		15,48		14,97		23,27		21,67	

Al igual que en las alternativas anteriores, el impacto se valora como **COMPATIBLE** por los mismos motivos. Cuanto menor sea la superficie de ocupación de la plataforma sobre terrenos de alta o muy alta permeabilidad más favorable serán las alternativas. Por este motivo se considera preferible la **alternativa Nogales**, por ser la que **atraviesa la menor superficie de terrenos de permeabilidad elevada.**

#### 6.3.7.2. Fase de explotación

##### Efecto barrera en los flujos de agua subterránea

Durante la fase de explotación, es la presencia de la infraestructura la que genera una superficie de impermeabilización, así como una barrera de intercepción de escorrentías. Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

En el caso de los trazados que discurren en superficie, sin ningún tramo en túnel, no se producirá impacto sobre los flujos de agua subterráneos, considerándose por tanto que este impacto es **NULO**. Tal es el caso de las alternativas del ámbito Palencia – Herrera: **Monzón Oeste y Carrión Este**, y de la alternativa **Nogales** del ámbito Herrera – Aguilar.

Por lo que respecta a la valoración de las demás alternativas del ámbito Herrera – Aguilar, que se desarrollan en túnel a lo largo de buena parte de su recorrido, se ha asumido que un túnel perforado en zona saturada, previsiblemente, producirá un abatimiento de los niveles que, en sí mismo, supone un impacto sobre el medio hidrogeológico susceptible de alterar los elementos originales de dicho medio, como son el flujo original de las propias aguas, los puntos de descarga (manantiales, fuentes, etc.), las captaciones preexistentes, etc. Dicha afección será mayor o menor en función de su posición espacial dentro del sistema.

Esto no ocurre cuando el túnel se perfora en zona no saturada. Según el estudio hidrogeológico realizado (Anejo 5 “Geología y geotecnia), en estos casos, los únicos flujos drenados corresponden a las recargas estacionales por infiltración de agua de lluvia (en sentido vertical descendente) interceptadas a lo largo de la traza, que resulta ser un elemento lineal

unidimensional. El porcentaje de caudal interceptado, por lo general, es ínfimo comparado con la recarga total, salvo que la extensión del área de recarga sea muy pequeña, por lo que se asume que, en este escenario, los túneles apenas tienen impacto en los recursos de las unidades acuíferas.

Para la valoración del impacto sobre la saturación de las formaciones permeables, en relación con cada una de las estructuras subterráneas (túneles), éste se ha considerado SEVERO para aquellas alternativas que presentan túneles en los que se prevé que alguna parte de ellos se perfora en zona saturada (por debajo del nivel freático o piezométrico estimado para una unidad más o menos permeable).

En la tabla siguiente se indican los túneles que presentan perforación en zona saturada, indicándose a qué alternativa corresponden.

	PERFORACIÓN EN ZONA SATURADA	ALT AGUILAR OESTE	ALT MAVE OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	ALT. MAVE ESTE
Túnel 1.1	SÍ	X			
Túnel 1.2					
Túnel 1.3					
Túnel 1.4					
Túnel 1.5	SÍ	X			
Túnel 1.6	SÍ	X			
Túnel 1.7	SÍ	X			
Túnel 2.1	SÍ		X		
Túnel 2.2	SÍ		X		
Túnel 3.1	SÍ			X	
Túnel 3.2	SÍ			X	
Túnel 3.3					
Túnel 3.4					
Túnel 3.5	SÍ			X	
Túnel 3.6	SÍ			X	
Túnel 4.1	SÍ				X
Túnel 4.2	SÍ				X

Como se deduce de la tabla anterior, el impacto sobre la hidrogeología, en fase de explotación, es SEVERO para las alternativas **Aguilar Este, Aguilar Oeste, Mave Este y Mave Oeste**, siendo **preferibles las alternativas Mave Este y Mave Oeste**, por presentar 2 túneles perforados en zona saturada, frente a los 4 de las alternativas con conexión en Aguilar.

### 6.3.8. Impactos sobre la vegetación

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como la atmósfera, las aguas y los suelos. Los primeros tienen lugar preferentemente en la fase de construcción mientras que los segundos suelen producirse en la de explotación.

#### 6.3.8.1. Fase de construcción

##### Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.

Como consecuencia de los movimientos de tierra y de la inserción de la infraestructura en el territorio, es necesario eliminar la cubierta vegetal existente en el ámbito de actuación mediante el desbroce de todas las superficies afectadas. La eliminación de la vegetación tendrá lugar tanto en la superficie de ocupación definitiva por parte de la implantación de la propia infraestructura como en las zonas de instalaciones auxiliares y, en general, en todos los lugares en los que se haga necesaria la ocupación de terreno, ya sea de manera definitiva o temporal.

La naturaleza de esta alteración en las zonas de ocupación definitiva será NEGATIVA, de intensidad ALTA, de extensión PARCIAL, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DISCONTINUO resultando REVERSIBLE y RECUPERABLE en aquellos puntos que hayan sido objeto de ocupación temporal.

Con objeto de llevar a cabo una comparación cuantitativa de esta componente entre las distintas alternativas, se ha estimado un valor del impacto para cada una de ellas. Este valor se calcula como el producto de la superficie de cubierta vegetal atravesada, por el valor natural asignado a cada una de dichas formaciones vegetales.

En este sentido, se considera que los efectos negativos provocados sobre la vegetación por la construcción de la infraestructura, adquieren mayor o menor relevancia según el valor natural de la vegetación afectada y según la superficie de afección.

Respecto al valor natural de la vegetación afectada, en el correspondiente apartado del Inventario ambiental, se identificaron las principales formaciones vegetales y los usos del suelo del ámbito de estudio, que se han clasificado en 12 grupos. Para valorar el impacto sobre la vegetación, se considera que las afecciones más importantes son aquellas que suceden sobre las formaciones de vegetación natural, ya que son las que tienen un mayor mérito ecológico de conservación. El valor de cada una de ellas en función de su grado de biodiversidad, su grado de naturalidad y su singularidad dentro del ámbito del estudio, se representa en la siguiente tabla (valores del 1: más bajo; al 3: más alto).

FORMACIÓN VEGETAL	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Agrícola y prados artificiales	2	1	1	4
Cultivo con arbolado disperso	2	1	2	5
Pastizal - Matorral	2	2	2	6
Bosques caducifolios	3	3	3	9
Bosques perennifolios	3	2	2	7
Bosques mixtos de frondosas	3	3	2	8
Mezcla de coníferas autóctonas	3	2	2	7

FORMACIÓN VEGETAL	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas	3	2	2	7
Pinares	3	2	2	7
Bosques ribereños	3	3	3	9
Plantaciones de producción	2	1	2	5
Antrópico	1	1	1	3

A continuación, se presentan dos tablas valorando el impacto sobre la vegetación de cada una de las alternativas en estudio, teniendo en cuenta el valor global asignado a cada una de ellas en función del mérito ecológico de conservación de las formaciones vegetales atravesadas. Cabe destacar que, para la valoración de impacto, se tiene en cuenta que durante la construcción de la infraestructura se adoptarán las medidas preventivas propuestas para minimizar el impacto sobre la vegetación, y que todas las superficies afectadas por las obras serán objeto de integración ambiental y paisajística.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	VALOR	ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
		SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR
Pastizal-matorral	6	5,45	32,70	6,22	37,33
Agrícola y prados artificiales	4	190,67	762,67	188,13	752,51
Bosques ribereños	9	0,21	1,85	-	-
Plantaciones de producción	5	2,61	13,05	3,39	16,93
Pinares	7	0,71	4,94	0,01	0,07
Antrópico	3	2,09	6,28	1,71	5,14
TOTAL		201,73	821,50	199,46	811,97

Ambas alternativas ocupan superficies similares sobre cada tipo de formación vegetal. La principal ocupación de ambas alternativas, en torno al 95%, se produce sobre terrenos dedicados a la producción agrícola, por lo que el impacto se valora como **MODERADO**. Resulta preferible la alternativa **Monzón – Oeste**, ya que el valor global calculado de su impacto es algo menor, y no ocupa ninguna superficie de la asociación vegetal más valiosa de la zona, los bosques ribereños.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

En el ámbito Herrera – Aguilar, todas las alternativas ocupan superficies sobre teselas clasificadas en el mapa de vegetación como “lámina de agua”. Esta superficie no produce impacto sobre la vegetación de la zona, por lo que no se cuantifica.

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	VALOR	NOGALES		MAVE OESTE		MAVE ESTE		AGUILAR OESTE		AGUILAR ESTE	
		SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR	SUP (ha)	VALOR
Pastizal-matorral	6	5,08	30,47	0,65	3,93	5,62	33,72	6,63	39,77	10,85	65,12
Agrícola y prados artificiales	4	56,37	225,47	56,60	226,40	59,67	238,67	67,65	270,58	73,09	292,36
Bosques ribereños	9	0,45	4,09	0,13	1,13	0,12	1,08	0,09	0,82	0,09	0,82
Plantaciones de producción	5	0,24	1,19	1,78	8,91	1,42	7,10	0,69	3,47	0,77	3,84
Pinares	7	2,98	20,83	1,00	7,03	3,75	26,22	7,58	53,06	9,55	66,87
Bosques perennifolios	7	.	.	1,43	10,01	.	.	1,96	13,70	.	.
Bosques caducifolios	9	.	.	0,74	6,68	0,55	4,97	1,19	10,75	0,95	8,57
Mezcla de coníferas autóctonas	7	0,89	6,22	.	.	.	.	.	.	.	.
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas	7	.	.	0,49	3,40	-	-	0,56	3,92	-	-
Antrópico	3	.	.	.	.	.	.	0,72	2,16	0,71	2,13
TOTAL		66,00	288,27	62,82	267,49	71,12	311,74	87,07	398,23	96,02	439,72

Al igual que sucedía en el ámbito Palencia – Herrera, las principales formaciones vegetales afectadas por las alternativas propuestas son las superficies agrícolas y los prados artificiales, por lo que el impacto para todas ellas se valora como **MODERADO**.

Desde el punto de vista de la vegetación, resultan favorables las alternativas de menor longitud en superficie, ya que producen menores ocupaciones de terreno y, por tanto, menos superficies de afección a la vegetación. Además de su mayor longitud, las alternativas Aguilar Oeste y Aguilar Este producen un mayor valor de impacto ya que, a pesar de que ocupan poca superficie de bosques ribereños, tienen una mayor afección a formaciones forestales arboladas con alto valor ecológico, principalmente pinares y bosques caducifolios.

El menor impacto lo produce la alternativa **Mave Oeste** por lo que resulta ésta la alternativa preferible en fase de construcción, desde el punto de vista de la vegetación.

#### Afección a especies de flora protegida

Se ha detectado la presencia en la zona de estudio de varias especies incluidas en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León, creado mediante Decreto 63/2007, de 14 de junio o recogidas en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En el apartado correspondiente, 5.8.3 “Especies de flora protegida”, se ha analizado la situación de los trazados propuestos con respecto a los hábitats de interés comunitario en que éstas especies podrían localizarse, para poder valorar el impacto potencial de las alternativas sobre las especies protegidas.

El impacto sobre las citadas especies se produce en fase de construcción, momento en que se produce la ocupación de terrenos. Este impacto se caracteriza como **NEGATIVO**, de intensidad **ALTA**, **PUNTUAL**, **SIMPLE**, **PERMANENTE**, **IRREVERSIBLE**, **RECUPERABLE** y **CONTINUO**.



En las siguientes tablas se indican las especies protegidas citadas a menos de 1 km de alguno de los trazados en estudio, y su localización con respecto a los HIC en los que se pueden desarrollar estas especies.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ESPECIE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
<i>Astragalus turolensis</i> Pau	El trazado discurre a 960 m de la cuadrícula 1x1	El trazado atraviesa la cuadrícula 1x1, y dentro de ella discurre por el HIC 4090 en el que se presenta la especie; estando a 500 m de la cita existente
<i>Butomus umbellatus</i> L.	El trazado discurre a 760 m de la cita existente	El trazado discurre a 760 m de la cita existente
<i>Ephedra distachya</i> L. subsp. <i>distachya</i>	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10, pero no los HIC en los que se presenta la especie	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10, pero no los HIC en los que se presenta la especie
<i>Primula farinosa</i> L.	El inicio del trazado está a 900 m de la cita existente	El inicio del trazado está a 900 m de la cita existente

No es previsible que la alternativa Carrión Este afecte a las especies protegidas en estudio, ya que su recorrido se encuentra a más de 500 metros de las citas de *Astragalus turolensis* Pau, *Butomus umbellatus* L. y *Primula farinosa* L. Con respecto a *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya*, tampoco es previsible que se produzca afección sobre ella, porque aunque el trazado discurre por la cuadrícula 10x10 km que indica la presencia de la especie, esta alternativa no atraviesa los HIC en los que se podría encontrar. Por estos motivos, se considera que el impacto de la alternativa **Carrión Este** sobre la flora protegida es **COMPATIBLE**. **Esta alternativa resulta preferible.**

Por otro lado, no es previsible que la alternativa Monzón Oeste produzca impactos sobre las especies *Butomus umbellatus* L., *Primula farinosa* L. o *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya*, ya que discurre a más de 1 km de la cita existente sobre estas especies, y no atraviesa los HIC en los que se podrían encontrar. En cambio, a pesar de situarse a 500 m de la cita de *Astragalus turolensis* Pau, el trazado propuesto atraviesa el HIC 4090 en el que se desarrolla la especie, por lo que existe riesgo de afección, y por tanto, el impacto se valora como **MODERADO**.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

ESPECIE	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
<i>Aethionema thomasianum</i> J. Gay	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa los HIC 6170 y 8210 en los que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa los HIC 6170 y 8210 en los que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa el HIC 6170 en el que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa los HIC 6170 y 8210 en los que se presenta la especie	Discurre por la cuadrícula 10x10, y dentro de ella atraviesa el HIC 6170 en el que se presenta la especie
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. subsp. <i>luteum</i>	-	-	-	Está a 150 m de la cuadrícula 1x1, y a 1.100 m de la cita existente	Está a 150 m de la cuadrícula 1x1, y a 1.100 m de la cita existente

ESPECIE	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
<i>Salix aurita</i> L.	-	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10	El trazado atraviesa la cuadrícula 10x10	Atraviesa la cuadrícula 10x10, y dentro de ella discurre por los HIC 6170, 6420 y 3150 en los que se presenta la especie, estando a 660 m de la cita existente	Atraviesa la cuadrícula 10x10, y dentro de ella discurre por los HIC 6170, 6420 y 3150 en los que se presenta la especie, estando a 660 m de la cita existente
<i>Festuca elegans</i> Boiss.		Discurre a 1.500 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.500 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.400 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.400 m de la cuadrícula 1x1
<i>Narcissus triandrus</i> L.		-	-	Discurre a 1.100 m de la cuadrícula 1x1	Discurre a 1.100 m de la cuadrícula 1x1

Todas las alternativas planteadas para el ámbito Herrera – Aguilar atraviesan HIC dentro de los cuales podría localizarse la especie protegida *Aethionema thomasianum* J. Gay. Además, las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste atraviesan HIC en los que podría encontrarse *Salix aurita*, aunque la cita de esta especie en la zona se localiza a 660 m de ambos trazados. Por estos motivos se considera que el impacto de las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar es **MODERADO**. **Resulta preferible la alternativa de Nogales**, por presentar un riesgo de afección potencial menor, ligado a una única especie, *Aethionema thomasianum* J. Gay; mientras que las demás alternativas atraviesan HIC o teselas en que potencialmente podrían encontrarse las demás especies protegidas detectadas en esta zona.

### 6.3.8.2. Fase de explotación

#### **Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyectado**

Por lo que respecta a esta fase, la mayoría de los impactos producidos durante la fase de construcción perdurarán durante esta fase si no se toman las medidas protectoras y/o correctoras necesarias. Sin embargo, durante este periodo de tiempo no se considera que la actividad prevista (tráfico ferroviario) suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre la vegetación. Por ello, el único impacto considerado en esta fase del proyecto es la **superficie de ocupación definitiva para cada una de las alternativas propuestas**. No se tienen en cuenta las superficies de ocupación temporal que no haya sido necesario expropiar, ya que serán objeto de restauración al finalizar las obras.

Tampoco se tienen en cuenta para valorar este impacto las superficies ocupadas por láminas de agua, ya que no suponen la pérdida permanente de vegetación que se está valorando en este apartado.

Considerando que el principal impacto sobre la vegetación se ha producido con los desbroces en fase de construcción, se valora el impacto sobre la vegetación en fase de explotación como **COMPATIBLE para todas las alternativas propuestas** en ambos ámbitos.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CONCEPTO	ALT. CARRIÓN ESTE(ha)	ALT. MONZÓN OESTE (ha)
Superficie total	201,73	199,46

Resulta ligeramente preferible la alternativa **Monzón Oeste** ya que produce una menor ocupación de terreno y, por lo tanto, una menor eliminación permanente de vegetación.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CONCEPTO	ALT. NOGALES (ha)	ALT MAVE OESTE (ha)	ALT. MAVE ESTE (ha)	ALT AGUILAR OESTE (ha)	ALT. AGUILAR ESTE (ha)
Superficie	66,00	62,82	71,12	87,07	96,02

Resultan preferibles de nuevo las alternativas de menor longitud, ya que serán las que menor eliminación permanente de vegetación produzcan. La **alternativa Mave Oeste** resulta de nuevo la **más favorable** desde el punto de vista de la vegetación.

### 6.3.9. Impactos sobre la fauna

#### 6.3.9.1. Fase de construcción

##### **Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras**

Durante la fase de obras, el conjunto de las actuaciones y en especial, el despeje y el desbroce a realizar como paso previo a las explanaciones, implica, como se ha visto, la eliminación de la cubierta vegetal, que se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados. Cuando estos hábitats se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto que generan las actuaciones previstas sobre la fauna se limita a una huida de las especies afectadas a zonas cercanas en las que su hábitat también está presente; sin embargo, en caso de que éstos posean una escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies puede verse comprometida.

El efecto producido se considera, por tanto, NEGATIVO, de intensidad variable, resultando BAJO en el primero de los casos mencionados y ALTO en el segundo, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE (según la capacidad de adaptación de las especies a la modificación del hábitat alterado, fundamentalmente como consecuencia de su elevada representatividad y por la plasticidad de las comunidades afectadas) e IRRECUPERABLE.

##### **Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno**

El conjunto de las actuaciones que conlleva la construcción de una infraestructura de estas características, como el movimiento de tierras, incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes,

tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, plantas de hormigonado, etc.

De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto a nivel de ruido como de materias en suspensión, pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles para las especies animales, en particular con las de cría y nidificación.

Este efecto tiene un carácter NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, ACUMULATIVO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Para la valoración de impactos sobre la fauna se realizará en función del grupo faunístico afectado. Se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Durante la ejecución de las obras el principal impacto que se produce es la destrucción de hábitats faunísticos por eliminación de la vegetación y movimientos de tierras y encauzamiento de los cursos de agua.
- Los efectos negativos provocados por la construcción de la infraestructura adquieren, sobre los hábitats faunísticos, mayor o menor relevancia según el valor natural del hábitat, la superficie de afección y la representatividad del hábitat en la zona de estudio.
- Al igual que en el caso de la valoración de impactos sobre la vegetación, para la evaluación del impacto sobre los hábitats faunísticos se considera la superficie afectada por la infraestructura ferroviaria sobre cada uno de los hábitats representados.
- La construcción de un viaducto supone la construcción de una serie de pilares y el paso de numerosa maquinaria durante la fase de construcción que condiciona la integridad de los hábitats faunísticos en el entorno de la actuación, por lo que se consideran de igual magnitud los impactos producidos por todos los tramos que discurren en superficie. No obstante, una vez finalizadas las obras y si se llevan a cabo las medidas oportunas de restauración, el impacto sobre este factor del medio es menor en los tramos en viaducto que en el resto de la plataforma en superficie.
- En aquellos lugares donde se prevea la construcción de un túnel, el impacto sobre los hábitats faunísticos se limita a la afección en las zonas de los emboquilles. A lo largo de los túneles se valora el impacto como NULO.
- En las zonas improductivas o urbanizadas el impacto se considera igualmente NULO.

##### **Afección por la destrucción de hábitats acuáticos**

En primer lugar, se valora la afección a la Ictiofauna teniendo en cuenta el valor de afección en superficie de lámina de agua por el encauzamiento que se prevé realizar en cada una de las alternativas. Se realiza una valoración en superficie en vez de en metros lineales para poder discriminar cauces más importantes de los cauces pequeños.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

HÁBITAT	ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
	SUP (m <sup>2</sup> )		SUP (m <sup>2</sup> )	
Lámina de agua	0		0	

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

HÁBITAT	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
	SUP (m <sup>2</sup> )	SUP (m <sup>2</sup> )	SUP (m <sup>2</sup> )	SUP (m <sup>2</sup> )	SUP (m <sup>2</sup> )
Lámina de agua	1.584	455	462	709	709

Como se desprende de los resultados anteriores en las alternativas relativas al tronco Palencia-Herrera no se afecta a ningún cauce de forma directa por lo que en este caso su impacto se considera NULO.

#### *Afección por la destrucción de hábitats terrestres*

En relación a los grupos terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) Con objeto de poder valorar los impactos sobre los mismos, se establece el valor de los distintos hábitats faunísticos en función de su grado de biodiversidad faunística, su grado de naturalidad y su singularidad dentro del ámbito del estudio:

HÁBITAT FAUNÍSTICO	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Bosques de ribera	3	2	3	8
Bosques de frondosas	3	3	3	9
Bosques de coníferas	3	2	2	7
Plantaciones de producción	2	2	2	6
Estepas	2	1	2	5
Zonas antrópicas	1	1	1	3

A partir de esta valoración de los hábitats, de las consideraciones anteriores, de los hábitats ocupados por la alternativa de trazado en cada alternativa, se valoran seguidamente los efectos sobre la fauna de dichas alternativas:

- **Ámbito Palencia-Herrera**

HÁBITAT	VALOR GLOBAL	ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
		SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR
Bosques de ribera	8	2.058	16.464	0	0
Bosques de frondosas	9	0	0	0	0

HÁBITAT	VALOR GLOBAL	ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
		SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR
Bosques de coníferas	7	7.051	49.357	93,83	656,8
Plantaciones de producción	6	26.109	156.654	33.851	203.106
Estepas	5	1.961.178	9.805.890	1.881.263	9.406.315
Zonas antrópicas	3	20.941	62.823	17.146	51.438
<b>TOTAL</b>	-	2.017.336	<b>10.091.188</b>	1.994.566	<b>9.661.515,8</b>

En el ámbito Herrera-Palencia el resultado de afección a los hábitats terrestres es muy similar para las dos alternativas, que difieren en tan solo un 4% a favor de la alternativa Monzón Oeste. Esta diferencia se debe principalmente a la afección en Carrión Este de vegetación de ribera por lo que en cualquier caso la alternativa de Monzón Oeste resulta mejor que la de Carrión Este. El impacto se considera como MODERADO en ambos casos.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

HÁBITAT	VALOR GLOBAL	ALT. NOGALES		ALT MAVE OESTE		ALT. MAVE ESTE		ALT AGUILAR OESTE		ALT. AGUILAR ESTE	
		SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUP (m <sup>2</sup> )	VALOR
Bosques de ribera	8	4.545	36.364	1.258	10.065	1.199	9.591	910	7.723	909	7.273
Bosques de frondosas	9	0	0	3.393	30.536	5.518	49.654	7.328	65.944	2.035	85.694
Bosques de coníferas	7	38.641	270.485	19.598	137.188	27.172	190.201	56.900	398.301	72.759	668.748
Plantaciones de producción	6	2.371	14.223	17.825	106.949	14.194	85.159	6.935	41.607	7.671	46.027
Estepas	5	614.472	3.072.357	564.424	2.822.122	651.664	3.258.323	710.888	3.554.437	808.649	4.197.233
Zonas antrópicas	3	0	0	0	0	0	0	7.194	21.582	7.115	21.346
<b>TOTAL</b>	-	660.028	<b>3.393.428</b>	606.499	<b>3.106.857</b>	699.746	<b>3.592.928</b>	790.152	<b>4.089.141</b>	899.137	<b>4.645.505</b>

Los trazados propuestos en el ámbito Herrera-Aguilar discurren en su mayor parte por zonas con formaciones vegetales de mayor calidad ambiental. De estas las alternativas este y oeste de Mave y Nogales son las que mejores resultados dan tanto de superficie ocupada como en el valor global del impacto compensado por el valor de hábitat asignado. De todas ellas la alternativa de Mave Oeste es la que mejores resultados de afección y ocupación obtiene siendo por lo tanto la mejor alternativa desde el punto de vista de destrucción por ocupación de los hábitats faunísticos. Dicho impacto se considera MODERADO.

Por lo tanto según se desprende de los resultados obtenidos en la valoración del impacto sobre los hábitats faunísticos, en el ámbito de Palencia-Herrera la alternativa que conlleva una menor afección es la de MONZÓN OESTE, mientras que para el ámbito Herrera-Aguilar es MAVE OESTE la que supone una menor afección.

En ambos casos se ha considerado la afección como MODERADA. La menos recomendable es Mave Este que supone un 50% más de afección que Mave Oeste.

#### 6.3.9.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación los grupos faunísticos afectados serán las aves y los quirópteros por el riesgo de electrocución y colisión y para el resto de los mamíferos, reptiles y anfibios la principal afección se deberá por la pérdida de permeabilidad territorial por la construcción de esta nueva infraestructura. La ictiofauna en fase de explotación no se verá afectada. Además y con consecuencias sobre todos los grupos de fauna, se producirá un impacto relacionado con el aumento de los niveles sonoros, lo que ocasionarán las consecuentes molestias sobre la fauna.

El resumen, ampliado más adelante, de los impactos que producirá la nueva infraestructura sobre la fauna son los siguientes:

#### **Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura ferroviaria (Afección a mamíferos, reptiles y anfibios)**

Uno de los efectos más característicos e importantes que se producen como consecuencia de la puesta en explotación de este tipo de infraestructuras es el llamado “efecto barrera”, que consiste en que la presencia de la vía (y su cierre perimetral) imposibilita el tránsito de especies en dirección transversal a la misma, impidiendo la comunicación entre individuos de la misma especie que quedan aislados a ambos lados de la vía. Este potencial fraccionamiento de las poblaciones puede tener como consecuencia una reducción en el tamaño de las poblaciones resultantes, lo que se traduce en un incremento en la consanguinidad, una reducción en la diversidad genética y, en definitiva, una disminución en las posibilidades de supervivencia de las especies así afectadas.

Este efecto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE.

#### **Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna en su conjunto**

Como consecuencia del tráfico de trenes circulantes durante la fase de explotación, se van a generar unos incrementos en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura. Estos incrementos, cuyo efecto sobre la población se analiza en el apartado correspondiente a la contaminación acústica, tienen asimismo un efecto sobre la fauna existente en las inmediaciones del trazado, pudiendo dar lugar al abandono de determinados espacios por parte de los grupos faunísticos más sensibles a la influencia antrópica.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE.

#### **Riesgo de muerte por colisión y electrocución (Afección a la avifauna y a los Quirópteros)**

Las principales causas de mortalidad ligadas a líneas de ferrocarril son las colisiones con los trenes en movimiento y con la catenaria y la electrocución con la misma o con los tendidos eléctricos adyacentes. El cerramiento perimetral de la vía de alta velocidad reduce el efecto de

colisión de los trenes sobre los mamíferos respecto a las líneas convencionales; no así sobre la avifauna y los quirópteros, al que se le añade el resto de causas de mortandad comentadas. En este sentido existen grupos de aves especialmente sensibles a este tipo de afecciones, destacando aquellas de vuelo bajo (anátidas, palomas, mirlos, estorninos...), así como las rapaces diurnas y nocturnas que cazan a ras del suelo. Los quirópteros más afectados son aquellos que tienen una capacidad alta de maniobra en vuelo, ya que resulta más complicado conseguir que eleven su trayectoria de vuelo pasando por encima de la catenaria.

Existen diversos factores que determinan el riesgo de colisión:

- Trazado de la vía: las curvas, los cambios de rasante y los tramos en terraplén aumentan el riesgo de colisión de las aves.
- Velocidad e intensidad de tráfico: las aves son prácticamente incapaces de esquivar obstáculos en movimiento que se desplacen a más de 70-80 km/h. Por otro lado, las colisiones aumentan con la intensidad del tráfico hasta un punto máximo, a partir del cual se estabilizan, ya que a intensidades muy elevadas, el ruido, el movimiento, etc. tienen un efecto disuasivo para muchas especies. La combinación de elevada velocidad y baja intensidad de tráfico, como se produce en las líneas de alta velocidad, genera un riesgo alto de colisión.
- Densidad, tipo y trazado de los elementos de electrificación: son dos los principales tipos de tendidos eléctricos asociados a una infraestructura ferroviaria de AV: los tendidos de suministro de energía y los tendidos eléctricos que acompañan a la vía (catenaria). El soterramiento de los primeros reduce el riesgo de colisión y electrocución de la fauna con los mismos. El riesgo de electrocución por la catenaria varía en función de la densidad de elementos de apoyo y elementos con tensión (línea de contacto, tirantes y feeder) y de su trazado: mayor densidad de elementos, menor riesgo (las redes densas y continuas, cerca de estaciones o intersecciones de vía son más visibles para las aves); donde el trazado de la línea atraviesa espacios abiertos, fuera de las zonas urbanizadas, y lo haga en superficie, principalmente en terraplenes y viaductos, el hilo contrasta menos con el medio y el horizonte y el riesgo de colisión y electrocución es mayor; si la vegetación a lo largo de la vía es de la misma altura o más alta que la catenaria, las aves suelen volar por encima sin dificultades reduciendo el riesgo de colisión respecto a zonas despejadas; trazados en trinchera son más seguros.
- Abundancia de fauna: obviamente aquellos trazados que atraviesan hábitats de cría, de alimentación, rutas migratorias, zonas de paso habitual, etc. y por tanto donde la presencia de fauna es mayor, tienen una mayor probabilidad de ocasionar elevadas tasas de colisión.

El riesgo de muerte por colisión o electrocución es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

Respecto de estos tres impactos se considera que los de mayor significación en el ámbito de estudio son el efecto barrera y el riesgo de colisión y electrocución.

Con relación al primero, se considera que las aves (al igual que los murciélagos, dentro del grupo de mamíferos), por su capacidad de volar, apenas son afectadas por el efecto barrera. Por otro lado, tampoco se estima este efecto sobre los peces, al asegurarse el mantenimiento de la continuidad de los cauces sin represamientos (se diseñan drenajes, viaductos, etc.), evitándose, en principio, cualquier afección sobre los desplazamientos de este grupo animal. En cambio, como se ha explicado, la muerte por colisión y electrocución tiene mayor importancia sobre las aves que sobre el resto de fauna.

Afección a mamíferos, reptiles y anfibios. Efecto barrera.

Está íntimamente relacionado con los potenciales corredores naturales de fauna presentes en el ámbito de estudio.

El impacto se considera de mayor intensidad cuando el trazado de las alternativas planteadas intercepte potenciales desplazamientos de grandes mamíferos, frente al cruce con corredores de pequeños o medianos mamíferos ligados a medio terrestre, ya que la corrección del impacto implica mayor dificultad técnica y económica.

En este mismo sentido el impacto debido a la intercepción de pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua se considera de poca magnitud, resultando fácilmente corregible.

De este modo, se asigna un valor a cada uno de los tipos de desplazamientos inventariados:

TIPOLOGÍA DEL DESPLAZAMIENTO	VALOR
Grandes desplazamientos	3
Pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua	2
Pequeños desplazamientos ligados a bosque y matorral	1

Una primera componente para la valoración del impacto sobre la fauna terrestre en la fase de explotación, debida al efecto barrera, se considera en función del número de pasos naturales que atraviesa cada alternativa de trazado planeada sin que se prevea para ella una estructura de permeabilidad a menos de 500 m (ámbito Palencia-Herrera) o 150 m (ámbito Herrera-Aguilar) los viaductos y puentes para los tres tipos de desplazamientos.

Los pasos superiores e inferiores no se consideran como estructuras de permeabilidad cuando correspondan a pasos asociados a la presencia de infraestructuras asfaltadas para la circulación (carreteras, otras líneas ferroviarias, etc.) debido a que no se asegura el uso de este tipo de pasos, por parte de la fauna, por la presencia del tráfico viario o ferroviario.

Se considera que las estructuras de drenaje, a adaptar como pasos de fauna en las futuras fases de proyectos constructivos, aumentan la permeabilidad de la vía.

A continuación se valora el impacto producido por el efecto barrera para cada una de las alternativas propuestas.

En las tablas de valoración incluidas a continuación, se establecen por un lado, los pp.kk. en los que las alternativas de trazado interceptan algún paso natural de fauna en un punto considerado de baja permeabilidad (es decir, como se ha indicado, sin que se prevea para él una

estructura de permeabilidad a menos de 500 m en la zona del ámbito de Palencia-Herrera y de 150 m en el ámbito Herrera-Aguilar) y se da una valoración de la componente del impacto relativa al efecto barrera, teniendo en cuenta el valor añadido que presentan los pasos de grandes desplazamientos y desplazamientos ligados a bosques y matorral respecto a los pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua.

ÁMBITO PALENCIA-HERRERA						
PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A CURSOS DE AGUA		PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A BOSQUES Y MATORRAL		GRANDES DESPLAZAMIENTOS		
ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	
10+400	12+500	4+000	10+500	9+000		
10+800	15+500					
11+300	17+000					
11+400	17+500					
12+500	18+500					
13+500	20+000					
15+500	20+500					
16+000	21+000		4+000			
16+160	21+500					
17+900	23+000					
20+000	23+300					
20+500	23+500					
21+000	24+000					
22+000	26+000					
23+000	26+500		31+500			14+000
23+300	27+000					
23+600	29+000					
24+000	30+500					
26+000	40+500					
26+500	41+000					
27+000	44+000					
29+000	45+500					
37+500	46+000					
39+000	48+000					
40+000	49+500					
40+500	50+000					
41+200	51+000					
41+500	52+000					
44+500	52+300					
45+600	53+500					
47+000	54+500					
49+000	56+000					
53+400	58+000					
55+000	58+500					
56+000	58+700					
56+500	59+000					
56+900	59+500					
57+700	60+500					
58+000	61+000					
58+200	62+500					
58+500	64+000					
59+000	64+300					
60+000	64+500					
61+000	9+500					
62+000						



ÁMBITO PALENCIA-HERRERA					
PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A CURSOS DE AGUA		PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A BOSQUES Y MATORRAL		GRANDES DESPLAZAMIENTOS	
ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
63+700					
64+000					
64+500					
9+500					
TOTAL PUNTOS NO PERMEABLES					
0	1	0	0	0	0
VALOR POR TIPO DE DESPLAZAMIENTO					
2	2	1	1	3	3
VALOR EFECTO BARRERA					
0	2	0	0	0	0
ÁMBITO PALENCIA-HERRERA					
ALT. CARRIÓN ESTE				0	
ALT. MONZÓN OESTE				1	

ÁMBITO HERRERA-AGUILAR								
PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A CURSOS DE AGUA			PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A BOSQUES Y MATORRAL			GRANDES DESPLAZAMIENTOS		
ALT. NOGALES	ALT. MAVE ESTE	ALT. AGUILAR ESTE	ALT. NOGALES	ALT. MAVE ESTE	ALT. AGUILAR ESTE	ALT. NOGALES	ALT. MAVE ESTE	ALT. AGUILAR ESTE
66+000	66+000	65+000	74+500	74+500	74+500	80+500		
66+500	66+400	66+000			80+500			
69+000	68+500	66+500			83+000			
69+500	69+000	69+000			84+000			
70+000	70+000	69+500			84+500			
71+000	71+000	70+000	81+000		85+000			
75+000	75+000	71+000			86+500			
78+000	77+500	75+000						
79+000	79+000	77+500						
80+000	80+000	79+000						
82+000	82+000	79+500	82+500	83+000	88+900	81+500	84+500	92+200
		82+000						
		82+500						
	84+000	85+500						
		87+500						
		88+000						
	86+000	89+000						
		90+400						
		90+500						
		92+000						
93+500								
TOTAL PUNTOS NO PERMEABLES								
1	1	1	1	1		0	0	
VALOR POR TIPO DE DESPLAZAMIENTO								
2	2	2	1	1	1	3	3	3
VALOR EFECTO BARRERA								
2	2	2	1	1		0	0	
ÁMBITO HERRERA-AGUILAR								
ALT. NOGALES						3		
ALT. MAVE ESTE						3		
ALT. AGUILAR ESTE						2		

ÁMBITO PALENCIA-HERRERA					
PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A CURSOS DE AGUA		PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS LIGADOS A BOSQUES Y MATORRAL		GRANDES DESPLAZAMIENTOS	
ALT. MAVE OESTE	ALT. AGUILAR OESTE	ALT. MAVE OESTE	ALT. AGUILAR OESTE	ALT. MAVE OESTE	ALT. AGUILAR OESTE
66+000	65+000	81+400	81+500	85+000	92+250
66+500	65+500				
70+000	66+000				
71+000	69+500		83+500		
75+000	71+000				
77+800	74+500				
78+000	77+800		84+500		
79+000	78+000				
80+000	79+000				
81+000	80+000				
82+000	81+000				
83+000	82+500	83+500	85+000		
84+000	83+000				
86+000	84+000				
	85+500				
	87+500				
	88+000				
	89+000				
	90+500		88+900		
	92+000				
	93+500				
TOTAL PUNTOS NO PERMEABLES					
0	1	0	0	0	0
VALOR POR TIPO DE DESPLAZAMIENTO					
2	2	1	1	3	3
VALOR EFECTO BARRERA					
0	2	0	0	0	0
ÁMBITO HERRERA-AGUILAR					
ALT. MAVE OESTE				0	
ALT. AGUILAR OESTE				1	

La segunda componente corresponde al valor global de la longitud de las zonas permeables al paso de la fauna terrestre, es decir, la longitud total de tramos de túnel o viaducto que presente cada alternativa. Este indicador puede emplearse en la valoración de ambas alternativas al discurrir estas por trazas muy similares durante la mayor parte del trazado.

ALTERNATIVA	LONGITUD VIADUCTO (M)	LONGITUD TÚNEL (M)	LONGITUD TOTAL ALTERNATIVA	% PERMEABLE
ÁMBITO PALENCIA-HERRERA				
MONZÓN OESTE	2.645	0	65.000	4,1
CARRIÓN ESTE	3.437	0	64.834	5,3
ÁMBITO HERRERA-AGUILAR				
NOGALES	600	0	17.806	3,4
MAVE ESTE	838	6.145	21.428	32,6
AGUILAR ESTE	3.100	12.575	29.325	53,4
MAVE OESTE	718	7.770	22.022	38,5
AGUILAR OESTE	3.233	11.730	29.493	50,7
<b>Total general</b>	<b>14.571</b>	<b>38.220</b>	-	-

Para el ámbito de Palencia-Herrera la permeabilidad por túnel y viaducto es muy parecida en ambos casos, siendo algo mejor en el caso de Carrión Este. Por su parte la permeabilidad por túnel y viaducto en el ámbito Herrera-Aguilar destaca el escaso porcentaje de la alternativa de

Nogales con un 3,4% mientras que el resto de conexiones oscilan entre el 32% y el 53%, siendo la mejor la de Aguilar este, aunque en los cinco casos se dan muy buenos porcentajes de permeabilidad.

Por otro lado, se cuantifica la superficie de afección de cada hábitat faunístico, valorando esta segunda afección del impacto en función del valor de conservación establecido por la presencia de especies emblemáticas en cada uno de ellos. Finalmente se establece una valoración global como suma de las dos componentes (Efecto barrera y electrocución/colisión). A continuación se describe el impacto sobre las especies voladoras.

**Afección a la avifauna y los Quirópteros**

La principal componente para la valoración del impacto sobre estos grupos se debe a la muerte por colisión y electrocución. De todos los factores que intervienen en el riesgo de que se produzca este impacto, aquel que depende más del trazado de cada alternativa es el ligado a la abundancia de fauna; por ello se contempla, para esta segunda componente del impacto, la valoración de los hábitats faunísticos en función del número de especies de aves y quirópteros inventariados como emblemáticas:

HÁBITAT FAUNÍSTICO	TOTAL ESPECIES	VALOR
Bosques de ribera	8	5
Bosques de frondosas	7	4
Bosques de coníferas	5	3
Plantaciones de producción	0	2
Estepas	9	6
Zonas antrópicas	0	1

En relación a la electrocución las valoraciones de los impactos sobre la avifauna y los quirópteros es la siguiente:

ÁMBITO PALENCIA-HERRERA				
	HÁBITAT FAUNÍSTICO	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )	VALOR DE HÁBITAT FAUNÍSTICO	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE	Bosques de ribera	2.058	5	10290
	Bosques de frondosas	0	4	0
	Bosques de coníferas	7.051	3	21153
	Plantaciones de producción	26.109	2	52218
	Estepas	1.961.178	6	11767068
	Zonas antrópicas	20.941	1	20941
	SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN	2.017.336	IMPACTO TOTAL	11.871.670
	ALTERNATIVA MONZÓN OESTE	Bosques de ribera	0	5
Bosques de frondosas		0	4	0
Bosques de coníferas		93,83	3	281,49
Plantaciones de producción		33.851	2	67.702
Estepas		1.881.263	6	11.287.578
Zonas antrópicas		17.146	1	17.146
SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN		1.944.566	IMPACTO TOTAL	11.372.707,49
ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE			11.871.670	
ALTERNATIVA MONZÓN OESTE			11.372.707,49	

ÁMBITO HERRERA-AGUILAR				
	HÁBITAT FAUNÍSTICO	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )	VALOR DE HÁBITAT FAUNÍSTICO	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA NOGALES	Bosques de ribera	4.545	5	22.725
	Bosques de frondosas	0	4	0
	Bosques de coníferas	38.641	3	115.923
	Plantaciones de producción	2.371	2	4.742
	Estepas	614.472	6	3.686.832
	Zonas antrópicas	0	1	0
	SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN	660.028	IMPACTO TOTAL	3.830.222
ALTERNATIVA MAVE OESTE	Bosques de ribera	1.258	5	6.290
	Bosques de frondosas	3.393	4	13.572
	Bosques de coníferas	19.598	3	58.794
	Plantaciones de producción	17.825	2	35.650
	Estepas	564.424	6	3.386.544
	Zonas antrópicas	0	1	0
	SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN	606.499	IMPACTO TOTAL	3.500.850
ALTERNATIVA MAVE ESTE	Bosques de ribera	1.199	5	5.995
	Bosques de frondosas	5.518	4	22.072
	Bosques de coníferas	27.172	3	81.516
	Plantaciones de producción	14.194	2	28.388
	Estepas	651.664	6	3.909.984
	Zonas antrópicas	0	1	0
	SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN	699.746	IMPACTO TOTAL	4.047.955
ALTERNATIVA AGUILAR OESTE	Bosques de ribera	910	5	4.550
	Bosques de frondosas	7.328	4	29.312
	Bosques de coníferas	56.900	3	170.700
	Plantaciones de producción	6.935	2	13.870
	Estepas	710.888	6	4.265.328
	Zonas antrópicas	7.194	1	7.194
	SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN	790.152	IMPACTO TOTAL	4.490.954
ALTERNATIVA AGUILAR ESTE	Bosques de ribera	909	5	4.545
	Bosques de frondosas	2.035	4	8.140
	Bosques de coníferas	72.759	3	218.277
	Plantaciones de producción	7.671	2	15.342
	Estepas	808.649	6	4.851.894
	Zonas antrópicas	7.115	1	7.115
	SUPERFICIE TOTAL DE AFECCIÓN	899.137	IMPACTO TOTAL	5.105.313
ALTERNATIVA NOGALES			3.830.222	
ALTERNATIVA MAVE OESTE			3.500.850	
ALTERNATIVA MAVE ESTE			4.047.955	
ALTERNATIVA AGUILAR OESTE			4.490.954	
ALTERNATIVA AGUILAR ESTE			5.105.313	

Como valoración global finalmente se obtiene:

ÁMBITO PALENCIA-HERRERA				
ALTERNATIVA	EFFECTO BARRERA	% LONGITUD PERMEABLE	MUERTE POR COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN	VALOR IMPACTO GLOBAL
ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE	0	4,1	11.871.670	MODERADO
ALTERNATIVA MONZÓN OESTE	1	5,3	11.372.707,49	MODERADO
ÁMBITO HERRERA-AGUILAR				
ALTERNATIVA	EFFECTO BARRERA	% LONGITUD PERMEABLE	MUERTE POR COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN	VALOR IMPACTO GLOBAL
ALTERNATIVA NOGALES	3	3,4	3.830.222	SEVERO
ALTERNATIVA MAVE OESTE	0	32,6	3.500.850	COMPATIBLE
ALTERNATIVA MAVE ESTE	3	53,4	4.047.955	MODERADO
ALTERNATIVA AGUILAR OESTE	1	38,5	4.490.954	MODERADO
ALTERNATIVA AGUILAR ESTE	2	50,7	5.105.313	MODERADO

A la vista de los resultados anteriores, puede decirse que en el ámbito Palencia-Herrera ambas alternativas, desde el punto de vista de fauna, suponen un impacto semejante, siendo ligeramente menor en el caso de Monzón Oeste, ya que esta última no intercepta corredores ligados a grandes desplazamientos. En ambas alternativas el impacto se ha calificado como MODERADO, pudiendo adoptarse medidas que garanticen la permeabilidad de la línea en aquellos puntos que coinciden con corredores faunísticos, pero en los que actualmente no existen estructuras de paso.

En cuanto al ámbito Herrera-Aguilar destaca la alternativa de Mave Oeste al presentar un bajo valor de afección por muerte y colisión para las aves, su valoración se considera COMPATIBLE. Del resto de alternativas, Nogales es la que obtiene peor valoración. Al contar con una superficie permeable por túneles y viaductos muy baja, se ha valorado el impacto como SEVERO. El resto de alternativas poseen valores intermedios para las diferentes variables, por lo que se ha valorado el impacto como MODERADO, considerando en todos los casos que pueden adoptarse medidas que garanticen la permeabilidad de la línea en aquellos puntos que coinciden con corredores faunísticos, pero en los que actualmente no existen estructuras de paso.

A continuación se adjunta una tabla resumen de los impactos previstos para las alternativas estudiadas dentro de cada ámbito en cada una de las fases del proyecto:

ALTERNATIVA	VALOR DE IMPACTO FASE DE OBRA	VALOR DE IMPACTO FASE DE EXPLOTACIÓN
<b>ÁMBITO PALENCIA-HERRERA</b>		
ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE	MODERADO	MODERADO
ALTERNATIVA MONZÓN OESTE	MODERADO	MODERADO
<b>ÁMBITO HERRERA-AGUILAR</b>		
ALTERNATIVA NOGALES	MODERADO	SEVERO
ALTERNATIVA MAVE OESTE	MODERADO	COMPATIBLE
ALTERNATIVA MAVE ESTE	MODERADO	MODERADO
ALTERNATIVA AGUILAR OESTE	MODERADO	MODERADO
ALTERNATIVA AGUILAR ESTE	MODERADO	MODERADO

Los resultados globales en el ámbito Palencia-Herrera por lo tanto no indican una diferencia notable entre ambas alternativas en relación a la afección de la fauna, considerándose ligeramente menor la afección que implica Monzón Oeste, al no interceptar ningún corredor relativo a los grandes desplazamientos. En relación con el ámbito de las conexiones (Herrera-Aguilar), se considera Mave Oeste como la mejor de las alternativas para la fauna, por su impacto compatible en fase de explotación.

### 6.3.10. Impacto sobre los espacios naturales de interés

#### 6.3.10.1. Fase de construcción

##### Afección a espacios protegidos o de interés natural

Tanto durante la fase de construcción como de explotación, el conjunto de efectos que se pueden producir sobre el territorio incluido bajo alguna figura de protección legal, engloba todos aquellos ya descritos que se producen sobre los distintos elementos del medio físico y biológico, con la particularidad de que, en el caso de los espacios naturales de interés, el valor de los recursos afectados es especialmente elevado, y existen unos condicionantes legales a considerar antes de la realización de las actuaciones.

No cabe, por lo tanto, realizar la caracterización del conjunto de los efectos sobre el medio físico y biológico de los espacios naturales de interés, puesto que ésta ya se ha incluido en los restantes apartados del estudio. Con el fin de no duplicar impactos, en este apartado únicamente se valora la afección directa/ indirecta de la infraestructura a la figura administrativa de conservación que poseen los espacios naturales de interés, incluyéndose la magnitud de los impactos sobre los elementos que los componen, en los apartados correspondientes a la hidrología, vegetación, fauna, etc., de este documento. Se considera que este impacto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, SINÉRGICO, PERMANENTE, PUNTUAL, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y CONTINUO tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

La afección más relevante del proyecto se produce sobre los espacios incluidos en la Red Natura 2000, espacios a los que además se les asignan otras categorías de protección de menor relevancia. Por este motivo, y siguiendo las pautas marcadas por el artículo 35 de la Ley 21/2013, el presente estudio de impacto ambiental incluye un estudio específico para evaluar la afección a los espacios de la Red: *“Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio”*. Se ha realizado un estudio de afección a los espacios de Red Natura 2000, cuyo contenido íntegro se recoge en el apéndice nº 3. En ese documento se analizan de manera detallada las posibles repercusiones que el proyecto puede tener sobre los valores de conservación de los espacios analizados. Las conclusiones de este apéndice se resumen en siguiente apartado.

En el presente epígrafe se va a analizar el impacto sobre el resto de espacios naturales de interés.

En la siguiente tabla se asigna a cada espacio natural de interés una categoría de impacto (ALTO-MEDIO-BAJO) en función de la importancia que supone su afección por parte de las actuaciones del proyecto. Se considera que el valor del impacto es mayor cuanto más importante es la figura de protección que se está evaluando.

ESPACIO NATURAL	IMPACTO
Reserva de la Biosfera	ALTO
Humedales Ramsar	ALTO
Polígonos con HIC prioritarios	MEDIO
Polígonos con HIC no prioritarios	BAJO
REN de Castilla y León	ALTO
Montes de Utilidad Pública	BAJO
Montes protectores	BAJO
Zonas húmedas catalogadas	MEDIO
Zonas naturales de esparcimiento	BAJO
Microrreservas	MEDIO
Árboles notables	ALTO
Terrenos cinegéticos	BAJO
Cotos de pesca	BAJO
Otros espacios naturales de interés	BAJO

Para comparar las alternativas en estudio, a cada categoría de impacto se le asigna un valor numérico según lo reflejado en la tabla siguiente.

IMPACTO	VALOR
ALTO	3
MEDIO	2
BAJO	1

En cuanto a la valoración de los impactos, se considera que si la alternativa afecta a espacios naturales de interés con figuras de protección a las que se ha asignado un valor alto, como son las contempladas a nivel internacional o estatal, o la Red de Espacios Naturales de Castilla y León, la afección presenta una magnitud de impacto MODERADO, mientras que si el trazado atraviesa únicamente espacios con importancia media o baja, el impacto se valora como COMPATIBLE.

En las siguientes tablas se señalan las superficies afectadas de cada tipo de espacio natural de interés, por cada alternativa, asignándoles el valor que resulta de multiplicar las superficies afectadas por la importancia relativa de la afección al tipo de espacio en cuestión, lo que permite comparar los distintos trazados entre sí.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ESPACIO NATURAL	IMPORTANCIA	CARRIÓN ESTE		MONZÓN OESTE	
		(ha)	VALOR	(ha)	VALOR
Polígonos con HIC prioritarios	2	1,76	3,52	3,37	6,74
Polígonos con HIC no prioritarios	1	0,91	0,91	0,76	0,76
MUP	1	6,68	6,68	6,30	6,3
<b>TOTAL</b>	-	9,35	<b>11,11</b>	10,43	<b>13,8</b>

Las alternativas en el ámbito Palencia – Herrera no atraviesan espacios naturales de interés con figuras de protección a las que se ha asignado un valor alto, como son las contempladas a nivel internacional o estatal, o la Red de Espacios Naturales de Castilla y León. Por este motivo se considera que el impacto que producen ambos trazados es **COMPATIBLE**. Resulta preferible la alternativa **Carrión Este**, ya que el impacto global que produce sobre los espacios naturales de interés es algo menor que el de la alternativa Monzón – Oeste, principalmente por afectar a una menor superficie de polígonos con HIC prioritarios.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

ESPACIO NATURAL	IMP	NOGALES		MAVE OESTE		MAVE ESTE		AGUILAR OESTE		AGUILAR ESTE	
		(ha)	VALOR	(ha)	VALOR	(ha)	VALOR	(ha)	VALOR	(ha)	VALOR
Polígonos con HIC prioritarios	2	2,24	4,48	0,09	0,18	2,22	4,44	1,27	2,54	2,91	5,82
Polígonos con HIC no prioritarios	1	0,96	0,96	1,46	1,46	0,42	0,42	1,89	1,89	0,59	0,59
REN	3	-	-	-	-	-	-	1,25	3,75	1,25	3,75
MUP	1	-	-	4,64	4,64	1,73	1,73	13,36	13,36	8,36	8,36
<b>TOTAL</b>	-	3,2	<b>5,44</b>	6,19	<b>6,28</b>	4,37	<b>6,59</b>	17,77	<b>21,54</b>	13,11	<b>18,52</b>

Al igual que en el ámbito anterior, se considera que son **COMPATIBLES** los impactos para aquellas alternativas que no atraviesan espacios naturales de interés con figuras legales de protección a las que se les ha asignado una importancia alta. Estas alternativas son Nogales, Mave Oeste y Mave Este, que presentan superficies equivalentes de afección similares. Las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste presentan una superficie ponderada de afección más elevada, ya que atraviesan el Espacio Natural de Las Tuerces, incluido en la Red de Espacios Naturales de Castilla y León. Su impacto se considera, por tanto, **MODERADO**, ya que ambas discurren por la zona más exterior del espacio natural, clasificado como de “uso compatible”, pudiendo adoptarse medidas no intensivas para la minimización de este impacto.

Resulta **preferible la alternativa Nogales**, por su menor superficie ponderada de afección, lo que se debe, principalmente, a que no afecta a espacios declarados como REN ni a MUP.

### 6.3.10.2. Fase de explotación

#### **Afección a espacios protegidos o de interés natural**

En cuanto a la fase de explotación, se considera que la caracterización y la valoración de este impacto en fase de explotación es la misma que para fase de construcción puesto que las ocupaciones valoradas sobre los espacios naturales serán permanentes, a pesar de que las afecciones producidas sobre los mismos podrán mitigarse en parte con las labores de restauración. Por lo tanto, **el impacto producido en fase de explotación será el mismo que el considerado para la fase de construcción.**

### 6.3.11. Impactos sobre Red Natura 2000

Para realizar la valoración de los impactos producidos sobre la Red Natura 2000 se ha realizado un estudio independiente recogido en el apéndice 3 del estudio de impacto ambiental. En este estudio se han analizado las siguientes afecciones.

		Afecciones analizadas
Fase de obra	Afección directa	Modificación del modelado del terreno y riesgos de erosión
		Eliminación directa del suelo, compactación y contaminación
		Intercepción y alteración de la escorrentía superficial y afección a elementos de agua
		Eliminación de la cobertura vegetal
		Reducción de espacio vital (refugio, alimentación, reproducción, etc.) por alteración del hábitat
Fase de explotación	Afección indirecta	Afección a comunidades vegetales próximas a las obras
		Molestias durante la ejecución de las obras
		Alteración de la calidad de las aguas
Fase de explotación		Efecto barrera
		Atropellos y colisiones

Los diferentes aspectos analizados, finalmente se han compuesto en una valoración única de acuerdo a sus valores e importancia, para poder ser incorporados de forma homogénea a esta valoración y posteriormente al análisis multicriterio del estudio informativo. Por tanto, en este apartado se incluye la valoración final compuesta derivada del estudio de afección a la red Natura 2000.

#### 6.3.11.1. Fase de construcción

Ámbito Palencia - Herrera		Ámbito Herrera-Aguilar				
Monzón Oeste	Carrión Este	Nogales	Mave Oeste	Mave Este	Aguilar Oeste	Aguilar Este
COMPATIBLE	SEVERO	NULO	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE

#### 6.3.11.2. Fase de explotación

Ámbito Palencia - Herrera		Ámbito Herrera-Aguilar				
Monzón Oeste	Carrión Este	Nogales	Mave Oeste	Mave Este	Aguilar Oeste	Aguilar Este
MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE

### 6.3.12. Impactos sobre el patrimonio cultural

#### 6.3.12.1. Fase de construcción

##### Afección a elementos de patrimonio cultural

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la afección directa a elementos arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra, en general, y los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura y para llevar a cabo la ocupación temporal de terrenos, en particular.

Por tratarse de impactos puntuales cuyo ámbito de afección se reduce a la porción del territorio en que aparece el elemento correspondiente, la valoración del impacto, que será función de la distancia del trazado a dichos elementos culturales afectados, se realiza para aquellos lugares donde estos elementos patrimoniales se localizan.

No obstante, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos, que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la infraestructura. Por esta razón se considera de forma general para todos los trazados un impacto potencial que, genéricamente, se producirá como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de desbroce y movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se considera que a lo largo del trazado estudiado se ocasiona un impacto negativo, que puntualmente puede verse incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es conocido.

Según lo expuesto, la afección directa a elementos patrimoniales conocidos se considera de intensidad ALTA, PARCIAL, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.

Siguiendo la letra de la Ley de Patrimonio Cultural, el Inventario de los recursos patrimoniales identificables en un estudio de este tipo debe comprender, al menos, estos tres tipos de bienes: los protegidos al máximo nivel, o Bienes de Interés Cultural, los de segundo nivel, o Bienes Inventariados y en general todos aquellos que entran en la definición genérica de la Ley de Patrimonio, aunque carezcan de figura de protección específica.

En la zona de estudio existen numerosos yacimientos arqueológicos, descritos en el apéndice 6 y en el apartado 5.12. Su posible afección se estima del siguiente modo:

- Se considera que la afección es **directa** cuando el yacimiento es interceptado por el trazado (yacimientos identificados como "ocupación" en el estudio de patrimonio)
- Se considera que la afección es **indirecta** (yacimientos identificados como "en la banda de afección" en el estudio de patrimonio) cuando el elemento patrimonial es adyacente a la línea, localizándose a menos de 250 m del eje, pero no es atravesado por ella.

Para evaluar y comparar el impacto producido por las alternativas de trazado, se asigna un valor a los diferentes elementos patrimoniales, según la importancia establecida en la Ley para cada



uno de ellos; y otro valor en función de si existe o no afección directa sobre dichos elementos. Estos valores se detallan en las tablas siguientes.

ELEMENTO PATRIMONIAL	IMPORTANCIA	VALOR
BIC	ALTA	3
Bien inventariado y lugar arqueológico registrado	MEDIA	2
Vías pecuarias históricas		
Inmuebles en normas municipales		
Otros bienes	BAJA	1

AFECCIÓN	IMPORTANCIA	VALOR
Directa	ALTA	3
Indirecta	BAJA	1

En resumen, los valores finales asignados a cada tipo de impacto en función de la importancia del elemento patrimonial y de si se ve afectado directamente por los trazados o no, se obtienen sumando los valores anteriores, y son los indicados en la tabla adjunta.

ELEMENTO PATRIMONIAL	VALOR	
	AFECCIÓN DIRECTA	AFECCIÓN INDIRECTA
BIC	6	4
Bien inventariado y lugar arqueológico registrado	5	3
Vías pecuarias históricas		
Inmuebles en normas municipales		
Otros bienes	4	2

En las siguientes tablas se valoran los impactos producidos por cada una de las alternativas de estudio.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

Según las conclusiones del estudio de patrimonio realizado, las dos alternativas del ámbito Palencia - Herrera, al compartir buena parte del trazado o al menos al coincidir en gran parte sus bandas de estudio, presentan muchos elementos coincidentes.

ELEMENTO PATRIMONIAL	ALT. CARRIÓN ESTE			ALT. MONZÓN OESTE		
	AFECCIÓN DIRECTA (nº)	AFECCIÓN INDIRECTA (nº)	VALOR AFECCIÓN	AFECCIÓN DIRECTA (nº)	AFECCIÓN INDIRECTA (nº)	VALOR AFECCIÓN
BIC	3	3	30	3	1	22
Bien inventariado y lugar arqueológico registrado	10	9	77	3	10	45
Vías pecuarias históricas	1	1	8	1	1	8
Inmuebles en normas municipales	-	5	15	-	4	12
Otros bienes	1	1	6	-	-	0
<b>TOTAL VALOR IMPACTO</b>			<b>136</b>			<b>87</b>

Por lo que respecta a la Alternativa **Carrión Este**, los Bienes de Interés Cultural que se encuentran en el área de ocupación de la infraestructura, son tres, la Ciudad de Palencia, el Camino de Santiago y el Canal de Castilla, los dos últimos en el término municipal de Frómista. Respecto al Conjunto Histórico de la capital palentina, hay que señalar que aunque el proyecto arranca dentro del área protegida del casco histórico, en realidad el tipo de obra previsto en esa zona no supone ningún tipo de agresión para los edificios de interés. Por la disposición sur-norte de la alternativa y la este-oeste del Camino de Santiago y del Canal de Castilla, resulta inevitable el cruce sobre su traza, como ya lo hace la línea del ferrocarril actual o las carreteras –nacional y autovía- que unen Palencia con Santander. Como demuestra la presencia de dichas infraestructuras, es factible arbitrar medidas de ingeniería que permitan el paso de la infraestructura y la salvaguarda de los valores de esos bienes de interés cultural. La posible incidencia de la alternativa sobre el resto de los BIC, situados en la banda de estudio o en el entorno, que en todo caso sería de tipo indirecto, perceptual o visual, no puede establecerse en esta fase del análisis, porque depende de factores sin concretar todavía, por lo que deberá analizarse en un estudio de más detalle, en el caso de que ésta sea la alternativa elegida.

Por lo que respecta a los yacimientos arqueológicos vemos que son diez los que pueden verse interferidos por el nuevo trazado férreo. Entre ellos hay algunos que, por la entidad de los restos conocidos, pueden presentar más problemas, como el de Palencia Capital, aunque en este caso los movimientos de tierra previos al P.K. 0+000 del proyecto van a ser muy limitados, o los de Las Alamedas y Beña/Caseta de Beña, que se pueden corresponder con dos villas romanas, o el medieval de San Andrés, donde se conoce la presencia de una necrópolis, lo cual no quiere decir que los otros, de los cuales hay menos conocimiento sobre la entidad de sus restos, no deban ser tratados con el mismo cuidado. No debe olvidarse tampoco que cualquier modificación de la traza actual puede suponer que esos yacimientos dejen de estar afectados y que a cambio se incida directamente en algunos de los otros nueve situados en la banda de estudio.

La vía pecuaria tradicional atravesada en Santa cruz de Boedo no presenta especiales problemas de compatibilidad con el proyecto, pues existen soluciones de ingeniería para salvar la continuidad del camino, teniendo en cuenta además que este mismo camino ya salva la cercana autovía por un paso elevado.

Finalmente, la acequia de servicio de la harinera de Osorno atravesada por esta alternativa tampoco ofrece problemas de conservación aplicando soluciones de ingeniería.

En la Alternativa **Monzón Oeste**, su situación respecto a los Bienes de Interés Cultural afectados es la misma que la ya señalada para el caso anterior, y también es aplicable lo dicho respecto a los BIC de la banda de estudio y del entorno. En este caso la nómina de entidades arqueológicas afectada directamente en el estado actual del trazado se reduce a tres, Palencia Capital y Beña/Cabañas de Beña, cuya problemática particular ya se ha comentado, y a la Vía romana de Italia a Hispania (tramo Segisamunculum-Legio VII) en el término municipal de Osorno, que aunque deficientemente conservado, aún mantiene algún resto, coincidiendo con un camino existente en la zona de cruce con la alternativa. En la banda de estudio hay un yacimiento más que en la alternativa anterior, siendo los cuatro –Los Paredones, Los Pisones, San Cristol y San Juan/Villagonzalo- algo complejos. Finalmente, se mantiene el paso sobre la misma vereda en Santa Cruz de Boedo.

A la vista de estas conclusiones se valora el impacto sobre el patrimonio cultural de ambas alternativas como **MODERADO**, principalmente por las afecciones inevitables a los BIC Camino de Santiago y al Canal de Castilla, elementos que serán adecuadamente repuestos. Cabe señalar que, a pesar de ser numerosos los yacimientos potencialmente afectados, en fases posteriores, el diseño del proyecto minimizará las afecciones sobre ellos.

Entre las dos alternativas estudiadas en este ámbito, la denominada **Monzón Oeste presenta a priori menos interferencias con el patrimonio cultural** documentado en la zona, y aquellas que afectan a los bienes que gozan de más protección, los Bienes de Interés Cultural, son comunes con la otra alternativa y pueden evitarse mediante soluciones concretas de ingeniería que habrá que estudiar para cada caso, en fases posteriores del proyecto.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

En la tabla siguiente se refleja la valoración del impacto realizada para comparar las alternativas en estudio.

ELEMENTO PATRIMONIAL	NOGALES			MAVE OESTE			MAVE ESTE			AGUILAR OESTE			AGUILAR ESTE		
	DIR	INDIR	VALOR	DIR	INDIR	VALOR	DIR	INDIR	VALOR	DIR	INDIR	VALOR	DIR	INDIR	VALOR
BIC	-	-	-	-	1	4	-	6	24	1	2	14	1	3	18
Bien inventariado y lugar arqueológico registrado	2	5	25	-	2	6	2	3	19	1	2	11	2	3	19
Vías pecuarias históricas	1	-	5	1	-	5	1	-	5	1	-	5	1	-	5
Inmuebles en normas municipales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	3
Otros bienes	-	3	6	-	1	2	-	-	-	-	3	6	-	3	6
<b>TOTAL VALOR IMPACTO</b>	<b>36</b>			<b>17</b>			<b>48</b>			<b>39</b>			<b>51</b>		

A partir del estudio básico de patrimonio cultural, se concluye que la presencia de un BIC en el área de ocupación de la alternativa **Aguilar Este**, cuya zona de ocupación es además inmediata al límite de otro BIC, Monte Cildá, situación que se repite para este último caso en la alternativa **Aguilar Oeste**, hace que estas dos alternativas no sean recomendables, por los impactos directos o indirectos que podrían causar sobre estos bienes que gozan de la máxima protección. En cualquier caso, es importante destacar que estas dos alternativas discurren en túnel en el tramo que limita con el BIC Monte Cildá. El gran número de BIC en la banda de estudio de la alternativa **Mave Este**, es decir, lo bastante cerca como para que la obra pudiera causar fuertes impactos preceptuales, desaconseja también esta alternativa. Por estos motivos el impacto sobre estas alternativas se valora como **SEVERO**.

De las otras dos alternativas, **la que menos impacto previsible puede causar es la Mave Oeste**. En este caso solo hay un BIC en la banda de estudio, el Monasterio de Santa María de Mave, pero dado que aquí la infraestructura se proyecta sobre la misma vía férrea actual no parece que se vaya a producir un incremento sustancial del impacto visual respecto a la situación presente; por otra parte, dentro del área de ocupación no hay ningún yacimiento conocido. La alternativa Nogales sería aceptable como segunda opción, pues no hay ningún Bien de Interés Cultural en su entorno más próximo, aunque su trazado afecta a dos yacimientos arqueológicos,

uno de ellos, “Las Quintanillas”, ocupado también parcialmente por su ATI 121.4. Para las alternativas **Mave Oeste y Nogales** el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

Además de todo lo indicado, el corredor planteado para la LAAT ligada a todas las alternativas de trazado en el ámbito Herrera – Aguilar, arranca en el límite del BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuegra). En este sentido cabe destacar la que conexión de la acometida con la SE de REE es fija, y se debe realizar en los lados NO y SE de la SE, ya que se requieren dos circuitos. REE ha previsto una ampliación de estos flancos de la SE para permitir la conexión de la acometida que va a la SE de tracción ligada a la LAV. Aunque no existe flexibilidad en los puntos de inicio de la acometida eléctrica, sí hay margen de maniobra en los apoyos de la LAAT, por lo que, en fases posteriores del proyecto, se evitará la afección al BIC mediante su correcta ubicación.

#### 6.3.12.2. Fase de explotación

##### Afección a elementos de patrimonio cultural

En relación con la fase de explotación el impacto sobre el patrimonio es una prolongación de aquél generado durante las obras. Podemos considerar que ante nuevos hallazgos, la realización de estudios arqueo-paleontológicos y prospección son acontecimientos positivos que permiten profundizar en el conocimiento cultural a nivel científico. En cualquier caso, en fase de explotación no se prevé que se produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural diferentes a las de obra.

Por tanto, el impacto sobre el patrimonio cultural en fase de explotación se valora como **NULO**.

#### 6.3.13. Impactos sobre las vías pecuarias

##### 6.3.13.1. Fase de construcción

##### Afección a vías pecuarias

Los posibles impactos sobre las vías pecuarias se producen únicamente durante la fase de construcción, como consecuencia de su afección directa derivada de las distintas actuaciones de la obra. Las alternativas propuestas interceptan varias vías pecuarias cuya continuidad y transitabilidad podrían estar comprometidas mientras duren las obras, tanto por la propia ocupación de la nueva infraestructura como por las ocupaciones temporales necesarias para ejecutarla y por el tránsito de maquinaria en la zona. Con estas consideraciones, se estima que la afección a vías pecuarias adquiere intensidad ALTA, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

En las siguientes tablas se detalla el número de puntos en que las alternativas propuestas cruzan vías pecuarias. Cabe señalar que los tramos en túnel no producen impacto sobre las vías pecuarias.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

Las alternativas en el ámbito Palencia – Herrera atraviesan varias coladas y una vereda. En ningún caso se interceptan vías pecuarias principales clasificadas como cañadas. El impacto se valora como **COMPATIBLE** ya que durante las obras su continuidad quedará garantizada.

IMPACTO	ALT. CARRIÓN ESTE(nº)	ALT. MONZÓN OESTE (nº)
Número de vías pecuarias	11	7
Número de cruces	12	9

La **alternativa Monzón Oeste** atraviesa menos vías pecuarias y además tiene menos puntos de cruce con las mismas por lo que resulta preferible desde este punto de vista.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

Las alternativas propuestas en este ámbito Herrera – Aguilar tampoco atraviesan ninguna cañada, y considerando que la continuidad de la red quedará garantizada durante la ejecución de las obras, se valora también este impacto como **COMPATIBLE**.

IMPACTO	ALT. NOGALES (nº)	ALT MAVE OESTE (nº)	ALT. MAVE ESTE (nº)	ALT AGUILAR OESTE (nº)	ALT. AGUILAR ESTE (nº)
Número de vías pecuarias	3	5	4	5	5
Número de cruces	11	5	13	5	14

Todas las alternativas en este ámbito interceptan cinco vías pecuarias, menos la alternativa Mave Este que intercepta cuatro. En cambio, el número de cruces con ellas resulta muy variable, ya que las alternativas de Nogales, Mave Este y Aguilar Este atraviesan en varias ocasiones la misma vía pecuaria. Este caso es especialmente notable para el cordel de Merinas, que se cruza en 6 ocasiones con Nogales y Mave Este, y en 7 ocasiones con Aguilar Este. Por otro lado, el cruce de la vereda del Camino de Herrera con la línea eléctrica de acometida ligada a todas las alternativas analizadas, se realizará de forma que ninguno de sus apoyos afecte a la vía pecuaria.

En este caso **resultan favorables las alternativas Mave Oeste y Aguilar Oeste** ya que tienen menos puntos de cruce con las vías pecuarias de la zona que las otras tres alternativas.

Será en fases posteriores del proyecto cuando se establezcan las medidas oportunas para dar cumplimiento al marco jurídico de modificación de estas infraestructuras (artículos 11 y 13 de la Ley 3/1995, de 23 de marzo).

### 6.3.13.2. Fase de explotación

#### Afección a vías pecuarias

En relación con la fase de explotación, el impacto sobre las vías pecuarias es **NULO**. La continuidad de las vías pecuarias será uno de los condicionantes a tener en cuenta en el diseño de la infraestructura en estudio durante la fase de proyecto, por lo que cuando la línea esté en

explotación, habrá quedado garantizada la transitabilidad de todas las vías pecuarias interceptadas por la infraestructura.

### 6.3.14. *Impactos sobre el paisaje*

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el apéndice 4 “Estudio de integración paisajística”, sobre la fragilidad paisajística del territorio en el que se asientan los ejes estudiados, y los resultados obtenidos, el presente apartado valora el impacto sobre el paisaje provocado por cada alternativa evaluada para la fase de construcción y la de explotación.

#### 6.3.14.1. Fase de construcción

##### Intrusión visual durante las obras

Durante la fase de construcción de la línea proyectada, el impacto sobre el paisaje supondrá un efecto **NEGATIVO**, de intensidad **MEDIA**, extensión **GENERAL**, **SINÉRGICO**, **PERMANENTE**, **IRREVERSIBLE**, **IRRECUPERABLE** y **CONTINUO** derivado de los movimientos de tierras previstos y espacio ocupado.

La valoración del impacto potencial sobre el paisaje para las alternativas analizadas se refleja en las tablas siguientes, en función de la superficie atravesada de zonas con fragilidad paisajística muy baja, baja, alta o muy alta.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

SUP. FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	ALT. CARRIÓN ESTE(km <sup>2</sup> )	ALT. MONZÓN OESTE (km <sup>2</sup> )
Muy alta	7,251	6,349
Alta	487,940	489,959
Baja	1,103	1,129
Muy baja	-	-

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, para el ámbito de Palencia-Herrera, la alternativa Carrión Este atraviesa una mayor superficie de fragilidad paisajística muy alta, suponiendo un impacto mayor. Es, por tanto, **más favorable la alternativa Monzón – Oeste**, ya que discurre sobre un territorio de menor fragilidad paisajística.

El impacto de ambos trazados sobre el paisaje se estima **MODERADO**, pudiendo adoptarse medidas preventivas y correctoras no intensivas para minimizar la afección.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

SUP. FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	ALT. NOGALES (km <sup>2</sup> )	ALT MAVE OESTE (km <sup>2</sup> )	ALT. MAVE ESTE (km <sup>2</sup> )	ALT AGUILAR OESTE (km <sup>2</sup> )	ALT. AGUILAR ESTE (km <sup>2</sup> )
Muy alta	5,597	6,236	5,829	8,095	7,664
Alta	158,308	185,537	181,561	235,116	234,319
Baja	0,452	0,618	0,628	0,163	1,681
Muy baja	-	-	-	-	-

En el caso del Ámbito Herrera- Aguilar, es la alternativa Aguilar Oeste la que supone una afección mayor por las características del paisaje que intercepta. Esto conlleva que, a pesar de establecerse medidas al respecto, durante la fase de construcción y teniendo en cuenta el paisaje en el que se ubican las actuaciones, será necesario un tiempo prolongado para amortiguar o acostumbrarse a la intrusión visual que la construcción de la infraestructura genera sobre el paisaje en el que se ubicarán las obras. El impacto de esta alternativa sobre el paisaje presenta una magnitud **SEVERA**.

El resto de las alternativas generará un impacto **MODERADO** durante la fase de construcción. No obstante, considerando la fragilidad paisajística del territorio por el que discurren, en el ámbito Herrera-Aguilar es la **alternativa Nogales** la que afecta a menor superficie con una fragilidad paisajística muy alta y, por tanto, es la más favorable.

#### 6.3.14.2. Fase de explotación

##### Intrusión visual permanente

Para la fase de explotación, el impacto sobre el paisaje supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, extensión PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO derivado de la existencia de taludes y de la propia presencia de la infraestructura, junto con todas sus estructuras asociadas.

Las superficies de ocupación permanente de la infraestructura por cada categoría de fragilidad paisajística son las mismas que las ya descritas en el apartado anterior de valoración del impacto en fase de construcción.

Durante la fase de explotación, la principal causa de impactos se deberá a la intrusión visual de la propia infraestructura. Para valorarla, se analizan las superficies totales de taludes generadas para todas las alternativas, las alturas máximas y medidas de desmontes y terraplenes, y el número de estructuras previstas (pasos superiores, inferiores y viaductos), que son los elementos que mayor intrusión visual producen. Asimismo, en las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar, se considera que los tramos que discurren en túnel no generan impactos sobre el paisaje en la fase de explotación.

Estos datos se resumen en las tablas siguientes para cada alternativa.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

TALUDES	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Desmonte (m <sup>2</sup> )	208.904,8	288.845,0
Terraplén (m <sup>2</sup> )	632.347,5	538.680,7
<b>TOTAL TALUDES (m<sup>2</sup>)</b>	<b>841.252,30</b>	<b>827.525,70</b>
Altura media / máxima desmonte (m)	< 10	< 10 / 15-24
Altura media / máxima terraplén (m)	3-5 / 10	10 / 16

TALUDES	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Viaductos y pérgolas (nº)	24	16
Longitud total viaductos y pérgolas (m)	3.576	2.686
PS y PI	87	85

Ambas alternativas analizadas producen una considerable superficie de talud, debido a que tienen una longitud de unos 65 km, principalmente en terraplén. Esta superficie es algo más elevada en la alternativa Carrión Este. Con respecto a las alturas de estos taludes, éstas son algo mayores en la alternativa Monzón – Oeste. Por otro lado, tanto el número de estructuras previstas, como la longitud total de viaductos y pérgolas son más elevados en el caso de la alternativa Carrión Este. Las dos alternativas se desarrollan íntegramente en superficie, no habiéndose previsto ningún túnel.

Teniendo en cuenta la magnitud de las estructuras previstas, y las superficies de talud generadas, y contando con que se llevarán a cabo las medidas de restauración ambiental y paisajística necesarias para su integración en el entorno, este impacto se valora como **MODERADO** para la alternativa **Carrión Este**, y **COMPATIBLE** para la alternativa **Monzón – Oeste**.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

TALUDES	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Desmonte (m <sup>2</sup> )	244.295,3	148.079,5	241.204,0	188.540,2	319.297,7
Terraplén (m <sup>2</sup> )	152.652,9	177.779,4	209.743,3	224.066,6	245.134,9
<b>TOTAL TALUDES (m<sup>2</sup>)</b>	<b>396.948,20</b>	<b>325.858,90</b>	<b>450.947,30</b>	<b>412.606,80</b>	<b>564.432,60</b>
Altura media / máxima desmonte (m)	> 10 / 12 - 32	10 / 25	10 / 32	10 / 25	10 / 32
Altura media / máxima terraplén (m)	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15

TALUDES	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Viaductos y pérgolas	6	4	8	10	14
Longitud total viaductos y pérgolas (m)	1.352	1.157	1.188	1.967	2.111
PS y PI	40	31	35	50	45
Longitud túnel (m)	-	7.770	6.145	11.730	12.575
Porcentaje de trazado en túnel (%)	0	35,3	28,7	39,8	42,9

Las alternativas en el ámbito Herrera – Aguilar también producen una cantidad considerable de taludes, que generarían un importante impacto visual si no se aplicaran las medidas preventivas y correctoras oportunas. Con respecto a las alturas media y máxima de los desmontes y terraplenes, éstas son muy similares en todas las alternativas. Por otro lado, tanto el número de estructuras previstas, como la longitud total de viaductos y pérgolas son más elevados en el caso

de las alternativas Aguilar Oeste y Aguilar Este. Sin embargo, tanto la longitud de trazado que se desarrolla en túnel, como el porcentaje que eso supone sobre la longitud total, son más elevados precisamente en estas dos alternativas. Cabe destacar que, para el viaducto sobre el río Pisuerga de la alternativa Nogales, se ha planteado una solución de celosía con tablero inferior, que requiere colocar una celosía por encima del tablero, con una altura de 8 m. La zona en la que se enmarca el viaducto está clasificada como “visible”, con “fragilidad y calidad visual alta”, y con “capacidad de acogida baja”. Esto significa que cualquier estructura que se ejecute en esa zona se verá desde los alrededores, por lo que dada la altura que alcanza la celosía, se considera que el impacto paisajístico puede ser importante.

Por todo lo expuesto, este impacto se valora como **MODERADO** para todas las alternativas, teniendo en cuenta que se ha previsto la restauración ambiental de todos los taludes proyectados.

En cualquier caso, **la alternativa más favorable es Mave Oeste**, por presentar la menor superficie de taludes generados, una menor longitud de viaductos y pérgolas, menos pasos superiores e inferiores, y un porcentaje relativamente elevado de trazado en túnel.

### 6.3.15. Impactos sobre la población

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo muchos de ellos positivos, y otros tantos, de carácter negativo.

La importancia de algunas de las afecciones que se pueden producir sobre la población, recomienda su análisis en apartados independientes. Tal es el caso de los impactos acústicos, o de los que se producen sobre la calidad del aire, la productividad sectorial, o la organización territorial.

Por tanto, aunque las citadas afecciones se enumeran en este apartado, por suponer molestias a la población, la magnitud del impacto se valora en epígrafes independientes de este estudio.

Asimismo, algunos de los impactos detectados son de muy difícil estimación, por lo que, a pesar de definirse en este apartado, no se ha podido llevar a cabo su valoración.

Estas excepciones concretas se especifican en cada caso, habiéndose realizado la valoración de los impactos a la población en función de parámetros fácilmente medibles o estimables, y con la premisa de no duplicar los impactos

Seguidamente se realiza la caracterización y valoración de los distintos efectos que la actuación ejerce sobre la población, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

#### 6.3.15.1. Fase de construcción

Son varias las potenciales alteraciones que la construcción de este tipo de infraestructuras puede generar en el medio socioeconómico a escala local, e incluso, dada la envergadura de la actuación, a nivel regional. Entre los más previsibles se destacan los siguientes:

#### **Potencial alteración a la estructura demográfica**

La demanda de mano de obra para la construcción de la infraestructura, puede traer consigo el desplazamiento de individuos que se encuentren espacialmente alejados del lugar de la actuación. Esta migración, dependiendo de su procedencia, podrá alterar la estructura demográfica de la población entre los hombres jóvenes y adultos.

Este efecto, de producirse, se considera **NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.**

Cabe destacar que la alteración sobre la estructura demográfica es un efecto de difícil evaluación a priori y, en este caso, se puede considerar constante a lo largo de todo el trazado, y similar para todas las alternativas.

#### **Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras**

Las afecciones sobre esta variable serán positivas. Entre otros aspectos que llevan a esta consideración, está la mejora económica en el empleo local derivada de la contratación de personal para la obra, al mismo tiempo que propicia una mayor movilidad de las personas para ocupar puestos de trabajo en zonas alejadas de su lugar de residencia. A todo ello se une el beneficio en la economía local, tanto de la contratación de personal local, como de la llegada de trabajadores procedentes de otras zonas, ya que todos ellos podrían incrementar el nivel de consumo. Además, un importante número de empleos indirectos son propiciados por la obra, especialmente en el sector del transporte, para el traslado de materiales hacia la obra.

Por tanto, este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Este efecto se considera **POSITIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR.**

Durante la fase de obra, la creación de empleo está directamente relacionada con el presupuesto de ejecución material. Se estima que en este tipo de proyectos, el 23% del PEM va destinado a mano de obra.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)</b>	340.000.000	325.000.000

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la Alternativa Carrión Este es la que genera más empleo directo, y por tanto, también indirecto (demanda de servicios en el entorno de la obra). Aunque este empleo presenta un carácter temporal, en todo caso, su efecto es positivo y beneficioso en todas las alternativas.



Por tanto, durante la fase de construcción, los impactos sobre la población como consecuencia del incremento en la demanda de mano de obra son **MUY FAVORABLES** para la alternativa **Carrión Este**, y la alternativa **Monzón Oeste**.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)</b>	110.000.000	145.000.000	155.000.000	290.000.000	307.000.000

A la vista de los datos del PEM de las alternativas analizadas, cabe destacar que la Alternativa Aguilar Este es la que genera más empleo directo, y por tanto, también indirecto.

Durante la fase de construcción, los impactos derivados del incremento en la demanda de mano de obra son **FAVORABLES** para las Alternativas de Nogales, Mave Oeste y Mave Este, y **MUY FAVORABLES** para las Alternativas Aguilar Oeste y Aguilar Este.

#### **Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras**

Este tipo de alteraciones se consideran ligadas a la construcción de cualquier proyecto que tenga lugar en zonas habitadas o próximas a ellas. Derivan de las necesidades de suelo y tránsito de maquinaria de obra principalmente. Su efecto se traduce en la alteración de los movimientos de vehículos en el entorno de la actuación. Así, en las zonas menos habitadas, la intersección de caminos de servicio (forestales, agrícolas, de centrales eólicas, etc.) o carreteras puede obligar a buscar rutas alternativas, lo que puede afectar de forma importante a los desplazamientos de maquinaria agrícola. El tránsito de maquinaria pesada puede dificultar los desplazamientos por las carreteras de segundo orden. Estos efectos se agudizan en el entorno de los principales núcleos urbanos de la zona (Palencia, Frómista, Osorno la Mayor, Aguilar de Campoo, etc.), por su mayor densidad de población. El efecto se considera **NEGATIVO**, **SINÉRGICO**, **TEMPORAL**, **RECUPERABLE**, **CIRCUNDANTE**, e **IRREVERSIBLE**.

Este impacto se valora adecuadamente en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar el impacto.

#### **Afección al confort ambiental**

Las emisiones de polvo y humos, el incremento de los niveles de ruido; el tránsito de maquinaria; y los movimientos de tierra, generarán molestias a la población disminuyendo el confort del entorno.

El efecto se considera **NEGATIVO**, **ACUMULATIVO**, **TEMPORAL**, **RECUPERABLE**, **CIRCUNDANTE**, y **REVERSIBLE**.

Este impacto se analiza detalladamente en los apartados correspondientes a la calidad del aire y la calidad acústica, por lo que no se valora en este epígrafe, con el fin de no duplicar los resultados de las afecciones.

#### 6.3.15.2. Fase de explotación

##### **Potenciales cambios en la distribución espacial de la población**

Este efecto está ligado a la mejora de los medios de transporte (en este caso relacionado con la presencia de la LAV) y, ocasionalmente, al “efecto barrera” descrito en su apartado correspondiente, siendo una consecuencia indirecta del mismo. Los cambios en la accesibilidad y fraccionamiento del territorio pueden dar lugar a un cambio en las preferencias de los habitantes de determinadas localidades, provocando el desplazamiento de los mismos hacia uno de los lados de la vía, que será aquel en el que se facilite la comunicación con las zonas de interés para la población. Los efectos de los proyectos de transporte en la cohesión territorial en una región pueden ser beneficiosos o perjudiciales, y pueden cohesionar poblaciones o grupos aislados o separarlos aún más. El desplazamiento de empresas y viviendas suele ser un efecto importante relacionado con los proyectos de transporte.

Este efecto se considera **NEGATIVO** (por la ausencia de claros efectos positivos), **SINÉRGICO**, **PERMANENTE**, **RECUPERABLE**, **CIRCUNDANTE**, e **IRREVERSIBLE**.

Se considera que el impacto generado por los potenciales cambios en la distribución espacial de la población, es de difícil valoración, por lo que no se ha analizado.

##### **Alteración de la población activa**

Durante la explotación de la LAV, se espera una pérdida de empleo, derivada del decaimiento en la demanda de mano de obra, tanto en el sector servicios como en el de la construcción, que repercutirá directamente sobre estos sectores de la población.

Este impacto se considera **NEGATIVO**, **SINÉRGICO**, **PERMANENTE**, **IRRECUPERABLE**, **CIRCUNDANTE** e **IRREVERSIBLE**.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

##### **Economía en el tiempo de transporte**

La ejecución de la nueva Línea de Alta Velocidad generará nuevas condiciones que, en este caso, se traducirán en una disminución del tiempo de viaje en el tramo Palencia – Aguilar de Campoo, lo que en un futuro supondrá un ahorro en el tiempo de transporte en el trayecto Madrid-Santander. Este ahorro de tiempo para los nuevos usuarios, trae consigo, además, modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas. Generalmente, las personas más favorecidas para el aprovechamiento de las nuevas condiciones pueden ser aquellas que trabajan en empresas de localización múltiple, o en grupos financieros y servicios públicos, así como en aquellas actividades cuyo desarrollo se apoya en un mercado que sobrepasa los límites locales o regionales.

Este efecto se considera **POSITIVO**, **SINÉRGICO**, **PERMANENTE**, y **CIRCUNDANTE**.

Así, la presencia de la nueva línea férrea incidirá positivamente en los tiempos de transporte.

En el caso de las dos alternativas planteadas en el Ámbito Palencia – Herrera, el ahorro de tiempo se estima que es el mismo, puesto que presentan longitudes y parámetros de trazado muy similares. Ninguna de las dos es preferible, y se asigna una magnitud genérica de impacto **FAVORABLE** tanto a la **alternativa Carrión Este**, como a la **alternativa Monzón Oeste**.

En el caso del **Ámbito Herrera-Aguilar**, las diferencias de longitud de los trazados analizados, debidas a los tres puntos de conexión planteados con la línea actual, dan lugar a una mayor mejora en el tiempo de viaje para las alternativas que conectan en Aguilar. Los datos de ahorro de tiempo de los que se dispone, en función del punto en el que se conecte con la línea actual, son los siguientes:

- Conexión en Nogales: ahorro de 19 minutos
- Conexión en Mave: ahorro de 21 minutos
- Conexión en Aguilar: ahorro de 26 minutos

De este modo, durante la fase de construcción, los impactos sobre la población debidos al ahorro de tiempo de viaje, se consideran **FAVORABLES** para las alternativas Nogales, Mave Este y Mave Oeste, y **MUY FAVORABLES** para las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste.

#### **Incremento de la seguridad**

Los proyectos de transporte pueden afectar directamente a la seguridad viaria, produciendo importantes beneficios, como la reducción de la tasa de accidentes, víctimas y daños materiales. La construcción de la nueva Línea de Alta Velocidad Palencia – Aguilar de Campoo, podría dar lugar a un cambio en las elecciones de viaje. Así, al aumentar las opciones de transporte, será más factible reducir la dependencia de los vehículos a motor.

En el caso de la ejecución de la LAV objeto de estudio, se estima que en fase de explotación disminuirá el tráfico, en cuanto a intensidad media diaria de vehículos, que discurre actualmente por las carreteras de alta capacidad en el trayecto Palencia – Aguilar de Campoo, lo que tenderá a reducir ligeramente, o como mínimo a mantener, el número de accidentes por carretera, y mitigará las consecuencias de los mismos.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, y LOCALIZADO.

Dado que a priori no se dispone de datos concretos sobre la disminución de accidentes por carretera, cabe considerar genéricamente un impacto **FAVORABLE** para todas las alternativas.

#### **Afección al confort ambiental**

Durante esta fase, el tráfico de trenes va a generar unas emisiones acústicas, vibratorias, electromagnéticas y de succión, como consecuencia de las cuales se producirá un incremento en los niveles de inmisión sonora y transmisión de energía vibratoria, que podrá puntualmente afectar a viviendas muy próximas a la traza; así como campos electromagnéticos que pueden afectar a las comunicaciones telefónicas (además de otros indeseables efectos electromagnéticos) en el entorno de la nueva línea. Estos aspectos deberán ser tratados en detalle durante la fase del proyecto constructivo.

De forma genérica, el ruido y demás molestias mencionadas producirán una serie de efectos negativos a nivel fisiológico, psicológico y de comportamiento, sobre la población receptora. El efecto producido se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE.

La magnitud del impacto acústico dependerá de los niveles sonoros que se alcancen, como consecuencia de la actuación, en las zonas más pobladas. Los impactos derivados del incremento de los niveles sonoros en la fase de explotación se han contemplado en el apartado correspondiente al ruido, por lo que no se considera en este epígrafe.

#### ***6.3.16. Impactos sobre la productividad sectorial***

##### **6.3.16.1. Fase de construcción**

Los impactos previstos por la construcción de la LAV afectan a todos los sectores productivos. Cabe destacar que estas afecciones pueden presentar un carácter positivo o negativo.

En este apartado, la valoración de los impactos positivos debida al incremento en la demanda de materiales y servicios, se lleva a cabo de forma independiente en cada caso; mientras que la magnitud de las alteraciones negativas derivadas de la pérdida de productividad sectorial por ocupación de suelo, se realiza a partir del análisis conjunto de los tres sectores económicos, considerándose los efectos derivados de la influencia de todos ellos en el área de estudio.

#### **SECTOR PRIMARIO**

El sector primario puede verse afectado por la actuación tanto de modo directo como indirecto. Por su mayor importancia, se hace especial hincapié en aquellas afecciones directas derivadas de las transformaciones en los usos del suelo, con origen en la necesidad de llevar a cabo expropiaciones.

#### **Disminución de la productividad primaria**

La productividad agrícola será la más intensamente afectada, al ser éste el principal uso del suelo en el ámbito de la actuación, aunque también existen en la zona explotaciones forestales destinadas a la obtención de madera ( pinares y choperas). Su afección directa se debe a la ocupación de suelo, y a los movimientos de maquinaria, con la consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, LOCALIZADO, RECUPERABLE o IRRECUPERABLE, e IRREVERSIBLE.

Las expropiaciones a lo largo del suelo agrícola, supondrán un mayor impacto en aquellas zonas en las que las parcelas tengan genéricamente una menor superficie. Puesto que en Castilla y León, y más concretamente en Palencia, la mayor parte de las explotaciones agrarias presentan una superficie media de más de 50 ha, este impacto no es tan importante como podría serlo en un territorio dominado por el minifundio.

**Alteración de la accesibilidad**

Durante el período de construcción se puede ver dificultado el acceso a las explotaciones agrícolas, o incluso impedirlo. La actuación afectará tanto a las personas que trabajen en ellas, dificultando sus desplazamientos e incrementando el tiempo empleado en ellos, como al tránsito de la maquinaria agrícola, con el consiguiente coste económico.

Se considera este impacto NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, LOCALIZADO, y REVERSIBLE.

Este impacto se valora en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar afecciones.

**SECTOR SECUNDARIO**

El flujo económico industrial puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general pueden preverse las siguientes alteraciones.

**Incremento de la demanda de materiales**

Debido a las necesidades de la actuación, se incrementará la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo a estos sectores.

Se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y CIRCUNDANTE.

Se recoge a continuación la estimación de los principales materiales necesarios para la ejecución de cada una de las alternativas propuestas, que darán lugar al incremento de la demanda en el sector terciario.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

DEMANDA DE MATERIALES	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Hormigón (m <sup>3</sup> )	116.822,23	100.152,98
Madera (m <sup>3</sup> )	3.796,72	3.254,97
Mezclas bituminosas (t)	19.985,28	18.167,52
Acero (t)	34.502,68	31.395,87
Áridos (m <sup>3</sup> )	6.797.262,04	5.594.027,68
Agua (m <sup>3</sup> )	360.184,83	303.999,08

Analizando los resultados obtenidos, se puede observar que el impacto asociado a la demanda de materiales se puede valorar como **MUY FAVORABLE** para ambas alternativas.

Comparando los datos de la tabla anterior, se puede concluir que la alternativa **más favorable** es la **Carrión Este**, que requiere mayores cantidades de materiales, principalmente áridos de préstamos para la ejecución de terraplenes.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Hormigón (m <sup>3</sup> )	25.740,08	87.950,44	77.418,71	459.863,88	291.879,84
Madera (m <sup>3</sup> )	836,55	2.858,39	2.516,11	14.945,58	9.486,09
Mezclas bituminosas (t)	11.770,08	8.846,88	10.920,00	7.432,32	9.505,44
Acero (t)	3.861,01	13.192,57	11.612,81	68.979,58	43.781,98
Áridos (m <sup>3</sup> )	964.695,79	1.435.967,82	1.211.808,88	2.708.864,94	1.675.093,23
Agua (m <sup>3</sup> )	88.399,43	107.857,07	119.353,89	235.712,53	192.867,41

Analizando los resultados obtenidos, se puede observar que el impacto asociado a la demanda de materiales se puede valorar como **MUY FAVORABLE** para las **alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste**, y **FAVORABLE** para el resto de alternativas.

Comparando los datos de la tabla anterior, se puede concluir que la alternativa **más favorable** es la **Aguilar Oeste**, que requiere mayores cantidades de materiales, principalmente áridos de préstamos para la ejecución de terraplenes, y hormigón.

**Pérdida de la actividad industrial**

La afección a polígonos industriales podría producir la pérdida o traslado de las actividades industriales en esta zona.

En caso de producirse, el impacto sería NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

**SECTOR TERCIARIO**

El sector servicios puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general pueden preverse las siguientes alteraciones.

**Incremento de la demanda de servicios**

Este sector económico, en todas sus competencias, se potenciará como consecuencia del incremento de la demanda procedente de los trabajadores empleados en la construcción de la obra. Este incremento puede llegar a traducirse a parámetros económicos cuantitativos.

La ejecución de la futura LAV supone un impacto positivo para el sector terciario, ya que repercutirá en los servicios de las poblaciones cercanas, como son hoteles, restaurantes, etc., como consecuencia de las necesidades de los empleados contratados para la construcción de la infraestructura.

En términos generales, se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y LOCALIZADO.

Dado que a priori no se dispone de datos concretos, cabe considerar que el incremento en la demanda de servicios será proporcional al número de nuevos empleos creados como consecuencia de las obras de construcción de la infraestructura y por tanto, en cierto modo, también proporcional al PEM.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	340.000.000	325.000.000

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la Alternativa Carrión Este es la que genera más empleo directo, y por tanto, también más demanda de servicios en el entorno de la obra.

De este modo, durante la fase de construcción, los impactos sobre la población como consecuencia del incremento en la demanda de mano de obra son MUY FAVORABLE para la Alternativa Carrión Este, y la Alternativa Monzón Oeste.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)	110.000.000	145.000.000	155.000.000	290.000.000	307.000.000

A la vista de los datos del PEM de las alternativas analizadas, cabe destacar que la Alternativa Aguilar Este es la que genera más demanda de servicios en el entorno de la obra.

Durante la fase de construcción, los impactos derivados del incremento en la demanda de servicios son FAVORABLES para las Alternativas de Nogales, Mave Oeste y Mave Este, y MUY FAVORABLES para las Alternativas Aguilar Oeste y Aguilar Este.

#### Pérdida de servicios

La afección directa a establecimientos hoteleros, restaurantes, campings, áreas dedicadas al turismo rural, etc. podría producir la pérdida de dichas actividades en la zona.

En caso de producirse, el impacto sería NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Como se ha indicado al principio del apartado, se valora a continuación la afección negativa, por ocupación de suelo, a los sectores primario (agrario y forestal), secundario (industrial) y terciario (servicios). Como criterio de análisis se consideran los tres sectores con el mismo valor, prevaleciendo uno u otro en función de su representatividad e importancia en la zona.

En la siguiente tabla se recogen las superficies de afección a zonas industriales, a establecimientos de servicios, y a explotaciones agrícolas y forestales.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

SECTORES PRODUCTIVOS	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
	SUP (ha)	SUP (ha)
Agrícola y prados artificiales	190,67	188,13
Plantaciones de producción	2,61	3,39
<b>TOTAL SECTOR PRIMARIO</b>	<b>193,28</b>	<b>191,52</b>
Zonas de extracción y vertido	2,15	1,86
<b>TOTAL SECTOR SECUNDARIO</b>	<b>2,15</b>	<b>1,86</b>
<b>TOTAL SECTOR TERCIARIO</b>	-	-

Como se puede comprobar, las mayores superficies de ocupación se producen sobre terrenos dedicados al sector agrícola, siendo éste el más afectado por la ejecución de la infraestructura.

Ambas alternativas ocupan áreas similares sobre explotaciones agrarias y afectan directamente a una edificación industrial. Por estos motivos, se estima que el impacto de ambas alternativas sobre la productividad sectorial en fase de construcción, es MODERADO.

Sin embargo, resulta preferible la alternativa **Monzón – Oeste**, ya que la superficie de ocupación de terrenos pertenecientes tanto al sector primario como al secundario es algo menor.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
	SUP (ha)	SUP (ha)	SUP (ha)	SUP (ha)	SUP (ha)
Agrícola y prados artificiales	56,37	56,60	59,67	67,65	73,09
Plantaciones de producción	0,24	1,78	1,42	0,69	0,77
<b>TOTAL SECTOR PRIMARIO</b>	<b>56,61</b>	<b>58,38</b>	<b>61,09</b>	<b>68,34</b>	<b>73,86</b>
Zonas de extracción y vertido	3,61	0,00	3,58	0,29	3,91
<b>TOTAL SECTOR SECUNDARIO</b>	<b>3,61</b>	<b>0,00</b>	<b>3,58</b>	<b>0,29</b>	<b>3,91</b>
<b>TOTAL SECTOR TERCIARIO</b>	-	-	-	-	-

Como se puede comprobar, las mayores superficies de ocupación se producen sobre terrenos dedicados al sector agrícola, siendo éste el más afectado por la ejecución de la infraestructura.

Por otro lado, las alternativas no afectan directamente a edificaciones agrícolas, industriales o de servicios.

Las cinco alternativas ocupan áreas más o menos similares sobre explotaciones agrarias, por lo que se estima que el impacto de todas ellas sobre la productividad sectorial en fase de construcción, es MODERADO.

Sin embargo, resulta preferible la alternativa **Mave Oeste**, ya que la superficie de ocupación de terrenos pertenecientes al sector primario es algo menor, y no afecta al sector terciario. Por otro lado, la alternativa **Aguilar Este** es la que presenta un peor comportamiento, por afectar a mayores superficies destinadas a los sectores primario y secundario.

6.3.16.2. Fase de explotación**SECTOR PRIMARIO****Descenso de la productividad primaria**

La productividad agraria disminuirá en esta fase por la pérdida de suelo productivo y fraccionamiento del espacio agrario por la infraestructura. Esta afección se extenderá a las áreas de préstamo y vertedero si fuese preciso abrir nuevas zonas.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE, y LOCALIZADO.

Se considera que el impacto debido al descenso de la productividad primaria es una continuación de los impactos producidos en la fase de obras, estimándose que la magnitud de la afección será COMPATIBLE en esta fase para todas las alternativas analizadas, mediante la adopción de las medidas correctoras correspondientes.

**Alteración de la accesibilidad**

La posible dificultad para acceder a las explotaciones agrícolas (una vez concluida la construcción), y la consiguiente redistribución parcelaria, afectará a diversos tipos de terrenos con sus correspondientes actividades (circulación de maquinaria agrícola, paso del ganado, cinegéticas, etc.). Esta situación será inevitable, aún con la oportuna previsión de vías de acceso a las explotaciones agrícolas.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Este impacto se valora adecuadamente en el apartado correspondiente a la organización territorial, por lo que no se considera en este epígrafe, con el fin de no duplicar el impacto.

**SECTOR SECUNDARIO****Disminución de la demanda de materiales**

Debido al cese de la actuación, desaparecerá la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, viéndose perjudicados estos sectores.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y LOCALIZADO.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

**SECTOR TERCIARIO****Modificaciones en la demanda de servicios**

Los servicios que se iniciaron con la puesta en marcha de las obras, desaparecerán con la puesta en funcionamiento de la nueva LAV, surgiendo otros nuevos.

Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

Debido al alto grado de incertidumbre del impacto, de cara a su valoración, ésta no se ha realizado.

6.3.17. *Impactos sobre la organización territorial*6.3.17.1. Fase de construcción**Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de obras**

Las actuaciones que conlleva la realización de un proyecto con las características del presente, como son la ocupación de suelo, tránsito de maquinaria de obra, etc., alteran el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como consecuencia de ello, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos, según los casos, para aquellas servidumbres que se vean directamente afectados.

Por otro lado, el aumento de tránsito de maquinaria pesada puede dificultar el tráfico, por aumento de polvo en los caminos, por suciedad en las carreteras, por aumento de densidad de vehículos pesados, por deterioro de los firmes, etc. Estos efectos se agudizan en las zonas más densamente pobladas.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

Puesto que los correspondientes proyectos de construcción contemplarán las reposiciones de todas las servidumbres afectadas, así como la ejecución de cualquier desvío provisional o permanente que sea preciso, se considera que todas las alternativas tienen un impacto MODERADO sobre la permeabilidad territorial.

Con respecto al impacto relativo a las alteraciones del tráfico, éste no se valora debido a su difícil cuantificación, por no diseñarse en esta fase.

**Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos) durante la fase de obras**

De manera análoga a las alteraciones en la permeabilidad del territorio, las actuaciones propuestas también conllevarán alteraciones en la disponibilidad de servicios de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, etc., existentes en el ámbito de desarrollo de las alternativas de trazado propuestas.



Como consecuencia de ello, es necesario plantear reposiciones para aquellos servicios que se vean directamente afectados.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

Teniendo en cuenta que los correspondientes proyectos de construcción contemplarán las reposiciones de todos los servicios afectados, se considera que todas las alternativas tienen un impacto MODERADO sobre la permeabilidad territorial.

Se considera, para todas las alternativas, un impacto global sobre la organización territorial, en fase de obras, de magnitud MODERADO, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado.

#### 6.3.17.2. Fase de explotación

##### **Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas) durante la fase de explotación**

Este efecto iniciado en la fase de construcción se hace evidente en esta fase de explotación. La presencia de la vía supone una barrera física y psicológica a los desplazamientos en dirección transversal a la misma. Este efecto puede ocasionar el aislamiento de barrios y urbanizaciones con relación a los núcleos de población y/o puntos de interés desde el punto de vista de la población, como: establecimientos comerciales, zonas de equipamientos, lugares de ocio, etc.

Este efecto se produce también a lo largo de las explotaciones forestales y agrícolas, para los cuales el tiempo de recorrido y la necesidad de adecuación de las reposiciones, es fundamental para el desempeño de su actividad y tránsito de maquinaria específica.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Todas las servidumbres afectadas en la fase de construcción, habrán sido objeto reposición, bien mediante pasos transversales, rectificaciones y reposiciones y caminos de servicio, aportando al territorio un nivel de permeabilidad similar al existente actualmente.

Por ello, se considera que el impacto es esta fase, para todas las alternativas es NULO.

##### **Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad) durante la fase de explotación**

De manera similar a lo indicado en el impacto anterior, la presencia de la LAV supone una alteración en la disponibilidad de servicios existentes en el ámbito de estudio, provocando ausencias de suministros, lo cual afecta a la calidad de vida de las poblaciones próximas a las alternativas planteadas.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Todos los servicios afectados para la fase de construcción habrán sido objeto de reposición, no afectando a la disponibilidad existente actualmente. Por ello, se considera que el impacto es esta fase, para todas las alternativas es NULO.

Se considera, para todas las alternativas, un impacto global NULO sobre la organización territorial, en fase de explotación, teniendo en cuenta todos los aspectos analizados en este apartado.

#### 6.3.18. *Impactos sobre el planeamiento*

Para valorar el impacto sobre el planeamiento, únicamente se tienen en cuenta las afecciones que la futura infraestructura puede suponer sobre el planeamiento para la fase de explotación, es decir, una vez se ha implantado de manera definitiva la infraestructura.

##### 6.3.18.1. Fase de explotación

##### **Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados**

Como consecuencia de la creación de la nueva infraestructura, se verificará potencialmente una modificación del planeamiento territorial de los municipios afectados por el trazado en aquellas áreas en las que no se hubiese considerado un corredor de transporte para el ferrocarril.

Este impacto significará, además de la pérdida de suelo, una necesidad de actualización del planeamiento, respetando y adecuándose a la normativa en vigor en todos sus aspectos de ordenanza y desarrollo urbanístico.

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE.

Como criterio para valorar los impactos sobre el planeamiento urbanístico, se tendrá en cuenta únicamente si se ha previsto o no un corredor para infraestructuras ferroviarias en el ámbito de ocupación de las alternativas. En cuanto a los impactos producidos sobre los suelos clasificados como rústicos con algún tipo de protección, cabe destacar que este aspecto ya se han analizado en los apartados correspondientes a los espacios naturales, el patrimonio cultural, las vías pecuarias, etc., no considerándose oportuno volver a valorarlos en este apartado.

Las longitudes de afección al planeamiento por cada alternativa proyectada, según la clasificación de suelos, son las que se especifican a continuación.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

	ALT. CARRIÓN ESTE(m)	ALT. MONZÓN OESTE (m)
S. Rústico	63.150	58.395
Suelo Urbano Consolidado	1.800	1.800
S. Urbanizable	50	4.805

Como puede comprobarse en la tabla anterior, la Alternativa Carrión Este atraviesa suelos rústicos a lo largo de una longitud mayor que la Alternativa Monzón – Oeste, que por su parte, se desarrolla a través de casi 5.000 m de suelo clasificado como urbanizable. Por otro lado, ambas alternativas a traviesan el Plan Regional del Canal de Castilla.

Durante la fase de explotación, dado que no se ha previsto un corredor para infraestructuras ferroviarias en el ámbito de ocupación de las alternativas, los impactos sobre el planeamiento como consecuencia de la necesidad de actualización de los documentos urbanísticos son MODERADOS para la Alternativa Carrión Este, y la Alternativa Monzón Oeste.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

	ALT. NOGALES (m)	ALT MAVE OESTE (m)	ALT. MAVE ESTE (m)	ALT AGUILAR OESTE (m)	ALT. AGUILAR ESTE (m)
S. Rústico	17.807	20.857	21.429	29.449	29.346
Suelo Urbano Consolidado	0	0	0	100	0
S. Urbanizable	0	0	0	0	0

Como puede comprobarse en la tabla anterior, salvo en el caso de la Alternativa Aguilar Oeste, todos los trazados se desarrollan exclusivamente a través de suelos rústicos.

Durante la fase de explotación, dado que no se ha previsto un corredor para infraestructuras ferroviarias en el ámbito de ocupación de las alternativas, los impactos sobre el planeamiento como consecuencia de la necesidad de actualización de los documentos urbanísticos son MODERADOS para todas las alternativas.

### 6.3.19. Impactos sobre los recursos naturales

#### 6.3.19.1. Fase de construcción

El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, acero y combustibles) más importante se produce durante la fase de construcción, y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, constituidas por la ejecución de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,...), estructuras (túneles, viaductos, pasos inferiores, muros) y electrificación (catenaria, subestaciones, acometidas).

Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA; GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO. Esta caracterización es válida para todos los recursos a analizar, durante la fase de obras.

Para valorar el impacto y comparar las actuaciones planteadas, se ha realizado una estimación de las cantidades de recursos empleados durante su ejecución, en el apartado 4.5 de la descripción de las alternativas.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE
Hormigón (m <sup>3</sup> )	116.822,23	100.152,98
Madera (m <sup>3</sup> )	3.796,72	3.254,97
Mezclas bituminosas (t)	19.985,28	18.167,52
Acero (t)	34.502,68	31.395,87
Áridos (m <sup>3</sup> )	6.797.262,04	5.594.027,68
Agua (m <sup>3</sup> )	360.184,83	303.999,08

Analizando los resultados obtenidos se puede observar que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar como MODERADO para ambas alternativas.

Comparando las cantidades de consumo de recursos derivados de las actuaciones objeto de estudio, la alternativa más favorable es Monzón Oeste, ya que genera un menor consumo de recursos, mientras que la alternativa Carrión Este es la que genera un mayor consumo de recursos naturales, principalmente áridos de préstamos para la ejecución de terraplenes.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CONSUMO DE RECURSOS NATURALES	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
Hormigón (m <sup>3</sup> )	25.740,08	87.950,44	77.418,71	459.863,88	291.879,84
Madera (m <sup>3</sup> )	836,55	2.858,39	2.516,11	14.945,58	9.486,09
Mezclas bituminosas (t)	11.770,08	8.846,88	10.920,00	7.432,32	9.505,44
Acero (t)	3.861,01	13.192,57	11.612,81	68.979,58	43.781,98
Áridos (m <sup>3</sup> )	964.695,79	1.435.967,82	1.211.808,88	2.708.864,94	1.675.093,23
Agua (m <sup>3</sup> )	88.399,43	107.857,07	119.353,89	235.712,53	192.867,41

Analizando los resultados obtenidos se puede observar que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar como MODERADO para todas las alternativas.

Comparando las cantidades de consumos de recursos de las alternativas, la alternativa más favorable es Nogales ya que genera un menor consumo de recursos. Las alternativas Mave Oeste, Mave Este y Aguilar Este presentan un consumo de recursos más elevado, siendo la más desfavorable la alternativa Aguilar Oeste, que genera el mayor consumo de recursos naturales, principalmente áridos de préstamos para la ejecución de terraplenes.

#### 6.3.19.2. Fase de explotación

Durante fase de explotación el consumo de recursos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación el consumo de recursos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones), por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de la actuación, si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc.

Considerando las premisas anteriores, se puede concluir que el impacto asociado al consumo de recursos naturales se puede valorar de forma genérica como **COMPATIBLE** para todas las alternativas.

### 6.3.20. Impactos derivados de la generación de residuos

#### 6.3.20.1. Fase de construcción

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación, hormigón, hierro y acero.

El impacto producido por la generación de residuos de construcción y demolición durante la fase de obras se considera **NEGATIVO**, de intensidad **MEDIA**, **GENERAL**, **SINÉRGICO**, **TEMPORAL**, **REVERSIBLE**, **RECUPERABLE** y **CONTINUO**.

Para valorar el impacto y comparar las actuaciones planteadas, se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las actuaciones, en el apartado correspondiente a la descripción del proyecto.

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas, se puede concluir que en todas las actuaciones la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte, básicamente tierras de excavación, y hormigón en menor medida, que son susceptibles de ser destinados a las operaciones de valorización establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

Por tanto, se han tomado los valores que se recogen en la tabla siguiente en relación con los residuos de tierras de excavación, para definir la afección equivalente y el impacto generado:

Escala de valoración de impactos (m <sup>3</sup> residuos de tierras)	Magnitud del impacto
0 < 1.000.000	COMPATIBLE
1.000.000 < x < 5.000.000	MODERADO
5.000.000 < x < 10.000.000	SEVERO
X > 10.000.000	CRÍTICO

#### • Ámbito Palencia-Herrera

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		PESO (t)		
	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	
<b>CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>					
<b>17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>					
17 01 01	Hormigón	4.672,89	4.006,12	10.747,65	9.214,07
<b>17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>					
17 02 01	Madera	37,97	32,55	22,78	19,53
<b>17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS</b>					
17 03 02	Mezclas bituminosas	41,64	37,85	99,93	90,84
<b>17 04. METALES</b>					
17 04 05	Hierro y acero	44,93	38,52	350,47	300,46
<b>17 05. TIERRAS Y PIEDRAS</b>					
17 04 05	Tierras y piedras	1.956.686,18	3.042.764,30	3.326.366,51	5.172.699,31
<b>TOTAL RCD</b>					
<b>TOTAL</b>		<b>1.961.483,60</b>	<b>3.046.879,34</b>	<b>3.337.587,32</b>	<b>5.182.324,21</b>

A continuación se incluye la estimación de los residuos generados.

#### • Ámbito Herrera-Aguilar

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )					
	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	
<b>CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>						
<b>17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>						
17 01 01	Hormigón	1.029,60	3.518,02	3.096,75	18.394,56	11.675,19
<b>17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>						
17 02 01	Madera	8,37	28,58	25,16	149,46	94,86
<b>17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS</b>						
17 03 02	Mezclas bituminosas	24,52	18,43	22,75	15,48	19,80
<b>17 04. METALES</b>						
17 04 05	Hierro y acero	9,90	33,83	29,78	176,87	112,26
<b>17 05. TIERRAS Y PIEDRAS</b>						
17 04 05	Tierras y piedras	2.951.989,48	1.884.263,81	3.104.545,62	3.350.638,28	4.516.469,20
<b>TOTAL RCD (Metros cúbicos)</b>						

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )				
	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE
TOTAL	2.953.061,87	1.887.862,67	3.107.720,06	3.369.374,65	4.528.371,32

Analizando los resultados obtenidos para el ámbito Palencia – Herrera, se observa que el impacto asociado a la generación de residuos de ambas alternativas se valora como **COMPATIBLE**.

Comparando las cantidades de residuos generados, **la alternativa más favorable es Carrión Este**, ya que genera menos cantidad de residuos, mientras que la alternativa Monzón Oeste es la más desfavorable, ya que genera una mayor cantidad de residuos, principalmente excedentes de tierras de excavación.

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	PESO (t)					
	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	
<b>CAPÍTULO 17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>						
<b>17 01. HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS</b>						
17 01 01	Hormigón	2.368,09	8.091,44	7.122,52	42.307,48	26.852,95
<b>17 02. MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>						
17 02 01	Madera	5,02	17,15	15,10	89,67	56,92
<b>17 03. MEZCLAS BITUMINOSAS</b>						
17 03 02	Mezclas bituminosas	58,85	44,23	54,60	37,16	47,53
<b>17 04. METALES</b>						
17 04 05	Hierro y acero	77,22	263,85	232,26	1.379,59	875,64
<b>17 05. TIERRAS Y PIEDRAS</b>						
17 04 05	Tierras y piedras	5.018.382,12	3.203.248,48	5.277.727,55	5.696.085,08	7.677.997,64
<b>TOTAL RCD (Toneladas)</b>						
TOTAL		5.020.891,29	3.211.665,15	5.285.152,03	5.739.898,98	7.705.830,67

Analizando los resultados obtenidos para el ámbito Herrera – Aguilar, se observa que el impacto asociado a la generación de residuos de todas las alternativas se valora como **COMPATIBLE**.

Comparando las cantidades de residuos generados, cabe destacar que **la alternativa más favorable es Mave Oeste** ya que genera menos cantidad de residuos. Las alternativas **Nogales, Mave Este y Aguilar Oeste** generan una cantidad de residuos similar, mientras que **la**

**alternativa Aguilar Este es la más desfavorable**, ya que genera una mayor cantidad de residuos, principalmente excedentes de tierras de excavación.

### 6.3.20.2. Fase de explotación

Durante fase de explotación la generación de residuos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y a la longitud de las actuaciones, si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, las condiciones meteorológicas, etc.

Se considera, de forma genérica, que el impacto asociado a la generación de residuos en esta fase es **COMPATIBLE** para todas las alternativas.

### 6.3.21. Impactos derivados de la necesidad de préstamos y vertederos

#### 6.3.21.1. Fase de construcción

#### Ocupación de suelo y afección a los factores del medio presentes por las necesidades de préstamos y vertederos

Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero mientras que la construcción de terraplenes implica la extracción de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se requieren los materiales. Asimismo, parece razonable utilizar, para el vertido, zonas de vertedero ya existentes y, para la extracción de los préstamos, canteras ya en explotación. Sin embargo, estas condiciones no siempre se dan en las proximidades del trazado.

En el caso que nos ocupa, se ha realizado un estudio de préstamos y vertederos, recogido en el apéndice 5, que cubre las necesidades de las distintas alternativas, según la tramificación realizada. En dicho estudio se ha previsto la apertura de nuevas zonas de préstamo para la obtención de materiales de relleno, pero no nuevas zonas de vertedero, ya que se ha contemplado el depósito de los excedentes de tierras en las mismas zonas de préstamo, o en explotaciones abandonadas existentes en la zona, favoreciéndose su restauración.

Por tanto, al ser preciso ocupar nuevas zonas para la apertura de préstamos, se pueden producir afecciones sobre todos los factores del medio presentes en las superficies de nueva ocupación: geología y geomorfología, edafología, hidrología, hidrogeología, vegetación, fauna, espacios

naturales, patrimonio, etc. En el caso de los vertederos, no se espera que se produzca afección por ocupación de nuevos espacios, ya que se emplearán zonas degradadas por la actividad extractiva previa, ya sea la asociada a la ejecución de este proyecto, o la de explotaciones mineras de la zona.

En este sentido, cabe destacar que para la selección de las zonas de préstamo y vertido se ha realizado un estudio pormenorizado de la zona de influencia de las alternativas analizadas, incluyendo una banda de 10 km alrededor de los trazados, en el que se han identificado aquellas zonas con menor valor de conservación, en las que no existen elementos ambientales reseñables que sea preciso proteger. En dichas zonas se han ubicado las zonas de préstamo y vertedero, de manera que ninguna de ellas afecta a cauces ni a su zona de policía (100 m a cada lado), a núcleos de población, a espacios naturales de interés, a zonas arboladas, al patrimonio cultural inventariado, a vías pecuarias, etc.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto producido por las necesidades de préstamo y vertedero sobre los distintos elementos del medio presentes en las zonas de nueva ocupación, se puede valorar genéricamente como **COMPATIBLE para todas las alternativas de trazado**, asumiendo que **no se incrementa la magnitud de los impactos asignados a cada uno de estos factores en los apartados precedentes**, como consecuencia del establecimiento de zonas de préstamo y vertedero, en las condiciones indicadas en este estudio.

#### **Afección al modelado del terreno por las necesidades de préstamos y vertederos**

Esta premisa no es aplicable a la geología y la geomorfología, ya que la extracción de materiales para relleno, y el vertido de excedentes, producen un importante incremento del impacto sobre dichos elementos del medio, que se procede a analizar en este apartado.

El impacto sobre la geología y la geomorfología debido a las necesidades de préstamos y vertederos supondrá un efecto **NEGATIVO**, de intensidad **MEDIA**, **SINÉRGICO**, **PERMANENTE**, **IRREVERSIBLE**; **RECUPERABLE** y **CONTINUO** derivado de los movimientos de tierras previstos para la obtención de materiales y el depósito de excedentes.

La valoración de este impacto se lleva a cabo mediante el análisis de los volúmenes de tierras a vertedero, de las necesidades de materiales procedentes de préstamo, y de la compensación existente entre las necesidades de préstamo y vertedero.

En las siguientes tablas se presentan los resúmenes de los movimientos de tierras previstos para la ejecución de las alternativas en estudio, marcándose las filas correspondientes a las necesidades de vertedero y préstamo.

#### • **Ámbito Palencia-Herrera**

MATERIALES		ALT. CARRIÓN ESTE(m <sup>3</sup> )	ALT. MONZÓN OESTE (m <sup>3</sup> )
EXCAVACIÓN	Total Material Excavado (Desmonte + Túneles)	1.895.016,7	2.799.756,0
	"Aprovechable (s/perfil)"	466.778,6	578.760,2
	"Aprovechable (c.paso)"	471.446,4	584.547,8
	No Aprovechable	1.428.238,1	2.220.995,8
	"A Vertedero (c.esponj)"	1.956.686,2	3.042.764,3
TERRAPLÉN	Necesidades (Terraplén)	5.438.442,6	4.425.025,2
	Déficit	4.966.996,2	3.840.477,5
<b>TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		<b>6.862.012,90</b>	<b>6.640.233,50</b>

Los volúmenes de excavación, de tierras a vertedero y de necesidad de materiales provenientes de préstamo son elevados en ambas alternativas, ya que se corresponden con la construcción de una línea de alta velocidad de 65 km. En el caso de ambas alternativas, las necesidades de préstamo son mayores que las de vertedero.

Sin embargo, **resulta claramente preferible la alternativa Monzón – Oeste**, ya que los movimientos de tierras totales son ligeramente menores que los de la alternativa Carrión Este, y además, el volumen de tierras de préstamo y vertedero está más compensado. Esto significa que será necesario abrir menos zonas nuevas de préstamo para la ejecución de la alternativa Monzón – Oeste, y que éstas serán rellenadas casi totalmente por los excedentes de tierras procedentes de la excavación. En el caso de la alternativa Carrión Este, las necesidades de obtención de materiales son superiores, siendo preciso abrir más zonas de préstamo que, además, no serán colmatadas por las tierras excedentarias de la obra, y que requerirán importantes aportes externos para su correcta restauración.

Por todo lo expuesto, el impacto sobre la geología y la geomorfología se considera **MODERADO** para **la alternativa Monzón – Oeste**, ya que puede reducirse mediante la adopción de medidas preventivas no intensivas (minimización de los movimientos de tierras, adecuada compensación de tierras durante las obras, correcta selección de zonas de préstamo y vertedero, etc.), y la restauración morfológica de las zonas de préstamo requerirá un cierto tiempo. En el caso de la **alternativa Carrión Este**, el impacto se valora como **SEVERO**, ya que aunque requiere medidas preventivas y correctoras no intensivas, la recuperación morfológica de las zonas de préstamo precisa un periodo de tiempo más dilatado.



- **Ámbito Herrera-Aguilar**

MATERIALES		ALT. NOGALES (m <sup>3</sup> )	ALT MAVE OESTE (m <sup>3</sup> )	ALT. MAVE ESTE (m <sup>3</sup> )	ALT AGUILAR OESTE (m <sup>3</sup> )	ALT. AGUILAR ESTE (m <sup>3</sup> )
EXCAVACIÓN	Total Material Excavado (Desmonte + Túneles)	2.969.590,1	1.935.094,3	3.304.590,8	3.242.458,1	4.767.434,3
	"Aprovechable (s/perfil)"	814.853,2	559.719,2	1.038.499,1	796.736,7	1.470.741,5
	"Aprovechable (c.paso)"	823.001,8	565.316,4	1.048.884,1	804.704,1	1.485.448,9
	No Aprovechable	2.154.736,8	1.375.375,0	2.266.091,7	2.445.721,4	3.296.692,8
	"A Vertedero (c.esponj)"	2.951.989,5	1.884.263,8	3.104.545,6	3.350.638,3	4.516.469,2
TERRAPLÉN	Necesidades (Terraplén)	1.342.524,5	1.495.463,0	1.767.946,8	2.127.564,2	2.390.770,7
	Déficit	519.522,7	930.146,6	719.062,7	1.322.860,1	905.321,8
<b>TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		<b>3.489.112,80</b>	<b>2.865.240,90</b>	<b>4.023.653,50</b>	<b>4.565.318,20</b>	<b>5.672.756,10</b>

Las diferencias entre las alternativas en el ámbito Herrera – Aguilar son más significativas que en el ámbito Palencia – Herrera. En este tramo, se puede apreciar que las necesidades de vertedero son mucho más elevadas que las de préstamo, debido a la existencia de numerosos túneles, necesarios para mantener los parámetros de diseño de la LAV en una zona con un relieve muy complejo.

Por este motivo, todas las zonas de préstamo que se abran, podrán rellenarse con los excedentes de tierras una vez finalizada su explotación. Adicionalmente, se emplearán canteras abandonadas para el vertido del resto de las tierras sobrantes que no tengan cabida en las zonas de préstamo. En cualquier caso, no se abrirán nuevas zonas de vertedero.

Por todo lo expuesto, el impacto de todas las alternativas de este ámbito derivado de las necesidades de préstamo y vertedero, se valora como **MODERADO**, ya que puede minimizarse mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras no intensivas, y la restauración morfológica de las zonas de préstamo y vertedero requerirá un cierto tiempo.

Se considera que **resulta preferible la alternativa Mave Oeste** puesto que es la que presenta menor valor global de movimientos de tierras, así como un volumen más reducido de material a vertedero. Asimismo, sus necesidades de préstamos y vertederos están más compensadas, lo cual facilitará a priori la optimización de las zonas de préstamo como destino de los excedentes de excavación que no puedan reutilizarse en las obras. Para las demás alternativas, los volúmenes de tierras de préstamo y vertedero están muy descompensados, lo que requiere la utilización de canteras abandonadas para el depósito de excedentes.

6.3.21.2. Fase de explotación**Afección al modelado del terreno por la presencia permanente de los préstamos y vertederos**

Durante la fase de explotación, los impactos derivados de las necesidades de préstamos y vertederos se deben a la afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de las zonas de extracción de materiales y vertido de excedentes.

Este impacto en fase de explotación se caracteriza como **NEGATIVO**, de intensidad **BAJA**, **SINÉRGICO**, **PERMANENTE**, **IRREVERSIBLE**; **IRRECUPERABLE** y **CONTINUO**.

En esta fase se prevé que las zonas de préstamo se hayan rellenado con los excedentes de tierras de la excavación, habiéndose llevado a cabo una correcta adecuación morfológica de su superficie, y su restauración ambiental y paisajística. En el caso de la utilización de zonas de extracción situadas en el entorno para el vertido de sobrantes que no se puedan alojar en las zonas de préstamo ligadas a la ejecución de la infraestructura, estas superficies serán, asimismo, objeto de adecuación morfológica, mediante la adopción de formas suaves que se integren en el entorno.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto derivado de las necesidades de préstamo y vertedero, en la fase de explotación, presenta una magnitud **COMPATIBLE para todas las alternativas analizadas**.

6.3.22. *Resumen de la valoración de impactos*

En la tabla siguiente se presenta un resumen del resultado de la valoración de impactos realizada para las alternativas en estudio, en los dos ámbitos analizados. Asimismo, en las tablas se especifica cuál de las alternativas es mejor en cuanto al factor del medio valorado, **cuando existe una diferencia apreciable en los datos cuantitativos aportados**, pero una misma magnitud de impacto.

En los casos en los que para valorar la afección potencial sobre un elemento del medio se han considerado varios efectos, en las tablas siguientes se refleja el mayor de los impactos valorados.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN		ALTERNATIVA PREFERIBLE	
	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	ALT. CARRIÓN ESTE	ALT. MONZÓN OESTE	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	Carrión Este	-
RUIDO	SEVERO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	-	Carrión Este
VIBRACIONES	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	-	-
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEVERO	SEVERO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Monzón Oeste	Monzón – Oeste
EDAFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	Monzón Oeste	-
HIDROLOGÍA	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	-	-
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	Carrión Este	-
VEGETACIÓN	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Monzón – Oeste	Monzón – Oeste
FAUNA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	Monzón – Oeste	Monzón – Oeste
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Carrión Este	Carrión Este
RED NATURA 2000	SEVERO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	-	Monzón – Oeste
PATRIMONIO CULTURAL	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	Monzón – Oeste	-
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	Monzón – Oeste	-
PAISAJE	SEVERO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	Monzón – Oeste	-
POBLACIÓN	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	Carrión Este	-
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Carrión Este	-
	MODERADO	MODERADO			Monzón Oeste	
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	-	-
PLANEAMIENTO	-	-	MODERADO	MODERADO	-	-
CONSUMO DE RECURSOS	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Monzón – Oeste	-
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Carrión Este	-
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDERO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	-	-

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN					FASE DE EXPLOTACIÓN					ALTERNATIVA PREFERIBLE	
	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	ALT. NOGALES	ALT MAVE OESTE	ALT. MAVE ESTE	ALT AGUILAR OESTE	ALT. AGUILAR ESTE	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	Mave Oeste	Nogales
RUIDO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	MODERADO	-	Nogales
VIBRACIONES	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	-	-
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SEVERO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	-	Mave Oeste
EDAFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	Nogales	Mave Oeste
HIDROLOGÍA	SEVERO	MODERADO	SEVERO	MODERADO	SEVERO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Mave Oeste	-
HIDROGEOLOGÍA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	Nogales	-
VEGETACIÓN	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Mave Oeste	Mave Oeste
FAUNA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	Mave Oeste	-
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	Nogales	Nogales
RED NATURA 2000	NULO	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Nogales, Mave Oeste, Mave Este	Nogales, Mave Oeste, Mave Este
PATRIMONIO CULTURAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	Mave Oeste	-
VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	Mave Oeste, Aguilar Oeste	-
PAISAJE	MODERADO	MODERADO	MODERADO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	Nogales	Mave Oeste
POBLACIÓN	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	Aguilar Este	-
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	MUY FAVORABLE	MUY FAVORABLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Aguilar Oeste / Aguilar Este	-
	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO						Mave Oeste	-
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	-	-
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	NULO	NULO	NULO	NULO	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	-	-
CONSUMO DE RECURSOS	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Nogales	-
GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Mave Oeste	-
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDERO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	Mave Oeste	-

Con respecto a la **calidad del aire en la fase de construcción**, el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas propuestas. En el ámbito de Palencia – Herrera, ambas alternativas son muy similares en lo que a las emisiones se refiere, siendo algo superiores (9%) en el caso de la alternativa Monzón Oeste, por lo que resulta preferible la alternativa Carrión Este. En el ámbito Herrera-Aguilar hay variaciones de más del doble en la cantidad de emisiones estimadas, siendo la más favorable la alternativa de Mave Oeste, con unas emisiones estimadas de menos de la mitad que la alternativa Aguilar Este, que es la más desfavorable. En la **fase de explotación, el impacto sobre la calidad del aire** se ha valorado basándose en el informe técnico del CEDEX “Recomendaciones

para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos”, resultando FAVORABLE para todas las alternativas, debido a que este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera. En el ámbito Palencia-Herrera, las dos alternativas son prácticamente iguales, siendo un poco peor la Monzón Oeste (menos de un 1%), por su mayor longitud. En el ámbito Herrera-Aguilar hay mayor diversidad, por la diferencia de longitud entre las distintas alternativas, siendo Nogales la más favorable, y Aguilar Oeste la más desfavorable.

El impacto sobre la **calidad acústica en la fase de construcción** se ha valorado en función del número de edificaciones potencialmente afectadas, considerando que las molestias por ruido en fase de obras se pueden minimizar aplicando las medidas preventivas oportunas. En el ámbito

Palencia-Herrera, para la alternativa Monzón Oeste, y en el ámbito Herrera-Aguilar, para las alternativas Mave Este, Mave Oeste, Aguilar Este y Aguilar Oeste, se ha considerado un impacto MODERADO, bien por el número de edificios residenciales o bien por la presencia de espacios naturales de especial interés. Este es el caso de las alternativas de Aguilar Oeste, que incluye un receptor afectado, y Aguilar Este, que no presenta ninguno, ya que cruzan parte de estos espacios. En el caso de las alternativas Mave Este y Mave Oeste, no se afectan espacios naturales pero sí existe un mayor número de edificios residenciales con potencial afección. En la alternativa Carrión Este, se considera un impacto SEVERO por presentar una alta afección a edificaciones y atravesar dos espacios naturales. En la alternativa Nogales, no se han identificado edificios residenciales potencialmente afectados en fase de obra y no se cruza ningún espacio natural de especial interés, por lo que se considera que se trata de un impacto COMPATIBLE, siendo, por tanto, la alternativa más favorable. El impacto sobre la **calidad acústica en la fase de explotación** se valora, para las alternativas Monzón Oeste y Carrión Este, en el ámbito Palencia-Herrera, como SEVERO por presentar una alta afección a edificaciones y atravesar dos espacios naturales, lo que implica un gran número de pantallas acústicas, algunas de ellas de gran altura y difícil ejecución, siendo la alternativa Carrión Este la más favorable de las dos analizadas en este ámbito. En el ámbito Herrera-Aguilar, se considera que el impacto para las alternativas Nogales y Aguilar Este es MODERADO, dado que son las dos alternativas que presentan menor afección a las edificaciones localizadas en su ámbito de estudio. En las alternativas Mave Este, Mave Oeste y Aguilar Oeste, se considera un impacto SEVERO por presentar una alta afección a edificaciones, y en el caso de Aguilar Oeste se atraviesa el espacio natural de “Las Tuerces”, lo que supone la ejecución de 6 pantallas acústicas para atenuar el ruido en dicha área. En el ámbito Herrera-Aguilar, la alternativa de Nogales es la más favorable de las cinco analizadas.

El impacto por **vibraciones en la fase de construcción**, para todas las alternativas analizadas, se considera COMPATIBLE, ya que no se espera una afección vibratoria significativa en fase de obra, que sólo requerirá la adopción de medidas preventivas generales, y su recuperación será inmediata en el momento que finalicen las obras. Asimismo, no se han localizado zonas habitadas en las inmediaciones de los túneles planteados en las alternativas Mave Este, Mave Oeste, Aguilar Este y Aguilar Oeste, de tal forma que no se espera afección por vibraciones durante la fase de excavaciones subterráneas. El impacto por **vibraciones en la fase de explotación**, en el ámbito Palencia-Herrera, en las alternativas Monzón Oeste y Carrión Este se supone un impacto COMPATIBLE, ya que no se han localizado edificios sensibles en los que se esperen superaciones del nivel  $L_{aw}$ , y por tanto no es preciso proponer medidas correctoras. Para el ámbito Herrera-Aguilar, en las alternativas Mave Este y Mave Oeste, se han localizado 5 edificios que se encuentran a menos de 70 m del eje de la traza, para los que los niveles de inmisión de vibraciones previsibles se encuentran por encima de los niveles máximos autorizados por la *Ley 5/2009 de Castilla y León*. Para estas alternativas, se considera que el impacto es MODERADO ya que la afección por vibraciones se localiza en un reducido número de edificaciones, todas localizadas en el municipio de Aguilar de Campoo. En las alternativas Nogales, Aguilar Este y Aguilar Oeste se supone un impacto COMPATIBLE, ya que no se han localizado edificios sensibles en los que se prevea superaciones del nivel  $L_{aw}$ .

El impacto sobre la **geología y la geomorfología en fase de construcción** se considera SEVERO para las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera, y para las alternativas Nogales, Mave Este, Aguilar Oeste y Aguilar Este, ya que los volúmenes de excavación y relleno son muy elevados, y se requerirá la adopción de medidas preventivas intensivas, estimándose que su recuperación precisará un período de tiempo dilatado. Para el caso de la alternativa Mave Este, el impacto se estima MODERADO, puesto que es la que presenta menor valor global de movimientos de tierras, pudiendo minimizarse la afección mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras no intensivas. En el ámbito Palencia – Herrera, resulta ligeramente preferible la alternativa Monzón – Oeste, que presenta un volumen de movimiento de tierras algo menor que la alternativa Carrión Este. No se espera afección a Lugares de Interés Geológico por parte de las alternativas, estando los más próximos a menos de 100 m de las alternativas Nogales, Mave Este, Aguilar Oeste y Aguilar Este, y el resto a más de 350 de los trazados. En la **fase de explotación, el impacto sobre la geología y geomorfología** se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas, ya que todas las superficies de taludes generadas, al igual que todas las demás superficies afectadas por las obras, serán objeto de adecuación morfológica y de integración ambiental y paisajística. En el ámbito Palencia – Herrera, ambas alternativas general una superficie de taludes prácticamente igual, siendo ligeramente preferible la alternativa Monzón Oeste. En el ámbito Herrera – Aguilar resulta preferible la alternativa Mave Oeste.

En lo relativo al **impacto sobre la edafología en la fase de construcción**, dado que se pueden adoptar medidas preventivas y correctoras no intensivas para paliar la afección derivada de la pérdida de suelo, consistentes en su retirada selectiva y su posterior extendido tras la ejecución de las obras, éste se valora como MODERADO para todas las alternativas de trazado. En el ámbito Herrera – Palencia el impacto sobre la edafología es muy similar para las dos alternativas, que discurren en su mayor parte por suelos de alta fertilidad natural (cambisoles y fluvisoles), siendo ligeramente preferible la alternativa Monzón – Oeste. Los trazados propuestos en el ámbito Herrera-Aguilar también atraviesan principalmente suelos de alta fertilidad natural, siendo los más favorables, por orden, Nogales, Mave Oeste y Mave Este. En lo que respecta al impacto sobre la **edafología en la fase de explotación**, y teniendo en cuenta la magnitud de las superficies de talud generadas y contando con que se aplicarán medidas preventivas y correctoras para evitar los fenómenos de erosión, éste se valora como MODERADO para todas las alternativas. En el ámbito Palencia – Herrera, la diferencia entre las alternativas es mínima en cuanto a superficie de talud generada, en torno a un 1,5%. Todos los taludes son en suelo, y presentan tipologías tendidas, de 3H:2V para desmontes y 2H:1V para terraplenes, lo que permite su restauración ambiental. Con respecto a las alturas de estos taludes, éstas son algo mayores en la alternativa Monzón – Oeste. Dentro de las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar resulta preferible la alternativa Mave Oeste, por generar una menor superficie de taludes. En el otro extremo está la alternativa Aguilar Este con un 73% más de taludes, y que presenta una altura máxima de desmonte de 32 m. Con respecto a las alturas media y máxima de los desmontes y terraplenes, éstas son muy similares en todas las alternativas, y sus tipologías también lo son, apareciendo tanto taludes en suelo, como mixtos y en roca. Los desmontes en roca se han previsto con una inclinación 1H:1V, ya que no se esperan problemas derivados de los fenómenos erosivos, siendo inviable su restauración mediante extendido de tierra vegetal.

El impacto sobre la **hidrología en fase de construcción** se valora como MODERADO para las alternativas Monzón Oeste, Carrión Este, Mave Oeste y Aguilar Oeste, y SEVERO para las alternativas Nogales, Mave Este y Aguilar Este, en función del riesgo de afección a la calidad de las aguas, y de los encauzamientos necesarios en cada caso. En el ámbito Palencia Herrera, la alternativa Monzón Oeste no cruza el río Carrión, que es el cauce más importante del ámbito Palencia - Aguilar, ni ríos que presenten un buen estado de calidad de sus aguas, pero requiere la ejecución de un encauzamiento de dos arroyos con una longitud total de 1.100 m; mientras que la alternativa Carrión Este atraviesa en dos ocasiones el río Carrión, y cruza los dos ríos que presentan un estado “bueno” de calidad de las aguas en este tramo, Ucieza y Valdavia (desde confluencia con río Avión hasta confluencia con río Boedo), pero necesita realizar un único encauzamiento de una longitud de 150 m. En el ámbito Herrera – Aguilar el río más importante es el Pisuerga, que además presenta un estado global “bueno”, siendo atravesado por todas las alternativas. Asimismo, todas las alternativas atraviesan el río Boedo, que en el tramo de cruce presenta un estado “bueno”. En cuanto a los encauzamientos, las alternativas Mave Oeste y Aguilar Oeste no implican la ejecución de ninguno, las alternativas Mave Este y Aguilar Este conllevan el encauzamiento de un arroyo a lo largo de una longitud de 600 m, y la alternativa de Nogales requiere tres encauzamientos con una longitud total de 1.250. Con respecto al impacto sobre la **hidrología superficial en fase de explotación**, éste se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas, puesto que el drenaje superficial de todo el territorio atravesado queda garantizado.

El impacto sobre la **hidrogeología durante la fase de construcción**, en lo relativo al riesgo de afección a las aguas subterráneas como consecuencia de vertidos accidentales, se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas, ya que los trazados no atraviesan grandes superficies de zonas de alta o muy alta permeabilidad, y que durante la construcción de la infraestructura se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo de afección a las aguas subterráneas. En el ámbito Palencia – Herrera, resulta preferible la alternativa Carrión Este, por su menor ocupación de terrenos de alta permeabilidad. En el caso del ámbito Herrera – Aguilar, se considera preferible la alternativa Nogales, por el mismo motivo. En cuanto al impacto sobre la **hidrogeología en la fase de explotación**, para las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera, Monzón Oeste y Carrión Este, y para la alternativa Nogales del ámbito Herrera – Aguilar, se considera que el impacto es NULO, por discurrir íntegramente en superficie, sin ningún tramo en túnel. Sin embargo, este impacto es SEVERO para las alternativas que presentan túneles perforados en zona saturada, como son la Aguilar Este, Aguilar Oeste, Mave Este y Mave Oeste, siendo preferibles las alternativas Mave Este y Mave Oeste, por presentar 2 túneles, frente a los 4 de las alternativas con conexión en Aguilar.

El impacto sobre la **vegetación durante la fase de construcción** se valora como MODERADO para todas las alternativas analizadas. En el ámbito Palencia Herrera, la principal ocupación de ambas alternativas se produce sobre terrenos dedicados a la producción agrícola, destacando el hecho de que la alternativa Carrión Este atraviesa la vegetación de ribera del río Carrión. En cuanto a las especies de flora protegida presentes en la zona, no es previsible que la alternativa Carrión Este afecte a ninguna, ya que aunque su trazado discurre por la cuadrícula 10x10 km que indica la presencia de *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya*, éste no atraviesa los HIC en los que se podría encontrar. Sin embargo, la alternativa Monzón Oeste atraviesa la cuadrícula 1x1 que

indica la presencia de *Astragalus turolensis* Pau, y dentro de ella, el HIC 4090 en el que se desarrolla la especie, por lo que existe riesgo de afección potencial. En el ámbito Herrera - Aguilar, las principales formaciones vegetales afectadas por las alternativas propuestas son las superficies agrícolas y los prados artificiales, siendo las alternativas Aguilar Oeste y Aguilar Este las más desfavorables, por su mayor afección a formaciones forestales arboladas con alto valor ecológico, principalmente pinares y bosques caducifolios. Por otro lado, todas las alternativas planteadas para este ámbito atraviesan HIC dentro de los cuales podría localizarse la especie protegida *Aethionema thomasianum* J. Gay. Además, las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste atraviesan HIC en los que podría encontrarse *Salix aurita*. Resulta preferible la alternativa de Nogales, por presentar un riesgo de afección potencial menor a especies protegidas, y una superficie de ocupación menor. Se valora el impacto sobre la **vegetación en fase de explotación** como COMPATIBLE para todas las alternativas propuestas en ambos ámbitos, resultando ligeramente preferible la alternativa Monzón Oeste en el ámbito Palencia – Herrera, y la alternativa Mave Oeste en el ámbito Herrera – Aguilar, ya que producen una menor ocupación de terreno y, por tanto, una menor eliminación permanente de vegetación.

El impacto sobre la **fauna en la fase de construcción**, derivado de la destrucción de hábitats acuáticos y terrestres se ha valorado como MODERADO para todas las alternativas analizadas. En el ámbito Palencia – Herrera, en el que se atraviesa principalmente hábitat estepario, la alternativa más favorable es Monzón Oeste, como consecuencia de la afección por parte de la alternativa Carrión Este a la vegetación de ribera del río Carrión. En el ámbito Herrera-Aguilar, las alternativas discurren en su mayor parte por zonas con formaciones vegetales de mayor calidad ambiental, siendo la más favorable la alternativa Mave Oeste, y la menos recomendable Mave Este, que supone un 50% más de afección que la anterior. En la **fase de explotación**, el **impacto sobre la fauna** se ha considerado MODERADO para las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera, y para las alternativas Mave Este, Aguilar Este y Aguilar Este del ámbito Herrera – Aguilar, mientras que es SEVERO para la alternativa Nogales, y COMPATIBLE para la alternativa Mave Oeste. En el ámbito Palencia – Herrera, se considera preferible la alternativa Monzón Oeste, ya que no intercepta corredores ligados a grandes desplazamientos. En cuanto al ámbito Herrera – Aguilar, la alternativa recomendada es Mave Oeste, al presentar un riesgo bajo de muerte por colisión de las aves. Del resto de alternativas, Nogales es la que obtiene peor valoración, al contar con una superficie permeable por túneles y viaductos muy baja. En todos los casos se ha considerado que pueden adoptarse medidas que garanticen la permeabilidad de la línea en aquellos puntos que coinciden con corredores faunísticos, pero en los que actualmente no existen estructuras de paso.

El impacto sobre los **espacios naturales de interés en fase de construcción** es COMPATIBLE para las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera, y para las alternativas Nogales, Mave Oeste y Mave Este del ámbito Herrera – Aguilar, ya que no atraviesan espacios naturales de interés con figuras de protección a las que se ha asignado un valor alto, como son las contempladas a nivel internacional o estatal, o la Red de Espacios Naturales de Castilla y León; y MODERADO para las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste por atravesar la zona más exterior, clasificada como de “uso compatible”, del Espacio Natural de Las Tuerces, incluido en la Red de Espacios Naturales de Castilla y León. En el ámbito Palencia – Herrera, resulta preferible la alternativa Carrión Este, ya que afecta a una menor superficie de HIC prioritarios. En el ámbito Herrera – Aguilar, resulta



preferible la alternativa Nogales, por no afectar a espacios declarados como REN ni a Montes de Utilidad Pública. En cuanto a la **fase de explotación**, el impacto sobre los **espacios naturales de interés** es el mismo que en la fase de construcción, para todas las alternativas, puesto que las ocupaciones realizadas presentan un carácter permanente.

La valoración del impacto sobre la **Red Natura 2000 en fase de construcción** ha tenido en cuenta las afecciones directas e indirectas sobre los lugares ZEC y ZEPA presentes en el territorio, que se pueden producir como consecuencia de la alteración de cualquiera de los elementos que constituyen el espacio (flora, fauna, geología y geomorfología, edafología, hidrología, etc.). Este impacto se ha valorado como COMPATIBLE para la alternativa Monzón Oeste del ámbito Palencia – Herrera, y para las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste del ámbito Herrera – Aguilar, ya que afectan de forma directa o indirecta a espacios Red Natura 2000, pero la afección prevista se puede minimizar mediante la adopción de medidas no intensivas; como NULO para las alternativas Nogales, Mave Oeste y Mave Este del ámbito Herrera – Aguilar, por no afectar de forma directa o indirecta a espacios Red Natura; y como SEVERO para la alternativa Carrión Este por atravesar en dos ocasiones la ZEC “Riberas del Carrión y afluentes”. El impacto sobre la **Red Natura 2000 en la fase de explotación**, se valora en función del efecto barrera producido por la fauna, y el riesgo de muerte por atropellos y colisiones, siendo NULO para las alternativas Nogales, Mave Oeste y Mave Este del ámbito Herrera – Aguilar, por no afectar de forma directa o indirecta a espacios Red Natura; MODERADO para las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera; y COMPATIBLE para las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste del ámbito Herrera – Aguilar.

El impacto sobre el **patrimonio cultural en fase de construcción** es MODERADO para las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera, por las afecciones inevitables a los BIC Camino de Santiago y Canal de Castilla, elementos que serán adecuadamente repuestos, y por los numerosos yacimientos potencialmente afectados, aunque en fases posteriores, el diseño del proyecto minimizará las afecciones sobre ellos, resultando preferible la alternativa Monzón Oeste. En el ámbito Herrera – Aguilar, el impacto de las alternativas Aguilar Este, Aguilar Oeste y Mave Este se valora como SEVERO, por su afección directa (en el primero de los casos), o indirecta (en los otros dos) a varios Bienes de Interés Cultural, mientras que se estima COMPATIBLE para las alternativas Mave Oeste y Nogales, resultando preferible Mave Oeste, ya que sólo hay un BIC en su banda de estudio, en su tramo final en el que la infraestructura se proyecta sobre la misma vía férrea actual. El impacto sobre el **patrimonio cultural en fase de explotación** se valora como NULO para todas las alternativas de trazado, ya que no se prevé que se produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural.

El impacto sobre las **vías pecuarias en la fase de construcción** se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas analizadas. En el ámbito Palencia – Herrera, la alternativa Monzón Oeste resulta preferible, ya que atraviesa menos vías pecuarias y presenta menos cruces con ellas. En el caso del ámbito Herrera – Aguilar, resultan más favorables las alternativas Mave Oeste y Aguilar Oeste, ya que tienen menos puntos de cruce con las vías pecuarias de la zona. En la **fase de explotación**, el impacto sobre las **vías pecuarias** es NULO para todas las alternativas de trazado, ya que se dará continuidad a todas ellas durante la fase de proyecto, garantizándose su correcta funcionalidad.

El impacto sobre el **paisaje en la fase de construcción** se estima MODERADO para las dos alternativas del ámbito Palencia – Herrera, y para las alternativas Nogales, Mave Este, Mave Oeste y Aguilar Este del ámbito Herrera - Aguilar, pudiendo adoptarse medidas preventivas y correctoras no intensivas para minimizar la afección; mientras que se considera SEVERO para la alternativa Aguilar Oeste, por las características del paisaje que intercepta, lo que conlleva que, a pesar de establecerse medidas al respecto, será necesario un tiempo prolongado para amortiguar o acostumbrarse a la intrusión visual que la construcción de la infraestructura genera sobre el paisaje en el que se ubicarán las obras. Para el ámbito Palencia-Herrera, resulta más favorable la alternativa Monzón – Oeste, ya que discurre sobre un territorio de menor fragilidad paisajística. En el ámbito Herrera – Aguilar, es la alternativa Nogales la que afecta a menor superficie con una fragilidad paisajística muy alta y, por tanto, es la más favorable. Con respecto al impacto sobre el **paisaje en la fase de explotación**, éste se valora como MODERADO para la alternativa Carrión Este dentro del ámbito Palencia – Herrera, y para todas las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar, y COMPATIBLE para la alternativa Monzón – Oeste, teniendo en cuenta la magnitud de las estructuras previstas, y las superficies de talud generadas, y contando con que se llevarán a cabo las medidas de restauración ambiental y paisajística necesarias para su integración en el entorno. En el tramo Palencia Herrera, las dos alternativas se desarrollan íntegramente en superficie, no habiéndose previsto ningún túnel. En la alternativa Carrión Este la superficie de talud generada, el número de estructuras previstas, y la longitud total de viaductos y pérgolas son mayores que en la alternativa Monzón – Oeste, mientras que en esta última, las alturas de los taludes son mayores. En el ámbito Herrera – Aguilar las alturas media y máxima de los desmontes y terraplenes son muy similares en todas las alternativas. Por otro lado, tanto el número de estructuras previstas, como la longitud total de viaductos y pérgolas son más elevados en el caso de las alternativas Aguilar Oeste y Aguilar Este, en las que, sin embargo, la longitud de trazado que se desarrolla en túnel, y el porcentaje que eso supone sobre la longitud total, son más elevados. La alternativa más favorable es Mave Oeste, por presentar la menor superficie de taludes generados, una menor longitud de viaductos y pérgolas, menos pasos superiores e inferiores, y un porcentaje relativamente elevado de trazado en túnel.

Durante la **fase de construcción**, los **impactos sobre la población** como consecuencia del incremento en la demanda de mano de obra son MUY FAVORABLES para las alternativas Carrión Este y Monzón Oeste del ámbito Palencia – Herrera, y para Aguilar Oeste y Aguilar Este del ámbito Herrera – Aguilar, mientras que se estiman FAVORABLES para las Alternativas Nogales, Mave Oeste y Mave Este. En el ámbito Palencia – Herrera, la Alternativa Carrión Este es la más recomendable, ya que presenta un mayor PEM, lo que genera más empleo directo, y por tanto, también indirecto (demanda de servicios en el entorno de la obra). En el ámbito Herrera – Aguilar, la alternativa más favorable es Aguilar Este. El impacto sobre la **población en fase de explotación** presenta una magnitud FAVORABLE para las alternativas del ámbito Palencia – Herrera, y para las alternativas Nogales, Mave Este y Mave Oeste del ámbito Herrera – Aguilar, mientras que este impacto se considera MUY FAVORABLE para las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste, como consecuencia del ahorro en los tiempos de transporte.

En **fase de construcción**, el impacto sobre la **productividad sectorial**, asociado tanto a la demanda de materiales como a la demanda de servicios, se puede valorar como MUY

FAVORABLE para las alternativas Carrión Este y Monzón Oeste del ámbito Palencia – Herrera, y para las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste del ámbito Herrera – Aguilar, mientras que se considera FAVORABLE para las alternativas Nogales, Mave Este y Mave Oeste. En el ámbito Palencia – Herrera, la alternativa más recomendable es Carrión Este, y en el ámbito Herrera – Aguilar, lo son las alternativas Aguilar Este y Aguilar Oeste, por requerir mayores cantidades de materiales, principalmente áridos de préstamos para la ejecución de terraplenes, y por generar más demanda de servicios en el entorno de la obra. En lo referente al impacto sobre la productividad sectorial por afección directa a terrenos pertenecientes a los sectores primario, secundario y terciario, todas las alternativas generan un impacto MODERADO, siendo el sector agrícola el más afectado por la ejecución de la infraestructura. En el ámbito Palencia – Herrera, resulta preferible la alternativa Monzón – Oeste, ya que la superficie de ocupación de terrenos pertenecientes tanto al sector primario como al secundario es algo menor. En el ámbito Herrera – Aguilar resulta preferible la alternativa Mave Oeste, ya que la superficie de ocupación de terrenos pertenecientes al sector primario es algo menor que en las demás alternativas, y no afecta al sector terciario. El impacto sobre la **productividad sectorial en la fase de explotación**, derivado del descenso de la productividad primaria, se estima como COMPATIBLE para todas las alternativas analizadas, mediante la adopción de las medidas correctoras correspondientes.

El impacto sobre la **permeabilidad territorial en la fase de construcción** se valora como MODERADO para todas las alternativas planteadas, puesto que los correspondientes proyectos de construcción contemplarán las reposiciones de todos los servicios y servidumbres afectados, así como la ejecución de cualquier desvío provisional o permanente que sea preciso. Por otro lado, el impacto sobre la **permeabilidad territorial en la fase de explotación** se considera NULO para todas las alternativas.

Los impactos sobre el **planeamiento durante la fase de explotación** como consecuencia de la necesidad de actualización de los documentos urbanísticos son MODERADOS para todas las alternativas planteadas, dado que no se ha previsto un corredor para infraestructuras ferroviarias en el ámbito de ocupación de los trazados.

El impacto asociado al **consumo de recursos naturales** en la fase de explotación se puede valorar como MODERADO para todas las alternativas de trazado, pudiendo adoptarse medidas para su minimización. En el ámbito Palencia – Herrera, la alternativa más favorable es Monzón Oeste, mientras que la alternativa Carrión Este es la que genera un mayor consumo de recursos naturales, principalmente áridos de préstamos para la ejecución de terraplenes. En el ámbito Herrera – Aguilar, la alternativa más favorable es Nogales, ya que genera un menor consumo de recursos, y la más desfavorable es la alternativa Aguilar Oeste, que genera el mayor consumo de recursos naturales, principalmente áridos de préstamos para la ejecución de terraplenes. El impacto asociado al **consumo de recursos naturales en la fase de explotación** se puede valorar de forma genérica como COMPATIBLE para todas las alternativas.

El impacto asociado a la **generación de residuos en la fase de construcción** se valora como COMPATIBLE para todas las alternativas, pudiendo adoptarse medidas para su minimización. En el ámbito Palencia – Herrera, la alternativa más favorable es Carrión Este, ya que la alternativa Monzón Oeste genera una mayor cantidad de residuos, principalmente excedentes de tierras de excavación. En el ámbito Herrera – Aguilar, la alternativa más favorable es Mave Oeste ya que

produce una menor cantidad de residuos. Las alternativas Nogales, Mave Este y Aguilar Oeste generan una cantidad de residuos similar, mientras que la alternativa Aguilar Este es la más desfavorable, ya que genera una mayor cantidad de residuos, principalmente excedentes de tierras de excavación. Se considera, de forma genérica, que el impacto asociado a la **generación de residuos en fase de explotación** es COMPATIBLE para todas las alternativas.

El impacto producido por las **necesidades de préstamo y vertedero en la fase de construcción** se considera MODERADO para la alternativa Monzón – Oeste en el ámbito Palencia – Herrera, y para todas las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar, ya que puede reducirse mediante la adopción de medidas preventivas no intensivas (minimización de los movimientos de tierras, adecuada compensación de tierras durante las obras, correcta selección de zonas de préstamo y vertedero, etc.), y la restauración morfológica de las zonas de préstamo requerirá un cierto tiempo. Sin embargo, este impacto se estima SEVERO en el caso de la alternativa Carrión Este, ya que aunque requiere medidas preventivas y correctoras no intensivas, la recuperación morfológica de las zonas de préstamo precisa un periodo de tiempo más dilatado. En el ámbito Palencia – Alar, es claramente más favorable la alternativa Monzón – Oeste, ya que los movimientos de tierras totales son ligeramente menores que los de la alternativa Carrión Este, y además, el volumen de tierras de préstamo y vertedero está más compensado. Esto significa que será necesario abrir menos zonas nuevas de préstamo para la ejecución de la alternativa Monzón – Oeste, y que éstas serán rellenadas casi totalmente por los excedentes de tierras procedentes de la excavación. En el ámbito Herrera – Aguilar, las necesidades de vertedero son mucho más elevadas que las de préstamo, debido a la existencia de numerosos túneles, por lo que todas las zonas de préstamo que se abran, podrán rellenarse con los excedentes de tierras una vez finalizada su explotación. Adicionalmente, se emplearán canteras abandonadas para el vertido del resto de las tierras sobrantes que no tengan cabida en las zonas de préstamo. En este ámbito resulta preferible la alternativa Mave Oeste, puesto que es la que presenta menor valor global de movimientos de tierras, un volumen más reducido de material a vertedero, y unas necesidades de préstamos y vertederos más compensadas. El impacto debido a las **necesidades de préstamo y vertedero en la fase de explotación** presenta una magnitud COMPATIBLE para todas las alternativas analizadas, habiéndose previsto una correcta adecuación morfológica de su superficie, y su restauración ambiental y paisajística.

#### 6.4. IMPACTOS SINÉRGICOS

Cuando dos infraestructuras de transporte discurren casi en paralelo, esta disposición tiene la desventaja de que se genera un apreciable efecto sinérgico negativo entre ambas, de tal manera que si la infraestructura original (carretera, autovía o línea de ferrocarril) ya generaba un efecto barrera a los movimientos faunísticos en el territorio, al sumarle el trazado de la nueva línea ferroviaria (que implica ocupación de una amplia banda de territorio, con la consiguiente destrucción de hábitats naturales, además del establecimiento de un cerramiento propio que impermeabiliza esos terrenos al paso de la fauna), se incrementa la dificultad de para la fauna de desplazarse por el territorio ocupado.

Esta impermeabilización territorial es significativa si las otras infraestructuras de transporte presentan cerramientos perimetrales, y si sus obras de drenaje transversales no están

adaptadas apropiadamente al paso de fauna (o si no existen estructuras con función específica de paso de fauna).

De acuerdo con el documento “Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte”, en una primera aproximación, cabe distinguir las carreteras, en sentido amplio, de las líneas de ferrocarril; y dentro de cada uno de estos grupos las tipologías tradicionales de autopista, autovía y carretera convencional en el primer caso, y trenes convencionales y de alta velocidad en el segundo. No obstante, desde el punto de vista de las afecciones por efecto barrera a la fauna, parece más adecuado centrarse exclusivamente en uno o dos elementos clave de diseño y funcionamiento: la existencia o no de vallados, y la intensidad de tráfico que soportan.

Por una parte, la presencia de vallado continuo, o con discontinuidades de mínima entidad (en las intersecciones) es ya una característica propia de las autovías, autopistas y líneas férreas de alta velocidad. Esta condición es ahora también frecuente en carreteras convencionales de primer orden y líneas férreas de nueva construcción, aunque el nivel de exigencia en estos casos sea menor. Así, el número de accesos laterales a pistas y caminos locales presentes en las carreteras convencionales lleva a que la impermeabilidad del vallado sea mucho menor. Como consecuencia de todo ello, las infraestructuras lineales pueden agruparse en función del tipo de cerramiento de forma simplificada en:

- Vías sin cerramiento perimetral
- Vías con cerramientos discontinuos
- Vías con cerramiento perimetral en la totalidad de su trazado

Según ese documento, la clasificación de carreteras en función de la intensidad de tráfico es la siguiente:

Tipo de carretera	Intensidad de tráfico <sup>1</sup>
Carreteras con un tráfico inferior a 1.000 vehículos/día	Baja
Carreteras con un tráfico entre 1.000 y 4.000 vehículos/día	Media
Carreteras con un tráfico entre 4.000 y 10.000 vehículos/día	Media-Alta
Carreteras con un tráfico superior a 10.000 vehículos/día	Alta

Concordando con esta clasificación, puede establecerse la siguiente tipología de infraestructuras con o sin cerramiento:

- Carreteras y ferrocarriles convencionales sin cerramiento y una baja intensidad de tráfico
- Carreteras y ferrocarriles sin cerramiento o parcialmente vallados y una intensidad de tráfico media-alta
- Vías de gran capacidad con cerramiento perimetral: autovías, autopistas y líneas de ferrocarril de alta velocidad cuyo trazado está vallado en su práctica totalidad y presentan una intensidad de tráfico alta

Por lo tanto se puede concluir que en el ámbito de estudio, las infraestructuras con cerramiento perimetral son las autopistas y autovías –además de la LAV en diseño- mientras que las antiguas líneas de ferrocarril y las carreteras no presentan ningún tipo de vallados. Esta condición real de las vías de transporte (con respecto a sus cerramientos) se comprobó en las visitas de campo (ver apéndice 8 “Reportaje fotográfico”).



*Paso inferior adaptado para la fauna en la A-67*

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se puede considerar que las carreteras presentan una capacidad menor de impermeabilización del territorio, al tratarse en gran medida de carreteras secundarias, regionales / comarcales y, en muchos casos, antiguas. Debido a esa antigüedad, se estima que su construcción estaba condicionada a los medios técnicos de la época, que imposibilitaban grandes movimientos de tierra, ajustándose los trazados bastante a la rasante. Esto, sumado a que la orografía del ámbito del Proyecto es llana en una elevada proporción, salvo en el ámbito de Herrera-Aguilar, implica que esas carreteras, sin cerramientos perimetrales, y sin taludes notables, pueden ser atravesadas por la fauna con relativa facilidad. Existe cierto riesgo de atropello durante el cruce de la calzada, aunque muchas son carreteras que han visto descender su intensidad de tráfico al construirse poco a poco varias autopistas y autovías en el territorio.

Sin embargo, la autovía A-67, discurre relativamente paralela y en algún tramo muy cercana con respecto la futura LAV, sí puede ejercer cierto efecto sinérgico negativo, al estar completamente cerrada. No se ha podido contar con trazados o planos constructivos de la autovía, así que no se conocen con exactitud el número y tipo de pasos transversales. Sin embargo, durante los trabajos de campo se observaron algunos drenajes que coincidían con corredores faunísticos ‘calculados’ en el presente estudio faunístico, y, en particular, resultaban satisfactorios, al

coincidir esos ‘corredores faunísticos’ con sendos cauces de ríos, lo que ‘obliga’ a la autovía a emplear estructuras tipo viaducto, las más permeables que puede haber en esas circunstancias.

Con respecto al ferrocarril convencional (línea Palencia-Santander), la otra infraestructura que coincide a lo largo de todo su trazado con el de la futura LAV, como se explicó previamente, es una línea antigua, que no cuenta con cerramiento. Siendo una línea de ferrocarril antigua se la considera medianamente permeable a la fauna.

En cuanto a las carreteras destaca la N-611 que discurre paralela al futuro trazado de la LAV. Esta carretera al ser de antigua construcción se adapta bien al terreno y no posee cerramiento salvo en algún tramo aislado. Además el tráfico que soportaba se ha visto drásticamente disminuido con la apertura de la anteriormente mencionada A-67 que discurre como trazado paralelo y alternativo por todo el área de estudio. Se considera que por lo tanto esta infraestructura es medianamente permeable siendo el riesgo de atropello el principal de sus problemas.

Las demás vías del ámbito del Proyecto (carreteras locales como las N-120, P-980, P-981; caminos locales; etc.) no son tenidas en cuenta para valorar el efecto sinérgico entre infraestructuras, al tener trazados perpendiculares, o sumamente divergentes con respecto al futuro trazado de la LAV, o bien al tratarse de vías sin cerramientos, con relativamente escaso tráfico. Al no haber cerramientos y tráfico menor, se considera que, hasta cierto punto, la fauna puede atravesar su trazado.

Con toda esta información se tiene que, tal como se establece en las prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, se garantiza la coordinación entre la permeabilidad de la futura LAV y la permeabilidad de la autovía A-67. Se ha comprobado que la autovía presenta en ese tramo varias obras de drenaje de grandes dimensiones (7x 4 m) así como de entre 1,8 m y 2 m de ancho, además de presentar viaductos en su cruce del río Carrión, Pisuegra que vertebran los grandes desplazamientos en sentido norte-sur. Además de zonas de túnel y viaducto en su tramo norte lo que aseguraría los grandes desplazamientos en sentido este-oeste utilizando las masas arboladas de esa zona. Esto aseguraría la continuidad de movimientos de fauna que se dirigiera a cualquier zona del territorio, desde el entorno de la LAV.

Con respecto a la línea de ferrocarril convencional, además de no poseer cerramiento se ha estudiado las obras de drenaje y pasos que se han podido obtener y se les ha dado coherencia con las de la A-67 y la futura LAV.

Todo el trazado con los flujos de fauna y las diferentes estructuras de paso transversal de todas estas infraestructuras se han representado en el plano 6.1.1. “Permeabilidad faunística con otras infraestructuras” del apéndice 7 “Estudio faunístico”.

## 6.5. IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual se define como pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Los impactos residuales debidos a la nueva plataforma de alta velocidad se deben principalmente a la presencia de la infraestructura sobre el territorio. Los impactos producidos por las superficies auxiliares de ocupación temporal (parques de maquinaria, zonas de acopios, etc.) o de ocupación permanente (préstamos, depósitos de excedentes de excavación, etc.) se van minimizando con el tiempo a medida que las medidas correctoras llevadas a cabo consiguen su objetivo, su integración ambiental y paisajística.

Para las actuaciones descritas en el presente proyecto se considera que los impactos residuales más significativos se producen principalmente sobre cuatro factores del medio, **ruido hidrogeología, vegetación y paisaje**. En la siguiente tabla se señala qué impactos residuales se producen para cada una de las alternativas en estudio. Tras la tabla se analiza cada impacto por separado.

ELEMENTO	ÁMBITO PALENCIA - HERRERA		ÁMBITO HERRERA - AGUILAR				
	CARRIÓN – ESTE	MONZÓN-OESTE	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
RUIDO	X	X	X	X	X	X	X
HIDROGEOLOGÍA	-	-	-	X	X	X	X
VEGETACIÓN	X	X	X	X	X	X	X
PAISAJE	X	X	X	X	X	X	X

### • Impacto residual por ruido

Durante la fase de explotación, el tráfico ferroviario va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno del nuevo trazado.

El correcto dimensionamiento y diseño de las pantallas de protección acústica propuestas tras realizar los estudios de ruido oportunos tendrá como consecuencia que los niveles de ruido a lo largo de la nueva línea de alta velocidad no superen los límites establecidos en la normativa estatal y autonómica de aplicación. A pesar de esto la situación acústica se verá modificada a lo largo de todo el trazado ya que el nivel de ruido se verá aumentado. Por lo que se considera que la longitud de cada una de las alternativas es un parámetro válido para cuantificar el impacto residual por ruido.

PARÁMETRO	ÁMBITO PALENCIA - HERRERA		ÁMBITO HERRERA - AGUILAR				
	CARRIÓN ESTE	MONZÓN-OESTE	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
Longitud de trazado (m)	64.835	65.000	16.684	22.022	21.429	29.493	29.326

### • Impacto residual sobre la hidrogeología

Los flujos de agua subterránea podrán verse alterados permanentemente en aquellos túneles que se han excavado por debajo del nivel freático. El parámetro seleccionado para cuantificar

este impacto es la longitud de túneles excavados en zona saturada de cada una de las alternativas.

PARÁMETRO	ÁMBITO PALENCIA - HERRERA		ÁMBITO HERRERA - AGUILAR				
	CARRIÓN - ESTE	MONZÓN-OESTE	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
Longitud de túneles en zona saturada (m)	-	-	-	1.160	1.145	1.830	1.850

- **Impacto residual sobre la vegetación**

La permanencia de la infraestructura sobre el terreno produce la eliminación permanente de la vegetación sobre toda su superficie de ocupación. Además de la eliminación directa de la vegetación en la superficie de ocupación, la vegetación situada sobre el total de superficie de expropiación se verá afectada por el cambio de uso de los terrenos. Ambos parámetros, superficie de ocupación y superficie de expropiación, se proponen para cuantificar el impacto residual sobre la vegetación.

Tras las obras, las ocupaciones debidas a elementos auxiliares, temporales o permanentes, habrán sido objeto de restauraciones ambientales y paisajísticas por lo que, con el tiempo suficiente, el impacto quedará diluido con la naturalización de los terrenos.

PARÁMETRO	ÁMBITO PALENCIA - HERRERA		ÁMBITO HERRERA - AGUILAR				
	CARRIÓN - ESTE	MONZÓN-OESTE	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
Superficie de ocupación (ha)	192,33	193,83	65,52	61,37	71,44	73,97	90,47
Sup. Expropiación (ha)	305,82	302,33	98,58	94,38	105,42	127,35	136,28

- **Impacto residual sobre el paisaje**

Las infraestructuras ferroviarias se caracterizan por su afección simultánea a una gran tipología de paisajes y por su gran envergadura. La infraestructura, específicamente los terraplenes, entorpece las vistas de la escena para los observadores inferiores a la plataforma.

Por este motivo, como parámetro para cuantificar el impacto residual sobre el paisaje, se ha seleccionado la superficie de terraplén de cada una de las alternativas.

PARÁMETRO	ÁMBITO PALENCIA - HERRERA		ÁMBITO HERRERA - AGUILAR				
	CARRIÓN - ESTE	MONZÓN-OESTE	NOGALES	MAVE OESTE	MAVE ESTE	AGUILAR OESTE	AGUILAR ESTE
Superficie de terraplén (ha)	1.319.555,6	1.144.761,3	257.037,8	337.039,4	332.681,7	402.284,1	408.098,0

## 6.6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a evaluar el impacto global de cada una de ellas sobre el territorio atravesado. Esto permitirá comparar los trazados analizados, y seleccionar las alternativas óptimas desde el punto de vista ambiental.

### 6.6.1. Metodología

#### Jerarquización de impactos

En primer lugar, se han jerarquizado los impactos identificados, caracterizados y valorados, en función de su importancia relativa dentro del territorio atravesado. Para ello, se han establecido tres niveles de importancia del impacto (alta, media y baja), a los que se les ha asignado un valor numérico (3, 2 y 1, respectivamente).

En la tabla siguiente se refleja la jerarquización de los impactos para el caso concreto del territorio atravesado por las alternativas analizadas.

ELEMENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	VALOR ASIGNADO
CALIDAD DEL AIRE	BAJA	1
RUIDO	MEDIA	2
VIBRACIONES	MEDIA	2
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	BAJA	1
EDAFOLOGÍA	BAJA	1
HIDROLOGÍA	MEDIA	2
HIDROGEOLOGÍA	BAJA	1
VEGETACIÓN	MEDIA	2
FAUNA	MEDIA	2
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	ALTA	3
RED NATURA 2000	ALTA	3
PATRIMONIO CULTURAL	BAJA	1
VÍAS PECUARIAS	BAJA	1
PAISAJE	ALTA	3
POBLACIÓN	BAJA	1
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	BAJA	1
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	BAJA	1
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	BAJA	1
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA	1
GENERACIÓN DE RESIDUOS	BAJA	1
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDERO	ALTA	3

#### Asignación de valores a las magnitudes de impacto

En segundo lugar, se ha asignado un valor numérico a cada magnitud de impacto, positivo o negativo, excluyendo los impactos críticos que, en caso de presentarse, invalidarían las soluciones planteadas. Los valores establecidos en cada caso son los siguientes.



MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR ASIGNADO
MUY FAVORABLE	3
FAVORABLE	1
NULO	0
COMPATIBLE	-1
MODERADO	-3
SEVERO	-5

Con estos valores se trata de penalizar los impactos severos y moderados frente a los compatibles.

#### **Cálculo del valor global del impacto**

El valor global de la afección de cada alternativa sobre el territorio, se obtiene del sumatorio de las afecciones sobre todos los factores ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación. Para llevar a cabo este sumatorio es preciso considerar la jerarquización de los impactos, ya que unos tienen una mayor importancia relativa que otros. Por tanto, de forma previa a la suma de afecciones, se multiplica el valor de importancia asignado a cada elemento del medio, por el valor de la magnitud del impacto que se ha obtenido en el proceso de valoración previo.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO	ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE EXPLOTACIÓN			
		ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE		ALT. CARRIÓN ESTE		ALT. MONZÓN OESTE	
		VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
1	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1
2	RUIDO	-5	-10	-3	-6	-5	-10	-5	-10
2	VIBRACIONES	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2
1	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-5	-5	-5	-5	-1	-1	-1	-1
1	EDAFOLOGÍA	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
2	HIDROLOGÍA	-3	-6	-3	-6	-1	-2	-1	-2
1	HIDROGEOLOGÍA	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
2	VEGETACIÓN	-3	-6	-3	-6	-1	-2	-1	-2
2	FAUNA	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6
3	ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	-1	-3	-1	-3	-1	-3	-1	-3
3	RED NATURA 2000	-5	-15	-1	-3	-3	-9	-3	-9
1	PATRIMONIO CULTURAL	-3	-3	-3	-3	0	0	0	0
1	VÍAS PECUARIAS	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
3	PAISAJE	-3	-9	-3	-9	-3	-9	-1	-3
1	POBLACIÓN	3	3	3	3	1	1	1	1
1	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	3	3	3	3	-1	-1	-1	-1
1		-3	-3	-3	-3	0	0	0	0
1	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	-3	-3	-3	-3	0	0	0	0
1	PLANEAMIENTO	0	0	0	0	-3	-3	-3	-3
1	CONSUMO DE RECURSOS	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3	NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDERO	-5	-15	-3	-9	-1	-3	-1	-3
<b>VALOR GLOBAL DEL IMPACTO</b>		<b>-90</b>		<b>-68</b>		<b>-54</b>		<b>-48</b>	

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO	ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE EXPLOTACIÓN									
		ALT. NOGALES		ALT MAVE OESTE		ALT. MAV EESTE		ALT AGUILAR OESTE		ALT. AGUILAR ESTE		ALT. NOGALES		ALT MAVE OESTE		ALT. MAV EESTE		ALT AGUILAR OESTE		ALT. AGUILAR ESTE	
		VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
1	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	RUIDO	-1	-2	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-5	-10	-5	-10	-5	-10	-3	-6
2	VIBRACIONES	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-3	-6	-3	-6	-1	-2	-1	-2
1	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-5	-5	-3	-3	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1	EDAFOLOGÍA	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
2	HIDROLOGÍA	-5	-10	-3	-6	-5	-10	-3	-6	-5	-10	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2
1	HIDROGEOLOGÍA	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
2	VEGETACIÓN	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2
2	FAUNA	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-5	-10	-1	-2	-3	-6	-3	-6	-3	-6
3	ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	-1	-3	-1	-3	-1	-3	-3	-9	-3	-9	-1	-3	-1	-3	-1	-3	-3	-9	-3	-9
3	RED NATURA 2000	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	-1	-3	-1	-3
1	PATRIMONIO CULTURAL	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	VÍAS PECUARIAS	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	PAISAJE	-3	-9	-3	-9	-3	-9	-5	-15	-3	-9	-1	-3	-1	-3	-1	-3	-3	-9	-1	-3
1	POBLACIÓN	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3
1	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1		-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	-1	0
1	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
1	CONSUMO DE RECURSOS	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3	NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDERO	-3	-9	-3	-9	-3	-9	-3	-9	-3	-9	-1	-3	-1	-3	-1	-3	-1	-3	-1	-3
<b>VALOR GLOBAL DEL IMPACTO</b>		<b>-67</b>		<b>-65</b>		<b>-75</b>		<b>-82</b>		<b>-80</b>		<b>-39</b>		<b>-44</b>		<b>-48</b>		<b>-57</b>		<b>-47</b>	

### Consideración de las alternativas preferibles

Como se ha podido comprobar en las tablas resumen de valoración de impactos, muchas de las afecciones presentan la misma magnitud para las distintas alternativas analizadas, puesto que ésta se ha asignado, según lo recogido en la Ley 21/2013, en función de la posibilidad de adoptar medidas, de la intensidad de las medidas necesarias, y del plazo de tiempo que requiere la recuperación del elemento afectado.

Sin embargo, como también se ha reflejado en las tablas anteriores, muchas veces los datos cuantitativos utilizados para llevar a cabo la valoración de impactos, y para comparar alternativas, muestran que uno de los trazados es claramente (o ligeramente) más favorable que los demás.

Este hecho se considera importante a la hora de comparar las distintas alternativas, ya que refleja una realidad que queda parcialmente enmascarada por la valoración de los impactos según las magnitudes definidas en la Ley 21/2013.

De esta manera, con el fin de tener en cuenta aquellos casos en los que una de las alternativas tiene un comportamiento algo mejor que las otras, aunque la magnitud asignada sea la misma, se sumará al valor global del impacto de cada alternativa el resultado de multiplicar 0,2 por el valor correspondiente a la jerarquización del impacto concreto. Esta operación se repetirá tantas veces como se haya manifestado la alternativa en cuestión como más favorable.

#### • Ámbito Palencia-Herrera

JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO	ELEMENTO	ALTERNATIVA PREFERIBLE	
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
1	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Carrión Este	-
2	RUIDO	-	Carrión Este
2	VIBRACIONES	-	-
1	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Monzón Oeste	Monzón – Oeste
1	EDAFOLOGÍA	Monzón Oeste	-
2	HIDROLOGÍA	-	-
1	HIDROGEOLOGÍA	Carrión Este	-
2	VEGETACIÓN	Monzón – Oeste	Monzón – Oeste
2	FAUNA	Monzón – Oeste	Monzón – Oeste
3	ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Carrión Este	Carrión Este
3	RED NATURA 2000	-	Monzón – Oeste
1	PATRIMONIO CULTURAL	Monzón – Oeste	-
1	VÍAS PECUARIAS	Monzón – Oeste	-
3	PAISAJE	Monzón – Oeste	-
1	POBLACIÓN	Carrión Este	-
1	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Carrión Este	-
1		Monzón Oeste	-
1	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	-	-
1	PLANEAMIENTO	-	-
1	CONSUMO DE RECURSOS	Monzón – Oeste	-
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	Carrión Este	-
3	NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDERO	-	-

ALTERNATIVA	INCREMENTO DEL VALOR EN FASE DE OBRA	INCREMENTO DEL VALOR EN FASE DE EXPLOTACIÓN
ALT. CARRIÓN ESTE	4	2,5
ALT. MONZÓN OESTE	6,5	4

#### • Ámbito Herrera-Aguilar

JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO	ELEMENTO	ALTERNATIVA PREFERIBLE	
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
1	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Mave Oeste	Nogales
2	RUIDO	-	Nogales
2	VIBRACIONES	-	-
1	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-	Mave Oeste
1	EDAFOLOGÍA	Nogales	Mave Oeste
2	HIDROLOGÍA	Mave Oeste	-
1	HIDROGEOLOGÍA	Nogales	-
2	VEGETACIÓN	Mave Oeste	Mave Oeste
2	FAUNA	Mave Oeste	-
3	ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Nogales	Nogales
3	RED NATURA 2000	Nogales, Mave Oeste, Mave Este	Nogales, Mave Oeste, Mave Este
1	PATRIMONIO CULTURAL	Mave Oeste	-
1	VÍAS PECUARIAS	Mave Oeste, Aguilar Oeste	-
3	PAISAJE	Nogales	Mave Oeste
1	POBLACIÓN	Aguilar Este	-
1	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	Aguilar Oeste / Aguilar Este	-
1		Mave Oeste	-
1	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	-	-
1	PLANEAMIENTO	-	-
1	CONSUMO DE RECURSOS	Nogales	-
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	Mave Oeste	-
3	NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDERO	Mave Oeste	-

ALTERNATIVA	INCREMENTO DEL VALOR EN FASE DE OBRA	INCREMENTO DEL VALOR EN FASE DE EXPLOTACIÓN
ALT. NOGALES	6	4,5
ALT. MAVE OESTE	8,5	5
ALT. MAVE ESTE	1,5	1,5
ALT. AGUILAR OESTE	1	0
ALT. AGUILAR ESTE	1	0

#### 6.6.2. Impacto global de las alternativas

Se presentan a continuación las tablas resumen correspondientes a las alternativas de trazado, donde se refleja el valor global del impacto para cada una de ellas, marcándose la alternativa óptima de cada ámbito en color verde, y la menos favorable en color rojo.

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ALTERNATIVA	VALOR FASE DE OBRA	VALOR FASE DE EXPLOTACIÓN	VALOR GLOBAL
ALT. CARRIÓN ESTE	-86	-52	-137,5
ALT. MONZÓN OESTE	-62	-44	-105,5

A la vista de los valores reflejados en la tabla anterior, se puede concluir que, aunque las dos alternativas del Ámbito Palencia-Herrera son viables ambientalmente, **es más favorable la alternativa Monzón – Oeste.**

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

ALTERNATIVA	VALOR FASE DE OBRA	VALOR FASE DE EXPLOTACIÓN	VALOR GLOBAL
ALT. NOGALES	-61	-34,5	-95,5
ALT. MAVE OESTE	-56,5	-39	-95,5
ALT. MAVE ESTE	-73,5	-46,5	-120
ALT. AGUILAR OESTE	-81	-57	-138
ALT. AGUILAR ESTE	-79	-47	-126

Según los valores reflejados en la tabla anterior, se llega a la conclusión de que, aunque todas las alternativas del Ámbito Herrera-Aguilar son viables ambientalmente, **las más favorables son las alternativas Nogales y Mave Oeste.** Por otro lado, la peor valorada es la alternativa Aguilar Oeste.

## 7. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

### 7.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo constituye la propuesta de medidas preventivas y correctoras dirigidas a la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos significativos de la ejecución y explotación del proyecto de la línea de alta velocidad Palencia – Alar del Rey, así como la integración ambiental del trazado y sus elementos asociados.

La ubicación de las medidas propuestas queda reflejada en el plano 5 “Medidas preventivas y correctoras” del presente estudio de impacto ambiental.

Se distinguen dos tipos de medidas:

- **Medidas preventivas:** aquellas que se aplican en las fases de diseño de los proyectos constructivos o en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados y valorados en los capítulos anteriores, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección. La mitigación de los efectos ambientales y la integración de la obra en el entorno pueden favorecerse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medioambiental y con una adecuada ejecución y terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras.
- **Medidas correctoras:** aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas. El establecimiento y delimitación de las distintas zonas sobre las que resulta necesaria una acción correctora se define basándose en la existencia y magnitud del impacto que trata de corregir y de la posibilidad de su corrección.

El diseño de estas medidas, tanto preventivas como correctoras, se realiza al nivel de detalle adecuado para la escala de trabajo del Estudio Informativo, debiendo ser desarrolladas con mayor definición e integradas, por tanto, en la fase de la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

Para la propuesta de las medidas se procede según la siguiente secuencia metodológica:

- **Fase de diseño:** El objeto de estas medidas es la prevención, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse. Se deben aplicar durante el diseño, es decir, durante la redacción de los proyectos constructivos.
- **Fase de construcción:** En esta etapa, las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar. Se aplican durante la ejecución de las obras.
- **Fase de explotación:** Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del



medio y del funcionamiento de la infraestructura. Si bien muchas de ellas requieren su ejecución durante la fase de construcción, la aplicación efectiva de las mismas se manifiesta una vez que la obra está en explotación.

## 7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

### 7.2.1. Vigilancia ambiental

En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción de las actuaciones proyectadas.

Esta medida tiene implicaciones, por tanto, en la fase de diseño y en la fase de construcción.

#### FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos que se deriven del Estudio Informativo objeto del presente estudio de impacto ambiental incluirán una prescripción en el pliego de prescripciones técnicas, que obligue al contratista adjudicatario de la obra a la contratación de un equipo multidisciplinar que asegure el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras planteadas a lo largo de este capítulo, así como las que se desarrollen en el proyecto constructivo correspondiente.

Dicho equipo multidisciplinar deberá contar con los profesionales necesarios en número y capacitación para asegurar la vigilancia y la puesta en aplicación de las medidas preventivas y correctoras del proyecto.

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

En todo momento, y cumpliendo con el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, se dispondrá en obra del equipo multidisciplinar que permita controlar y ejecutar la correcta aplicación de las medidas preventivas y correctoras del presente estudio de impacto ambiental, así como las definidas en el proyecto constructivo correspondiente.

Este equipo, colaborará en todo momento con la Dirección Ambiental de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos constructivos posteriores.

### 7.2.2. Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes

#### FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente estudio de impacto ambiental deben incorporar una cartografía de las zonas más favorables para la ubicación de las instalaciones auxiliares temporales y permanentes, etc., a escala no inferior a 1:5.000.

Para la ubicación de estas zonas, se cumplirán las prescripciones habitualmente utilizadas al respecto, clasificando, a estos efectos, el territorio en tres categorías, cuyas características se exponen a continuación:

- **Zonas Excluidas.** Comprenderán las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, los márgenes de cursos de agua -se recomienda que abarque la zona de policía y, como mínimo, la zona de servidumbre-, las márgenes de lagunas y zonas húmedas, las zonas con riesgo de inundación, acuíferos vulnerables, áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico). En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director Ambiental de la Obra y autorizado por el mismo, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.
- **Zonas Restringidas.** Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.
- **Zonas Admisibles.** Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas,...). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos y préstamos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en el proyecto de restauración ecológico-paisajística.

Esta clasificación deberá incluirse en un epígrafe de los Anejos de Integración Ambiental de los proyectos constructivos, deberá tener un adecuado reflejo en el programa de vigilancia ambiental y en el pliego de prescripciones técnicas, y quedará representada en el Documento Planos, a la escala conveniente, abarcando no sólo la zona de influencia directa de la traza, sino

también el entorno de la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares temporales, permanentes y caminos de acceso.

En el apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos” se ha realizado una primera aproximación a la clasificación del territorio, teniendo en cuenta su capacidad de acogida en función de los condicionantes ambientales identificados. Para ello, se han definido como zonas excluidas aquellas con mayores méritos ambientales de conservación, que son las siguientes:

- Red Natura 2000
- Red de Espacios Naturales de Castilla y León
- Espacios naturales de interés: Hábitats de Interés Comunitario, Montes de Utilidad Pública, zonas húmedas catalogadas, árboles singulares, Lugares de Interés Geológico
- Núcleos de población
- Cauces principales y su Zona de Policía
- Elementos patrimoniales inventariados
- Vías pecuarias
- Masas forestales arboladas

Estas zonas excluidas deberán ser respetadas en todo momento a la hora de definir la ubicación definitiva de las instalaciones de obra temporales y permanentes y demás elementos auxiliares necesarios.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal y permanente serán restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras. Los proyectos constructivos incluirán los proyectos de restauración de cada una de las zonas de ocupación propuestas.

En el presente estudio de impacto ambiental se incluye, adicionalmente a la clasificación del territorio mencionada, una serie de “Medidas para la integración paisajística” en el que se definen las medidas necesarias para la restauración e integración paisajística de este tipo de zonas de ocupación. Este Proyecto de restauración deberá ser ampliado en los correspondientes proyectos constructivos y recoger los diferentes tratamientos para cada una de las zonas propuestas.

Adicionalmente a las prescripciones indicadas se tendrán en cuenta los criterios siguientes para determinar la ubicación definitiva de los elementos auxiliares de obra de carácter permanente, según lo recogido en el apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos”.

- El diseño del trazado va a plantear un claro déficit de materiales, ya que las alternativas analizadas se desarrollan en relleno a lo largo de gran parte del recorrido en el ámbito Palencia – Herrera. La mayoría de los desmontes previstos se encuentran principalmente en el ámbito Herrera – Aguilar, en la estribación sur de la cordillera Cantábrica.
- Los materiales obtenidos en las excavaciones a realizar no permitirán cubrir las necesidades de materiales requeridas por la obra, por lo que **habrá que recurrir a préstamos, canteras y graveras.**

- Por otro lado, la presencia de numerosos túneles en las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar tiene como consecuencia la generación de elevados volúmenes de **tierras no aprovechables que deberán ser llevadas a vertedero**. La opción óptima desde el punto de vista ambiental, es el depósito de los sobrantes en las zonas de préstamo utilizadas previamente para la obtención de materiales, lo que facilitará su posterior restauración. Sin embargo, en alguno de los tramos en los que se han dividido las alternativas analizadas, las necesidades de vertedero son muy superiores a las de préstamo, por lo que será preciso utilizar zonas adicionales para el depósito de las tierras excedentarias.
- Como resumen de todo lo expuesto, cabe indicar que, desde el punto de vista ambiental, la **opción óptima de extracción de los materiales** necesarios para llevar a cabo los rellenos es la que se indica a continuación, por orden de preferencia:
  - Canteras y graveras en explotación, correctamente legalizadas
  - Zonas de préstamo ubicadas en superficies admisibles, según el análisis de capacidad de acogida del territorio realizado
- En el caso de los excedentes de la obra, la **alternativa más favorable de vertido** se indica seguidamente, por orden de preferencia:
  - Zonas de préstamo utilizadas para la ejecución del proyecto, hasta su relleno total
  - Zonas degradadas por la actividad extractiva previa:
    - Registros mineros solicitados y autorizados, facilitados por la Sección de Minas del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de Palencia
    - Explotaciones activas que podrían albergar tierras sobrantes, propuestas por la Sección de Minas del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de Burgos
    - Zonas de extracción y vertido inventariadas en el buffer de 10 km, según la información del SIOSE

### 7.2.3. Programación de las tareas ambientales y la actividad de obra

El programa de obra deberá recoger las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se establecen para la reducción de los riesgos ambientales. Así, se incluirán en el mismo como parte de la ejecución propia de la obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra.
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra.
- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad.
- Control de las tareas de obra.

Se prestará especial atención a aquellas actividades, tales como las necesarias para la adecuación de las superficies generadas (taludes, etc.), vertederos y zonas de ocupación temporal, etc., desde el punto de vista paisajístico y las tareas de revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las

actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, pero por otro lado evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

#### 7.2.4. Retirada de residuos de obra y limpieza final

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto, se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

#### 7.2.5. Medidas para la protección de la calidad del aire y el cambio climático

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión.

#### FASE DE OBRAS

- Acciones generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son excavaciones y movimientos de tierras y carga y descarga de materiales:
  - Cubrición de los camiones de transporte de material térreo: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.
  - Riego de superficies térreas: se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones.

Estas medidas se adoptarán en toda la zona de actuación, pero especialmente en aquellos tramos en los que se haya detectado la ocurrencia de impacto destacable sobre la vegetación y la productividad agraria y en tramos en los que existan zonas urbanas o núcleos de población próximos.

- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras, para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.
- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos: el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.
- Instalación de zonas de lavado de ruedas: Se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.
- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies desnudas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.

- Movimientos de vehículos y maquinaria pesada:

Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra, debe de cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Correcto ajuste de los motores.
- Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.
- Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.
- Empleo de catalizadores.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Para finalizar, en cuanto a las medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, se aplicará la normativa vigente en esta materia, relativa al control de emisiones de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), partículas (PM<sub>10</sub>), humos negros y otros contaminantes como monóxido de carbono (CO); a la reducción de emisiones de precursores de ozono troposférico (O<sub>3</sub>) y sus consiguientes repercusiones sobre la salud y el medio ambiente; y la reducción de NO<sub>x</sub> y HC para evitar los daños causados al medio ambiente por la acidificación.

**FASE DE EXPLOTACIÓN**

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase aparte de las mejoras previstas en la eficiencia energética del ferrocarril.

**7.2.6. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria****FASE DE DISEÑO**

Los proyectos de construcción realizarán un análisis del ruido y las vibraciones en el ámbito del proyecto tanto para la fase de obra como de explotación, con el objeto de evitar y/o minimizar las molestias sobre la población y, garantizando el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.

Los proyectos constructivos incluirán como prescripciones, las medidas de control necesarias sobre las fuentes generadoras de ruido y vibraciones (excavaciones, demoliciones, transporte de tierras y materiales) con objeto de reducir al máximo las emisiones acústicas y vibratorias. Estas medidas son las que se indican para la fase de construcción.

Adicionalmente, los proyectos constructivos incluirán un estudio acústico en fase de explotación, con mayor detalle al contemplado en el presente estudio de impacto ambiental (Apéndice nº 1), que verifiquen los resultados obtenidos en el mismo.

En relación con las vibraciones, los proyectos constructivos incluirán un estudio de vibraciones en fase de explotación, en el que se determine si dentro de un buffer de 70 m existen edificaciones afectadas y, en caso necesario, proponga las medidas correctoras necesarias para reducir esa afección.

**FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra se realizarán de manera que el ruido y vibraciones producidos no resulten molestos.

En la fase de obra, la emisión de ruido vendrá producida por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada. Con el objetivo de minimizar las molestias a personas y fauna y garantizar el cumplimiento de los niveles máximos admisibles en las proximidades de las áreas urbanas, deberán aplicarse medidas preventivas durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fuera necesario, durante las voladuras.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán las siguientes medidas:

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido. Se protegerán con gomas o similares las partes de la maquinaria más propensas a recibir golpes (remolques, volquetes, etc.).

- Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos de toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación, en su caso, de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Es decir, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la *Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000*.
- Se seleccionarán los procedimientos constructivos y la maquinaria teniendo en cuenta el nivel de ruido y vibraciones emitido, de forma que se priorizará el uso de maquinaria con silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos, sistemas de amortiguación, carcasas protectoras y cabinas de aislamiento.
- Se evitarán siempre que sea posible los trabajos entre las veintitres y las siete horas en el entorno de los núcleos urbanos, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.
- Se limitará la velocidad de circulación en el interior de la zona de ocupación de la obra a 20 km/h.
- Dentro de los parques de maquinaria, se tenderá a situar las máquinas o equipos más ruidosos o tendentes a producir mayores vibraciones, siempre que sea posible, en el centro de la superficie.
- Se llevará un control de los niveles de ruido y vibraciones en el lugar de las obras, con el objeto de verificar los cumplimientos de la legislación vigente, en el marco del programa de vigilancia ambiental.
- Si durante la ejecución de las obras se detecta que los niveles sonoros de inmisión y niveles vibratorios superan los valores permisibles por la legislación, se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente y la conveniencia de modificar los accesos a la obra.

**FASE DE EXPLOTACIÓN****Ruido**

En el Apéndice 1. "Estudio de ruido", se ha realizado un análisis acústico de la situación proyectada, mediante simulación acústica genérica para el nuevo trazado objeto de estudio. Se ha detectado la superación de los niveles sonoros permisibles en algunas de las edificaciones incluidas en el buffer de 200 m analizado, por lo que se ha contemplado la necesidad de instalar pantallas acústicas. No obstante, este hecho deberá ser corroborado por los estudios acústicos que se incorporen en los correspondientes proyectos constructivos. Hay que indicar que el presente estudio informativo se ha realizado con un nivel de detalle en base a las exigencias del mismo.

En la siguiente tabla se dan las coordenadas, margen y longitud de las pantallas propuestas para atenuar la contaminación acústica en las edificaciones afectadas, para cada una de las alternativas analizadas.

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA MONZÓN OESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MN_P1	5,0	470	372832,48	4652883,55	372506,74	4653221,99
MN_P2	5,0	580	372506,74	4653221,99	372100,33	4653634,83
MN_P3	5,0	134	372519,57	4653141,33	372428,31	4653238,39
MN_P4	4,0	120	372430,45	4653239,44	372337,63	4653315,18
MN_P5	2,5	80	372160,43	4653526,95	372117,80	4653594,50
MN_P6	5,0	130	372100,33	4653634,83	372025,92	4653741,55
MN_P7	2,5	141	372102,04	4653619,84	372026,11	4653738,07
MN_P8	4,0	62	371989,61	4653788,12	372026,12	4653738,05
MN_P9	5,0	247	371989,61	4653788,12	371842,42	4653986,15
MN_P10	2,5	531	371842,42	4653986,14	371592,16	4654453,74
MN_P11	4,0	104	371775,96	4654064,83	371724,15	4654154,87
MN_P12	2,5	189	371658,93	4654280,59	371578,73	4654451,29
MN_P13	2,5	121	371508,82	4654630,35	371470,40	4654745,07
MN_P14	5,0	92	371442,29	4654905,78	371417,39	4654994,28
MN_P15	6,0	137	371420,19	4654882,74	371383,35	4655014,75
MN_P16	2,0	182	371371,95	4655052,51	371319,21	4655226,68
MN_P17	5,0	126	371294,32	4656018,63	371315,69	4656142,46
MN_P18	4,5	121	375698,70	4661599,33	375786,98	4661681,52

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA MONZÓN OESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MN_EP_P1	3,0	1031	Riberas del Río Carrión y afluentes	371833,17	4657830,12	372363,60	4658714,44
MN_EP_P2	3,0	1030	Riberas del Río Carrión y afluentes	371808,83	4657844,96	372354,65	4658718,73
MN_EP_P3	3,0	262	Riberas del Río Carrión y afluentes	373626,37	4660086,35	373840,90	4660235,89
MN_EP_P4	3,0	261	Riberas del Río Carrión y afluentes	373816,00	4660269,41	373602,86	4660118,21
MN_EP_P5	3,0	453	Riberas del Río Carrión y afluentes	374428,38	4660642,90	374801,07	4660901,20
MN_EP_P6	3,0	452	Riberas del Río Carrión y afluentes	374397,14	4660681,10	374766,04	4660943,12
MN_EP_P7	3,0	90	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386123,92	4705460,94	386137,43	4705550,14
MN_EP_P8	2,0	104	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386137,43	4705550,14	386152,33	4705652,92
MN_EP_P9	2,0	104	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386128,84	4705551,41	386143,73	4705654,12
MN_EP_P10	3,0	32	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386143,74	4705654,11	386148,19	4705686,09

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
CR_P1	4,5	470	372832,48	4652883,55	372506,74	372506,74
CR_P2	4,0	680	372506,74	4653221,99	372044,66	372044,66
CR_P3	5,0	134	372519,57	4653141,33	372428,31	372428,31
CR_P4	4,0	120	372430,45	4653239,44	372337,63	372337,63
CR_P5	4,0	102	371987,27	4653787,24	372051,35	372051,35
CR_P6	5,0	288	371821,18	4654022,14	371987,58	371987,58
CR_P7	2,0	491	371591,82	4654455,24	371821,18	371821,18



PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
CR_P8	3,5	104	371777,60	4654065,40	371724,94	371724,94
CR_P9	2,0	189	371658,24	4654280,13	371578,63	371578,63
CR_P10	2,0	181	371493,00	4654719,38	371553,71	371553,71
CR_P11	2,0	77	371441,93	4654915,06	371420,41	371420,41
CR_P12	6,0	137	371420,19	4654882,74	371383,35	371383,35
CR_P13	2,0	182	371371,95	4655052,51	371319,21	371319,21
CR_P14	2,0	87	371299,75	4656047,38	371314,54	371314,54
CR_P15	4,5	323	373777,99	4660397,40	373928,93	373928,93
CR_P16	2,5	398	373929,05	4660683,65	374093,19	374093,19

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
CR_EP_P9	3,0	134	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386197,16	4705337,91	386193,52	386193,52
CR_EP_P10	3,0	133	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386210,94	4705338,70	386207,31	386207,31
CR_EP_P11	2,0	154	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386193,44	4705471,60	386192,01	386192,01
CR_EP_P12	3,0	134	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386192,09	4705625,96	386193,27	386193,27

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA NOGALES						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
N_P1	2	211	394584,02	4726703,12	394630,21	4726908,11

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO PALENCIA-HERRERA – ALTERNATIVA CARRIÓN ESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
CR_EP_P1	3,0	987	Riberas del Río Carrión y afluentes	371816,95	4657837,41	372370,00	372370,00
CR_EP_P2	2,0	315	Riberas del Río Carrión y afluentes	373616,12	4660126,82	373777,91	373777,91
CR_EP_P3	2,0	399	Riberas del Río Carrión y afluentes	373941,57	4660677,66	374106,11	374106,11
CR_EP_P4	3,0	485	Riberas del Río Carrión y afluentes	374329,07	4661680,27	374444,21	374444,21
CR_EP_P5	2,0	309	Riberas del Río Carrión y afluentes	375675,27	4665594,67	375840,46	375840,46
CR_EP_P6	2,0	308	Riberas del Río Carrión y afluentes	375687,32	4665587,53	375852,26	375852,26
CR_EP_P7	3,0	161	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386529,63	4701566,79	386512,30	386512,30
CR_EP_P8	3,0	422	Riberas del Río Pisuerga y afluentes	386490,66	4701960,12	386454,41	386454,41

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA MAVE ESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
ME_P1	2	172	395592,92	4730410,81	395591,57	4730582,92
ME_P2	5	101	395590,51	4730595,80	395579,72	4730695,85
ME_P3	5,5	255	395573,04	4730754,10	395543,79	4731007,63
ME_P4	2	226	395526,86	4731155,31	395501,84	4731379,58
ME_P5	5,5	108	395537,32	4730890,61	395524,33	4730997,64

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA MAVE OESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
MO_P1	2	172	395592,92	4730410,81	395591,57	4730582,92
MO_P2	5	101	395590,51	4730595,80	395579,72	4730695,85
MO_P3	5,5	255	395573,04	4730754,10	395543,79	4731007,63
MO_P4	2	226	395526,86	4731155,31	395501,84	4731379,58
MO_P5	5,5	108	395537,32	4730890,61	395524,33	4730997,64

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA AGUILAR OESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
AO_EP_P1	2,0	406	Las Tuerces	395762,56	4735339,26	396091,71	4735576,57
AO_EP_P2	2,0	405	Las Tuerces	395771,11	4735328,18	396099,43	4735564,89
AO_EP_P3	3,0	116	Las Tuerces	395673,25	4735264,45	395764,14	4735337,31
AO_EP_P4	3,0	117	Las Tuerces	395679,65	4735254,86	395771,11	4735328,18
AO_EP_P5	3,0	287	Las Tuerces	395477,07	4735087,17	395682,37	4735251,14
AO_EP_P6	3,0	81	Las Tuerces	395607,14	4735224,44	395674,53	4735268,86

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA ESPACIOS NATURALES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA AGUILAR ESTE							
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Espacio Natural	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
				X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
AE_EP_P1	2	406	Las Tuerces	395762,56	4735339,26	4735576,57	396091,71
AE_EP_P2	2	405	Las Tuerces	395771,11	4735328,18	4735564,89	396099,43
AE_EP_P3	3	116	Las Tuerces	395673,25	4735264,45	4735337,31	395764,14
AE_EP_P4	3	117	Las Tuerces	395679,65	4735254,86	4735328,18	395771,11
AE_EP_P5	3	287	Las Tuerces	395477,07	4735087,17	4735251,14	395682,37
AE_EP_P6	3	81	Las Tuerces	395607,14	4735224,44	4735268,86	395674,53

Fuente: Elaboración propia

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS PARA EDIFICACIONES ÁMBITO HERRERA-AGUILAR – ALTERNATIVA AGUILAR OESTE						
Identificador	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS89_Huso 30N			
			X inicio	Y inicio	X fin	Y fin
AO_P1	5,5	166	393592,49	4729439,61	393630,61	4729601,21
AO_P2	3,0	193	393572,09	4729307,37	393619,34	4729494,46
AO_P3	4,5	58	393659,20	4729738,11	393670,23	4729795,21
AO_P4	2,5	93	393667,68	4729796,10	393684,06	4729887,14
AO_P5	4,5	69	393686,82	4729886,69	393698,28	4729954,84

Fuente: Elaboración propia

## Vibraciones

De las previsiones realizadas y el análisis de los resultados de vibración obtenidos en el apéndice 2. "Estudio de vibraciones" se desprende que, debido a la circulación de trenes, es previsible que para las alternativas Mave Este y Mave Oeste exista superación de los niveles de vibraciones en edificios del municipio de Aguilar de Campoo, por lo que se considera necesario acometer medidas correctoras en estas alternativas, ya que los niveles de vibración previsible en el interior de los edificios colindantes al trazado objeto de estudio se encontrarán por encima de los límites autorizados, por la legislación aplicable, en dichos edificios.

Las medidas correctoras necesarias deberán ir enfocadas hacia sistemas antivibratorios capaces de obtener atenuaciones a partir de una determinada frecuencia que resulta del cálculo del modelo, así como para el resto de frecuencias superiores a ésta. Es decir, que las medidas correctoras que no atenúen los niveles vibratorios en las frecuencias identificadas o superiores no serán efectivas para atenuar las vibraciones específicas del proyecto.

Para reducir los niveles de vibración en aquellos puntos donde se superan los valores límite, existen muchas soluciones antivibratorias que combinan la tipología de vía con el sistema antivibratorio, tales como las mantas elastoméricas de distinta rigidez, apoyos discretos elastoméricos, etc. que se diseñarán en función del tipo de vía, del nivel de vibraciones generado o de la atenuación deseada. En los correspondientes proyectos constructivos que se desarrollen para cada tramo se deberán definir medidas antivibratorias concretas y adaptadas a las necesidades de cada casuística.

En la tabla siguiente se incluye un resumen de las zonas en donde se precisa la aplicación de medidas antivibratorias, resultantes del análisis vibratorio realizado en el apéndice 2. "Estudio de vibraciones".

Alternativa	Nº afectados	Uso	pk Inicio	pk final	Municipio	Nº apoyos
MAVE ESTE	1	Residencial	85+745	85+805	Aguilar de Campoo	108
	4	Residencial	86+000	86+110	Aguilar de Campoo	196
MAVE OESTE	1	Residencial	86+170	86+230	Aguilar de Campoo	108
	4	Residencial	86+420	86+530	Aguilar de Campoo	196

Fuente: Elaboración propia

Las alternativas Monzón Oeste y Carrión Este, pertenecientes al ámbito Palencia-Herrera, así como las alternativas Nogales, Aguilar Este y Aguilar Oeste, dentro del ámbito Herrera-Aguilar, no precisan de medidas antivibratorias ya que no se han localizado receptores posiblemente afectados por encima de los valores de Law que marca la legislación de aplicación.

### 7.2.7. Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología

#### FASE DE DISEÑO

La minimización de este impacto se lleva a cabo, principalmente, a nivel de proyecto constructivo, mediante un estudio detallado sobre:

- Los movimientos de tierra realmente necesarios.
- Las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado.
- La ubicación, forma y restauración de los préstamos y vertederos estimados necesarios.

El diseño de los taludes que se generan a lo largo de la plataforma ferroviaria, así como en las zonas de vertederos, etc., de manera que se evite la inestabilidad de los taludes resultantes y su erosión y se favorezca la revegetación de los mismos.

Las operaciones de acondicionamiento de las pistas de acceso, parques de maquinaria, zonas de acopio, instalaciones de seguridad y salud, y demás instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras, con objeto de que la morfología definitiva de las mismas, una vez restauradas, evite el contraste de formas con el relieve del entorno.

Los caminos de acceso a la obra deben restringirse, en primer lugar, a la propia traza de la nueva vía, y en segundo lugar, a caminos existentes evitando la apertura de nuevos caminos. Si esto no fuera posible, se diseñarán los caminos auxiliares de nueva apertura de manera que queden adaptados al terreno, evitando taludes de excesiva pendiente.

En definitiva, se trata de incorporar, como un criterio más de diseño del proyecto, la componente ambiental orientada a minimizar el impacto sobre este factor del medio.

Una serie de medidas que van a contribuir a minimizar este impacto en la fase de diseño son las ya indicadas en el apartado 8.2.2 de "Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes" de este documento.

Adicionalmente, los proyectos constructivos deberán incorporar:

- Los proyectos de restauración de vertederos necesarios en cada caso, que incluirán la recuperación de la configuración morfológica inicial de cada zona afectada, así como un análisis de la hidrología superficial con objeto de asegurar el drenaje de las zonas restauradas sin que se produzca afección sobre la misma.
- Un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### Control de la superficie de ocupación

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de las obras:

- Programar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamiento / Cerramiento temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y zonas de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados. Toda señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma. El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

##### Control de los movimientos de tierras

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad de laderas y minimizar el impacto sobre el modelado del terreno, la Dirección Ambiental de Obra, la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental controlarán los movimientos de tierra, tanto en el entorno inmediato de la obra, como en los préstamos y en los vertederos, prestando especial atención al cumplimiento del proyecto en cuanto a la ubicación de las zonas de vertido, a la terminación de los taludes y a que el movimiento de la maquinaria pesada no exceda de la zona jalonada.

- Este aspecto se controlará especialmente en las zonas de taludes en desmonte y terraplén.

#### **Acondicionamiento de las nuevas formas del relieve**

A fin de minimizar el impacto sobre la geología y la geomorfología como consecuencia de la creación de nuevas formas del relieve (fundamentalmente de la formación de taludes de desmonte y terraplén), debe adoptarse, en esta fase, el acondicionamiento de vertederos evitándose las formas que contrasten geomorfológicamente con el entorno. Estos materiales, que al tratarse de piedras, tierras, etc., no podrán reutilizarse en la obra, se depositarán en lugares poco accesibles visualmente para evitar su incidencia en el paisaje. Se dispondrán en montículos de pequeña altura de tal forma que se favorezca su regeneración natural.

#### **Riesgos geológicos.**

Un riesgo geológico es todo proceso, situación o suceso en el medio geológico, natural, inducido o mixto, que puede generar un daño económico o social a alguna comunidad y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos.

Las medidas a adoptar para evitar este tipo de riesgos se establecen en la fase de diseño para ser contempladas en los proyectos constructivos; no obstante durante la fase de construcción la Dirección de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental ejercerán el control y la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las mismas.

Por otro lado, los riesgos de erosión producidos se minimizarán con las medidas propuestas de recuperación ambiental y paisajística de todos los terrenos ocupados por la obra, incluyendo los elementos asociados a la misma, temporales o permanentes, expuesto en el apartado 8.2.15 "Medidas para la integración paisajística".

#### **FASE DE EXPLOTACIÓN**

Durante esta fase la única medida a considerar es el mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas, mediante:

- Verificación de que se mantienen las características de diseño establecidas en el proyecto constructivo y son ejecutadas durante la ejecución de la obra.
- Vigilancia del estado de los drenajes, especialmente en la coronación de los taludes. En el caso de observarse su deterioro o su obstrucción deberán tomarse las medidas oportunas para restablecer su funcionalidad.
- Verificación periódica del adecuado desarrollo de la vegetación. Cuando por cualquier circunstancia las plantaciones realizadas no sean capaces de impedir los procesos erosivos y de inestabilidad de las laderas, se deberán aplicar las medidas de mantenimiento necesarias para garantizar su desarrollo.

#### **7.2.8. Medidas para la protección y conservación de los suelos**

Las medidas que se desarrollan a continuación son de aplicación a todo el trazado planteado y van dirigidas a:

- Controlar la destrucción del suelo.
- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada.
- Protección de suelos y gestión de residuos.
- Prevención de la contaminación de suelos.

#### **FASE DE DISEÑO**

Con el fin de conseguir la protección de los suelos de mayor calidad, tal y como se ha determinado en la valoración de impactos sobre la edafología, se deberán contemplar las siguientes medidas durante la redacción de los proyectos constructivos:

- La minimización de la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor fertilidad natural o de mayor capacidad agrológica.
- En la medida de lo posible, se evitará el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.
- En aquellos casos inevitables de afección a este tipo de suelos, se incorporará en el proyecto constructivo la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar, siguiendo para ello las indicaciones que se incluyen en la fase de construcción a este respecto.

Asimismo, los proyectos de restauración de vertederos que, como se ha indicado en el apartado 8.2.2 "Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales o permanentes" de este documento, deben incluirse en los proyectos constructivos correspondientes, contemplarán la plantación de especies tapizantes en los taludes de estas zonas de ocupación, con el fin de paliar el riesgo de erosión en los mismos.

Por otra parte, se estará a lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. En este sentido, durante la redacción del proyecto constructivo se deberá elaborar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el siguiente contenido:

- Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.

- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

## FASE DE CONSTRUCCIÓN

### Control de la superficie de ocupación

Valga todo lo establecido en el apartado 8.2.7 “Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología” respecto al control de la superficie de ocupación para evitar la alteración innecesaria de la edafología del ámbito de estudio.

### Retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo

La capa superficial del suelo dispone de una capacidad agrológica mayor que el resto de los horizontes edáficos que lo constituyen, y tiene incorporados una serie de nutrientes, así como un banco de semillas, que deben ser conservados o reutilizados en las tareas de restauración posteriores.

Por ello se propone como medida para la protección y conservación del suelo y para una mayor eficiencia de los tratamientos de revegetación posteriores, la recuperación de la capa superior de suelo que vaya a verse directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Para una correcta implantación de esta medida deberán realizarse las actuaciones siguientes:

- Retirada de la capa superficial del suelo.

Se retirará la capa de suelo superficial en todos los terrenos objeto de ocupación, ya sea temporal o definitiva, tanto por parte de las infraestructuras a ejecutar como de las instalaciones asociadas, y de los elementos auxiliares necesarios para el desarrollo de la obra. En las superficies atravesadas por viaductos no se realizará esta operación, salvo en aquellos lugares que vayan a ser afectados por el tránsito de maquinaria y en las superficies de ocupación de estribos y pilares.

La profundidad de la capa que debe ser retirada será, en general, de no menos de 30 cm. No obstante en aquellas zonas en las que se detecte un nulo desarrollo del sustrato edáfico, presencia de costras calizas, o escasa profundidad de materiales con una composición apta para el desarrollo de la vegetación, se reducirá la capa objeto de retirada a un espesor de 10 - 15 cm e incluso en casos extremos de contaminación de suelos, salinización, etc., se desaconseja puntualmente la realización de esta operación. Para la determinación del espesor de la capa de suelo a retirar, se efectuarán calicatas por tramos de características edafogénicas similares, con objeto de observar el desarrollo de la capa superficial de suelo en cada zona.

La ejecución de la retirada de la capa superficial del suelo se realizará cuando el contenido de humedad sea menor del 75%. Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar su deterioro por compactación.

- Acopio de la tierra vegetal.

El suelo retirado se acopiará en lugares adecuados del entorno de las obras, en los que su presencia no interfiera con el normal desarrollo de las mismas.

El acopio se realizará formando caballones que no superen los 1,5 m de altura, con objeto de evitar la degradación de la estructura original del suelo, su compactación y la pérdida de sus características agrológicas.

La formación del caballón se realizará con la maquinaria adecuada que evite la compactación de la tierra que lo conforma.

Se localizarán en lo posible en superficies llanas, de forma que se evite el arrastre de materiales en época de lluvias, y en zonas resguardadas del viento.

- Mantenimiento de los acopios de tierra vegetal.

Dentro de lo posible se evitará, mediante una programación adecuada de las actuaciones de obra, el acopio de la tierra vegetal por un período superior a seis meses. No obstante, en caso de que esto no pueda evitarse y por tanto se prevea almacenar la tierra vegetal por un plazo de tiempo superior, se aplicarán tratamientos de conservación que eviten el empobrecimiento paulatino del suelo en nutrientes y microorganismos.

Los riegos periódicos de los acopios mediante una fina lluvia que evite el arrastre de materiales por un riego intenso

La siembra de la superficie se realizará mediante una mezcla de gramíneas y leguminosas que compense las pérdidas de materia orgánica y que cree un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros, por encima de la tierra apilada y se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

- Reutilización y extendido de la tierra vegetal

Una vez finalizadas las obras y como parte de las medidas de restauración, sobre las superficies que vayan a ser objeto de tratamientos de revegetación y que carezcan de recubrimiento edáfico, se extenderá una capa de tierra vegetal procedente de los acopios mantenidos a tal efecto, con objeto de permitir la implantación y el posterior desarrollo de la vegetación.

Las superficies objeto de restauración y sobre las que, por tanto, se prevé el extendido de tierra vegetal son:

- Taludes de plataforma (desmontes y terraplenes).
- Zonas de influencia para la construcción de viaductos.



- Zonas afectadas por las canalizaciones.
- Zonas de ocupación temporal (zonas de instalaciones auxiliares, etc.).
- Zonas de préstamo/vertedero.
- Emboquilles de obras de drenaje.
- Etc.

Todas estas actuaciones son objeto de control y vigilancia por parte del Director de Obra, Dirección Ambiental y el Equipo de Vigilancia Ambiental, los cuales verificarán el cumplimiento de todo lo dispuesto en los proyectos constructivos al respecto.

#### **Descompactación de suelos**

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que, a la finalización de las obras, se haya producido una compactación de suelo, como consecuencia del desarrollo de las mismas, se prescribe, como medida correctora, la realización de las labores necesarias de descompactación de los suelos mediante subsolado o arado.

#### **Protección de suelos y gestión de residuos:**

La gestión de residuos adecuada y conforme a la legislación vigente va dirigida a minimizar las afecciones sobre diversos factores del medio, entre ellos la edafología, la hidrología, hidrogeología, etc.

A lo largo de este apartado se especifican las actuaciones que deben llevarse a cabo, y aquellas prácticas que no son admisibles y quedan terminantemente prohibidas, para la correcta gestión de residuos.

No obstante, el contratista adjudicatario de las obras deberá elaborar y ejecutar un **Plan de Gestión de Residuos de Obra** en el que se detallarán las previsiones para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en obra, prestando especial atención a la gestión de aceites usados.

- **Residuos inertes**

Se define como residuo inerte *“aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”* (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCD).

En su plan de gestión de residuos, el contratista adjudicatario de la obra primará en primer lugar el que la gestión de los materiales sobrantes se realice mediante puestas en valor o reciclado, si es posible, en la propia obra y, en segundo lugar priorizará la utilización de los residuos inertes producidos durante la fase de construcción en obras de restauración de áreas degradadas (vertedero V-1 propuesto). Para ello se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Art. 13 del Real Decreto 105/2008 de RCD.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos, que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen y que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

En caso de que esto no sea posible, los residuos deberán ser eliminados en vertedero por un gestor autorizado.

- **Aceites usados**

Se define aceite usado como todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan. En todo caso quedan incluidos en esta definición los residuos de aceites correspondientes a los códigos 13 01, 13 02, 13 03, 13 05 y 13 08 de la Lista Europea de Residuos (LER).

Los aceites usados se gestionarán y cumplirán las prescripciones indicadas en el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados*. En este sentido, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista adjudicatario de la obra se convierte en productor de este tipo de residuos peligrosos.

A este respecto queda prohibido todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales; todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo; y todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Por otro lado, el contratista adjudicatario de la obra estará obligado a Efectuar el cambio de aceite de la maquinaria en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.); efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y entregar el aceite usado a persona autorizada para su recogida; efectuar el cambio de aceite de la maquinaria a pie de obra y realizar él mismo, con la debida autorización, el transporte del aceite usado hasta el lugar de gestión autorizado; y realizar la gestión completa mediante las oportunas autorizaciones.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en la propia obra, en un parque de maquinaria acondicionado a tal efecto, éste deberá contar con una balsa o foso de separación de los aceites y grasas respecto de las aguas de limpieza del suelo. Para ello se habilitará un área específica acotada, impermeabilizada y que cuente con un sistema de recogida de efluentes para evitar la contaminación del suelo y de las aguas. Este separador de grasas deberá taparse en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior del mismo sin la previa separación.

- **Residuos peligrosos**

La *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* establece las pautas a seguir para una correcta gestión de los residuos peligrosos, incluyendo las normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores, y a las operaciones de gestión.

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes... etc., así como las tierras y el balasto contaminados con aceites e hidrocarburos. Para todos ellos la normativa establece:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

La eliminación de los residuos peligrosos sigue un procedimiento distinto en función de su composición. Por ello el contratista está obligado a su almacenamiento selectivo durante el tiempo que permanezcan en obra, el cual no puede ser superior a seis meses.

Los residuos deberán ser retirados de la obra y gestionados por entidades autorizadas para la gestión de cada tipo de residuo; los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.

- **Recogida selectiva de residuos**

La gestión independiente de cada tipo de residuo requiere su recogida y almacenamiento selectivos en función de su naturaleza. En este sentido el contratista adjudicatario de la obra queda obligado a la recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos (LER) y a la construcción de una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores.

El contratista designará de zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra, las cuales serán objeto de recogida periódica, según las necesidades, y los residuos transportados a la zona principal de almacenamiento donde serán retirados por los gestores transportistas autorizados, así como zonas de acopio para los residuos de gran volumen tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).

Diseñará un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados que incluya medios materiales y humanos para su ejecución. La concienciación y formación en separación y gestión de residuos de todo el personal de obra incluyendo a los subcontratistas, correrá a cargo del propio contratista.

Instalará paneles informando sobre la separación selectiva de residuos y las zonas de recogida, así como un punto limpio.

- **Almacenamiento de residuos y punto limpio**

Tal y como se indica en el punto anterior, el contratista adjudicatario de la obra está obligado a designar y acondicionar zonas de acopio para el almacenamiento temporal de los residuos generados durante su período de permanencia en obra y hasta su gestión por gestor autorizado.

Estas zonas deben permitir el almacenamiento selectivo y seguro de la totalidad de los vertidos generados, según su naturaleza.

Para el acopio temporal de los residuos inertes de gran volumen se destinarán zonas específicas, en lugares llanos, preferiblemente protegidos del viento, balizadas (con objeto de limitar su superficie de ocupación) y señalizadas, indicando el tipo de residuo que debe ser acopiado en cada una de ellas.

El resto de residuos sólidos serán almacenados en contenedores, distinguibles según el tipo de residuo para el que están destinados. El material que formará cada contenedor variará

según la clase, el volumen y el peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Por tanto se dispondrán de los siguientes contenedores.

- Contenedor estanco para recipientes de vidrio.
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón.
- Contenedor estanco para envases y recipientes plásticos no contaminados.
- Contenedor abierto para maderas.
- Contenedor abierto para neumáticos.
- Contenedores para residuos orgánicos.
- Contenedores cerrados para pilas alcalinas y pilas botón.
- Depósitos estancos preparados para residuos tóxicos, cada tipo de residuo peligroso (aceites usados, tierras contaminadas, trapos y papeles contaminados, etc.) se almacenará en depósitos independientes.

Cada contenedor deberá ir señalizado, de manera que se distinga claramente el tipo de residuo para el que es destinado. En concreto los depósitos de residuos peligrosos irán etiquetados conforme a la legislación aplicable.

Para el almacenamiento de los depósitos estancos de RP's debe acondicionarse un punto limpio (almacén) para residuos peligrosos, de manera que el suelo esté impermeabilizado, con un sistema de retención de posibles derrames líquidos, y que cuente con techo y paredes que eviten la entrada de la lluvia en el interior del mismo, con dimensiones suficientes para albergar en su interior la totalidad de residuos que se estime van a generarse.

Dicho punto limpio contendrá un extintor de polvo (A/B/C) y un recipiente con sepiolita, para empapar los posibles derrames.

Estará terminantemente prohibido el acopio de residuos fuera de las zonas y contenedores habilitados a tal efecto, así como el abandono tanto en el interior como en las inmediaciones de la obra.

- **Prevención de la contaminación de suelos**

Tanto la circulación de vehículos pesados como la presencia de la maquinaria de obra implican un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo, principalmente derivados de hidrocarburos (aceites y gasóleos). Su prevención se llevará a cabo mediante las medidas que se contemplan seguidamente:

Parque de maquinaria: se acondicionarán zonas destinadas a parque de maquinaria. Estas zonas se ubicarán en suelos de menor capacidad agrológica y mínima permeabilidad, evitándose en todo momento las zonas de exclusión.

Para minimizar el riesgo de contaminación de suelos en los parques de maquinaria, se impermeabilizarán las superficies destinadas a tal efecto, dotando a las mismas de un sistema de recogida de efluentes que los dirija a un separador de hidrocarburos, el cual se tapaná en su parte superior en épocas de lluvias, con objeto de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior sin la previa separación.

Cualquier actividad que deba realizarse en el interior de la obra sobre la maquinaria (mantenimiento, repostaje, cambio de aceite, etc.) deberá realizarse dentro de los límites de esta zona impermeabilizada.

Los aceites y grasas extraídos de la balsa de separación se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos correspondientes para su gestión por entidad autorizada. Por tanto, en estas zonas se dispondrá de recipientes para la recogida y el almacenamiento de los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que derivan de la separación de grasas y del mantenimiento de la maquinaria.

Derrames accidentales: en caso de que se produzca una avería de maquinaria que requiera, inevitablemente, su arreglo fuera del parque de maquinaria de manera urgente, previamente al inicio del arreglo de la avería se colocará un plástico que proteja el suelo, cubierto de sepiolita u otro material absorbente para evitar que se produzcan vertidos accidentales durante el mismo.

Tanto en estos casos como en cualquier otro en el que se produzca un vertido accidental al terreno, se actuará inmediatamente, delimitando la zona de suelo afectada, construyendo una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo y retirando las tierras contaminadas y depositándolas en el contenedor de residuos peligrosos correspondiente (o realizando un tratamiento de biorremediación in situ).

#### **FASE DE EXPLOTACIÓN**

Durante la fase de explotación, la única medida a considerar es la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en los proyectos constructivos y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

#### *7.2.9. Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología*

#### **FASE DE DISEÑO**

Los proyectos constructivos que desarrollen el presente estudio de impacto ambiental incluirán:

- Las estructuras de drenaje necesarias que aseguren, en los cruces de la traza con los cauces existentes en el ámbito de estudio, las características de los cursos de agua aguas abajo de la intersección, evitando la alteración de la calidad de las aguas y de la vida

florística y faunística asociada al cauce. No se permitirá la concentración de varios cauces en una sola obra de drenaje. Deberá asegurarse que no se produce efecto presa por parte de la infraestructura proyectada. Los dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias y el visto bueno del organismo de cuenca.

- El diseño, las prescripciones y el presupuesto de la ejecución de pasos provisionales (incluida su demolición y la reposición de las márgenes a su estado primitivo cuando dejen de ser necesarios) en aquellos puntos en los que los caminos de obra, ya sean existentes o de nueva apertura, vadeen cursos de agua, con objeto de evitar la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria y vehículos de obra. Estos se diseñarán de manera que se garantice en todo momento el desagüe.
- Un estudio hidrológico-hidráulico completo que analice en detalle el efecto de los movimientos de tierras sobre los cursos de agua superficiales y subterráneos, con objeto de que las estructuras de drenaje longitudinal y transversal aseguren el mantenimiento de los mismos. En este estudio se analizarán las posibles interferencias con el nivel freático con el fin de proponer medidas protectoras para evitar afecciones.
- Un estudio de inundabilidad en el ámbito de estudio para que en el caso de existir zonas con riesgo de inundación, se analice el posible efecto presa de la nueva infraestructura, y se diseñen las medidas necesarias para evitarlo (diseño de drenajes transversales, etc.). Deberá consultarse con el Organismo de cuenca competente la idoneidad de estas medidas.
- Las unidades de obra necesarias, tanto en el pliego de prescripciones técnicas como en el presupuesto, para la ejecución de las medidas de protección del sistema hidrológico que se indican en la fase siguiente.
- Por otro lado, el diseño de viaductos sobre cauces, se realizará de forma que los estribos queden a más de 5 m a cada lado del cauce sin afectar a la vegetación de ribera existente, colocándose las pilas fuera del mismo (siempre que sea técnicamente viable).

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las medidas que se incluyen seguidamente van dirigidas a preservar las características de las aguas y masas de agua subterránea, y evitar los procesos de contaminación.

- **Autorizaciones**

Con anterioridad al inicio de los trabajos, toda actuación que afecte al dominio público hidráulico o a su zona de policía, incluidas las actividades de vertidos directos o indirectos de aguas residuales a cauces y de captaciones temporales, deberán contar con la autorización administrativa pertinente del organismo de cuenca.

En caso de que se necesite realizar el desvío temporal de algún curso superficial de agua, deberá mantenerse su caudal ecológico, de manera que se garantice la conservación del ecosistema fluvial durante la realización de las obras.

- **Parque de maquinaria**

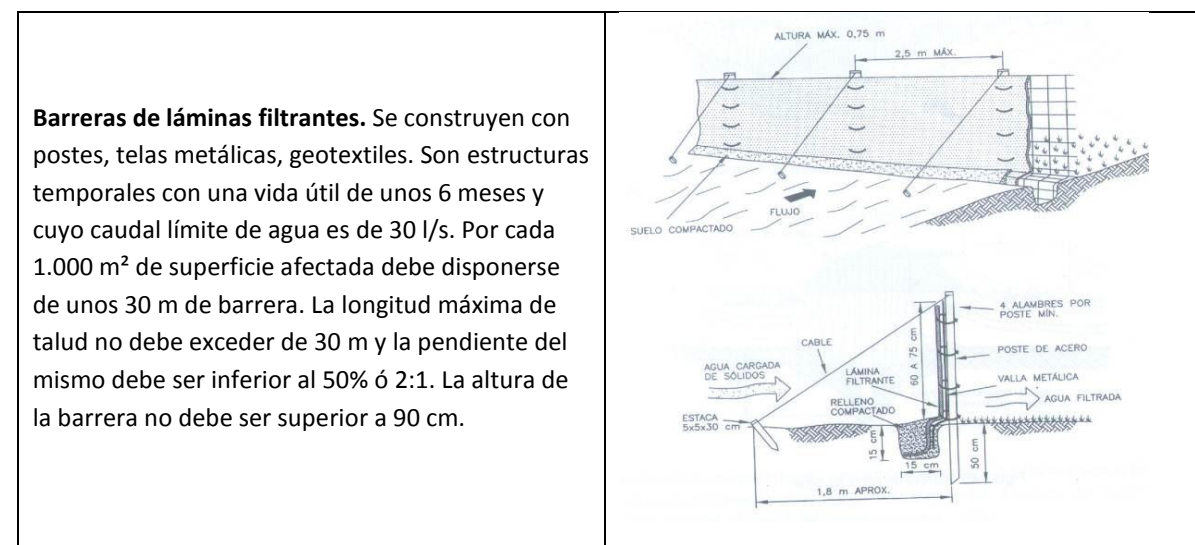
Las medidas para la adecuación del parque de maquinaria dirigidas a evitar la contaminación del suelo, incluidas en el apartado 8.2.8 “Medidas para la protección y conservación de los suelos” responden también a la protección del sistema hidrológico tanto subterráneo como superficial.

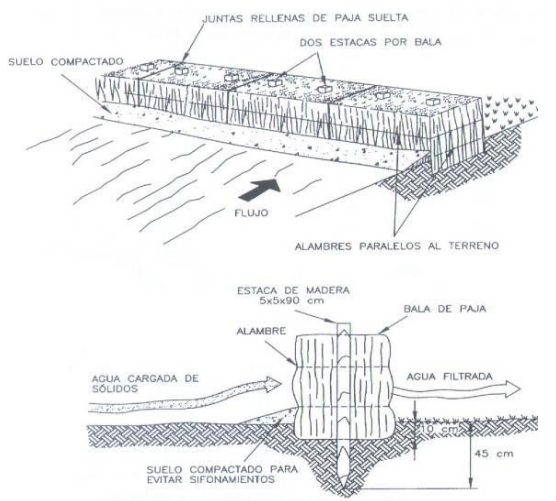
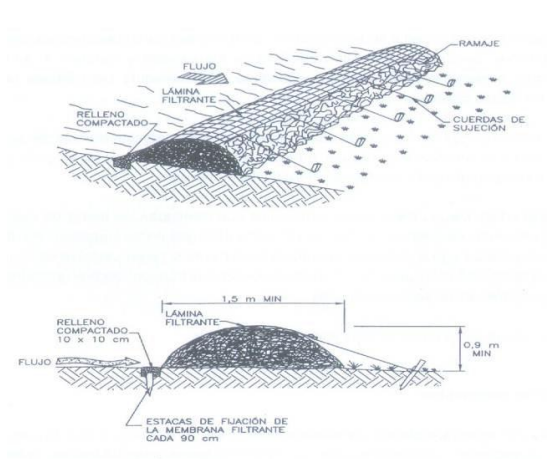
Las instalaciones auxiliares de obra (zonas de acopio, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud, etc.) y las zonas de vertido de materiales se ubicarán en zonas previamente seleccionadas que eviten la afección a sistemas fluviales formados por los ríos y sus afluentes y los arroyos, por vertidos o arrastre de sedimentos que puedan ser transportados a los mismos directamente, o por escorrentía o procesos de erosión. En este sentido se estará dispuesto a lo establecido en el apartado de 8.2.2 “Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales y permanentes”. Se propone que las instalaciones auxiliares de obra se ubiquen en las zonas con menores méritos de conservación.

- **Control del arrastre de sedimentos a los cauces**

En las operaciones que se realicen en las inmediaciones de cursos de agua (construcción de obras de drenaje, viaducto, caminos de obra, etc.), se prevendrá el arrastre de sedimentos mediante barreras filtrantes que retengan los sedimentos durante la ejecución de las obras e impidan su depósito en los cauces próximos.

Las barreras responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente:



<p><b>Barreras de balas de paja.</b> Cada bala debe fijarse al terreno con dos estacas de madera y deben estar enterradas en una profundidad de 10 cm. Su vida efectiva es inferior a 3 meses, debiendo emplearse por cada 0,1 ha de terreno afectado unos 30 m de longitud de barrera. La longitud máxima de talud no debe exceder de 30 m y la pendiente del mismo debe ser inferior al 50% ó 2:1.</p>	
<p><b>Barrera de ramajes.</b> Se construyen con barras y arbustos, procedentes del desbroce y limpieza de zonas a explotar, y láminas geotextiles o telas metálicas. La altura de las barreras debe ser como mínimo, de 90 cm y la anchura de 1,5 m. Si se emplean láminas filtrantes, estas se fijarán al terreno mediante una pequeña zanja frontal de 10 x 10 cm y anclajes puntuales a ambos lados cada 90 cm.</p>	
<p><b>Barreras de sacos terreros.</b> Se construyen con una altura equivalente a la de dos sacos terreros. La fijación del suelo se realiza con estacas de madera o pies metálicos</p>	

Estas barreras deberán ser convenientemente revisadas después de cada aguacero.

Igualmente deberán ser limpiadas periódicamente, retirándose los sedimentos acumulados en ellas cuando estos alcancen una altura equivalente a la mitad de su altura, para lo cual deberá asegurarse el acceso a las mismas por parte de la maquinaria de limpieza o de los operarios destinados a esta labor.

- **Balsas de decantación**

En las zonas de instalaciones auxiliares y en los emboquilles de los túneles se instalará, con anterioridad al vertido a su destino final de las aguas generadas en estas ubicaciones, una balsa de decantación de sólidos en suspensión.

El dimensionamiento de este tipo de balsas se hará en función del caudal de escorrentía que llegará a la balsa a partir de la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno determinado. No obstante, para asegurar la eficacia de estos sistemas

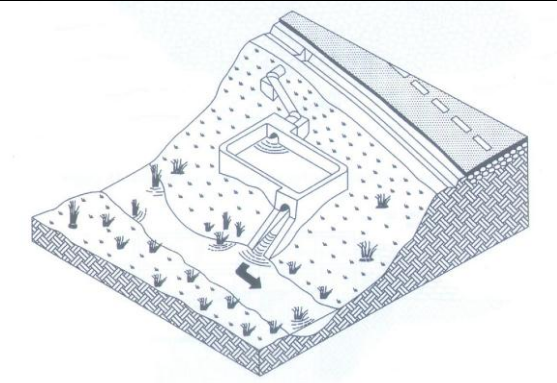
de depuración se preverán las labores de la limpieza periódica de los sedimentos decantados y la revisión de las balsas de decantación después de cada aguacero.

En cada retirada deberán controlarse las propiedades físico-químicas de los sedimentos decantados por su posible contaminación, para determinar el tipo de residuo generado y por tanto adecuar su sistema de gestión, conforme a lo especificado en el apartado de 8.2.8 “Medidas para la protección y conservación de los suelos”.

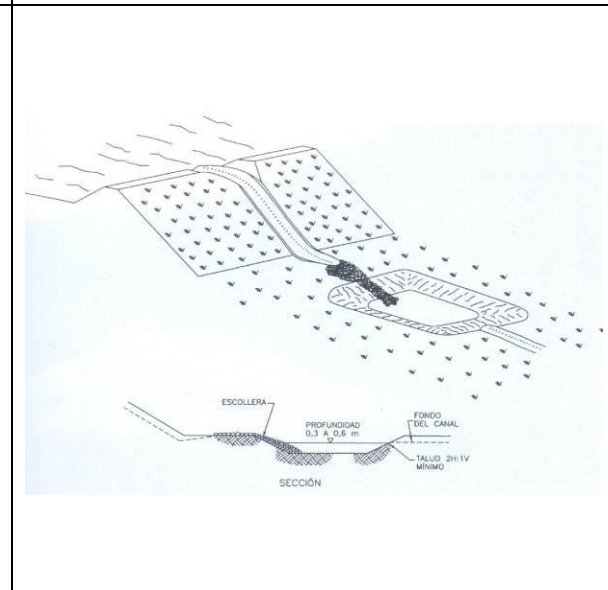
Las balsas de decantación contarán con un sistema de depuración compuesto de decantación, filtración y percolación de tal manera que posibiliten efectivamente las operaciones de decantación y desbaste de sólidos en suspensión, así como la adecuación del pH, mediante la adición de reactivos.

Las balsas de decantación responderán a alguno de los tipos descritos seguidamente:

**Balsas de obra de fábrica.** Se construyen de ladrillo revestido de hormigón o de hormigón propiamente dicho. Dispondrán de tantos depósitos de decantación como se considere adecuado para la carga de sólidos en suspensión estimada, contando, en cualquier caso, como mínimo con dos vasos de sedimentación. La salida del último depósito contará con un sistema de apertura y cierre manual que permita controlar el vertido de las aguas.



**Balsas excavadas en el terreno.** Se construyen excavadas en el propio terreno y deberán tener revestimiento. Contarán con pequeñas presas o diques de tierra limpia (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables) que permiten la retención de los sedimentos. Se excavará una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1H:1V. Los taludes máximos permitidos son de 2H:1V y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5H:1V. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. La base deberá estar aislada, mediante lámina geotextil de, al menos, 105 g/m<sup>2</sup> de densidad, u otro material que cumpla idénticas funciones.



- **Puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras**

Con el fin de evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de canaletas de hormigoneras. Estos puntos de limpieza, adecuadamente señalizados y jalonados (o con una malla de seguridad), se



dispondrán en aquellas zonas de instalaciones auxiliares en las que se desarrollarán tareas de hormigonado. Las zonas de limpieza de canaletas de hormigoneras deberán contar con una superficie impermeable con objeto de que las aguas de carácter básico no percolen al subsuelo provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

Todos los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se restaurarán una vez finalizadas las obras. El hormigón fraguado se gestionará como residuo procedente de la construcción y demolición y atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008.

Pasos provisionales: en aquellos puntos en los que los caminos de obra vadeen directamente cursos de agua se construirán pasos provisionales que eviten la turbidez de las aguas por el paso de la maquinaria. Estos pasos requerirán para su ejecución la autorización administrativa del organismo de cuenca y serán demolidos tras la finalización de las obras y restaurado el cauce afectado.

- **Medidas para la protección del cauce durante la ejecución de viaductos y de canalizaciones**

En la ejecución de viaductos y de canalizaciones se extremarán las medidas para minimizar tanto la ocupación de los cursos de agua como el riesgo de contaminación de las aguas.

Para ello se restringirán las actividades de obra y el acceso de la maquinaria a los límites estrictos del terreno acotado en el replanteo. En concreto, los emplazamientos para acopios, infraestructuras auxiliares de obra y parque de maquinaria se localizarán, siempre que sea posible, fuera de la zona inundable.

En la ejecución de viaductos el cauce y la zona de servidumbre deberán quedar completamente libres de uso, y, en la zona de policía, se señalará el espacio estricto a ocupar y no se realizará ninguna actuación fuera de dicho espacio.

En la ejecución de las canalizaciones se minimizarán las afecciones al cauce, limitando las obras al tramo estricto objeto de la canalización. Se instalará un cerramiento rígido aguas arriba y aguas debajo del tramo a canalizar para limitar el tráfico de maquinaria y personas fuera de este.

Una vez finalizadas las obras se restaurará, en la medida de lo posible, el perfil original de los ríos, minimizando la afección a la vegetación de ribera y a la fauna asociada a la misma, y garantizando la estabilidad de sus márgenes. En caso de ser imprescindible la implantación de escolleras, éstas tendrán una pendiente que permita extender tierra vegetal y efectuar su revegetación.

Se revegetará con especies autóctonas en la totalidad de las superficies afectadas por las obras, respetando los condicionantes de las franjas de servidumbre.

- **Medidas para la gestión de aguas residuales**

Las medidas que se indican seguidamente serán de aplicación a cualquier agua residual procedente de las zonas de instalaciones auxiliares, zonas próximas a la ejecución de

viaducto y parques de maquinaria, una vez que han sido sometidas a los sistemas de decantación de sólidos y separación de grasas indicados en los apartados anteriores de este documento.

Se realizará un control analítico de estas aguas previamente a su vertido a cursos de agua o al terreno, el cual solo podrá llevarse a cabo si no sobrepasan los valores establecidos en la legislación vigente relativa a vertidos, así como en la autorización del organismo de cuenca que será pertinente tramitar y obtener con anterioridad al mismo.

- **Medidas para la gestión de aguas de saneamiento**

El campamento de obra y las instalaciones de seguridad y salud contarán con un sistema de almacenamiento de aguas fecales, estanco, que puede ser una fosa fija, una fosa móvil o una fosa séptica, instalándose una u otra en función de las necesidades definitivas de personal y duración de la obra.

Se realizará la retirada periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.

- **Vertidos**

Queda totalmente prohibido efectuar cualquier tipo de vertido directo o indirecto de aceites, combustibles, cementos, sólidos en suspensión y en general de cualquier sustancia derivada de la ejecución de las obras que contamine las aguas, así como acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

Se mantendrá un estricto control ambiental de la obra enfocado, entre otros aspectos, a los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente a cursos de agua o al terreno. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente tratado, retirando la carga contaminante o el suelo afectado. En caso de que el contaminante afectara a la zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación del acuífero afectado.

Para la localización de instalaciones auxiliares de obra, casetas de obra, zonas de acopio, parques de maquinaria, etc. se estará dispuesto a lo establecido en el apartado de 8.2.2 "Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales y permanentes". Así, se recomienda, siempre que sea posible, su ubicación en las zonas de vulnerabilidad baja de las aguas subterráneas (evitando en todo caso los terrenos de vulnerabilidad alta). En todo caso, se aconseja, que previamente al asentamiento, se realice un tratamiento de impermeabilización del terreno, así como tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra.

Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.

- **Mantenimiento del funcionamiento hidráulico de las aguas subterráneas**

Con objeto de no reducir zonas de recarga de acuíferos, se recomienda evitar, en todo lo posible, la impermeabilización de zonas extensas en torno a la obra y, en caso de que esto no fuera posible y resultara necesaria su impermeabilización, posteriormente a la finalización de la obra se restituirán las condiciones naturales del terreno.

#### **FASE DE EXPLOTACIÓN**

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras durante esta fase.

##### **7.2.10. Medidas para la protección de la vegetación**

Las siguientes medidas están encaminadas principalmente a prevenir y proteger la vegetación existente en el ámbito del proyecto.

#### **FASE DE DISEÑO**

##### **Minimización de las superficies de ocupación proyectadas**

Como primera medida de la fase de diseño se establece la búsqueda de soluciones constructivas que minimicen las superficies de ocupación proyectadas, tanto permanentes como temporales.

##### **Elaboración de Plan de prevención y extinción de incendios**

En caso de ser necesario, antes de las obras se redactará un plan de prevención y extinción de incendios, tanto para la fase de obras como para fases posteriores.

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

##### **Control de la superficie de ocupación**

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de las obras:

- Programar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamiento / Cerramiento temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y zona de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. Se informará a los operarios de la prohibición de circular con

maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados. Toda señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma. El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

##### **Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación**

El jalonamiento de la zona de ocupación, tal y como queda reflejado en el punto anterior, deberá asegurar el desbroce exclusivo de esta superficie sin que éste se extienda fuera de los límites perimetrales de la obra.

Adicionalmente, se podrán proponer medidas adicionales en los respectivos proyectos constructivos (protección específica de ejemplares singulares, trasplante de ejemplares, etc.). Cabe mencionar la posible presencia de las especies protegidas *Astragalus turolensis* Pau, *Aethionema thomasianum* J. Gay, *Salix aurita* L., *Nuphar luteum* (L.) Sm. subsp. *Luteum*, *Butomus umbellatus* L., *Ephedra distachya* L. subsp. *Distachya* y *Primula farinosa* L. que deberán ser protegidas en caso de detectarse en el entorno de actuación.

##### **Buenas prácticas relativas a la protección de vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra**

En general se evitarán todas aquellas prácticas que puedan generar daños sobre la vegetación, tales como:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc. En árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Estas medidas serán de aplicación a toda la zona de ocupación, pero se prestará especial atención a su ejecución para la protección de la vegetación de ribera.

En relación a medidas dirigidas a la protección del arbolado se destacan las siguientes, sin perjuicio de lo establecido para la protección específica de vegetación:

- Se debe asegurar la permeabilidad del terraplén en el entorno de los árboles cuya raíz quede cubierta con el relleno. Si también quedase cubierto el tronco, se colocará material permeable al aire y al agua alrededor del tronco hasta el límite de goteo de las hojas.
- Se marcarán los ejemplares arbóreos que deban ser cortados durante el desbroce evitando marcar y cortar los existentes entre la línea exterior de desmontes y terraplenes y la línea de expropiación, si no está debidamente justificado por actuaciones que lo precisen.

- Aquellos ejemplares que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, deberán respetarse, rodeándose con protectores arbóreos o con un cercado eficaz para asegurar que no se afectan los troncos. Estos sistemas de protección se colocarán a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguarda de la parte aérea y del sistema radical; son variables por lo tanto, en función del ejemplar a proteger.
- En el caso de que algún árbol quede afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos, en época de actividad vegetativa.

#### Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios

El plan de prevención y extinción de incendios, en caso de ser necesario, será desarrollado por el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras. Durante la construcción de las obras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y soldaduras. En cualquier caso, el plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

#### FASE DE EXPLOTACIÓN

En su caso, antes del inicio de la fase de explotación se revisará el plan de prevención y extinción de incendios y se comenzará a aplicar la parte correspondiente a la fase explotación de la vía ferroviaria.

##### 7.2.11. Medidas para la protección de la fauna

Las medidas que se indican seguidamente son de aplicación a todas las alternativas planteadas.

#### FASE DE DISEÑO

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo objeto del presente estudio de impacto ambiental incluirán, en el pliego de prescripciones técnicas y en presupuesto, las medidas que se recogen, para su ejecución, en la fase de construcción.

Sin perjuicio de las medidas que se indican seguidamente y tomando las mismas como requisitos mínimos, durante la redacción de los proyectos constructivos correspondientes, deberá analizarse con mayor detalle el efecto sinérgico de la LAV con las infraestructuras adyacentes, de manera que los pasos permeables de fauna previstos dispongan de cierta continuidad con las estructuras de permeabilización ya existentes.

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### Control de la superficie de ocupación:

Valga todo lo establecido en el apartado 8.2.7. “Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología” respecto al control de la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos.

#### Medidas para la disminución del efecto barrera

La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la vía mediante la construcción de pasos exclusivos para la fauna y la adecuación de estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente) para que puedan ser utilizadas por la fauna.

La localización de las estructuras dirigidas al paso de la fauna terrestre es un factor fundamental en el éxito de permeabilización de la vía.

De acuerdo con el estudio de fauna realizado en el apéndice 7, las estructuras más idóneas para favorecer la permeabilidad de la vía en relación a los desplazamientos de fauna analizados, son los siguientes:

- Tramos en túnel.
- Viaducto adaptado.
- Drenaje adaptado para animales terrestres.

Los requerimientos mínimos de permeabilidad se establecen como se indica seguidamente:

HABITAT INTERCEPTADO	DENSIDAD MÍNIMA DE PASOS	
	GRANDES MAMÍFEROS	PEQUEÑOS MAMÍFEROS
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/km	1 paso/500 m
En el resto de hábitats transformados por actividades humanas (incluido zonas agrícolas)	1 paso/3 km	1 paso/km

*Fuente: Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*

Dado lo modificado del Ámbito Palencia – Herrera, se ha establecido como criterio general una densidad de pasos de 1 paso/km para pequeños mamíferos y de 1 paso/3 km para grandes mamíferos.

Para los tramos en los que se atraviesan zonas boscosas o poco alteradas (principalmente en el Ámbito Herrera – Aguilar) se ha establecido un criterio de 1 paso/500 m para pequeños mamíferos, y 1 paso/km para grandes mamíferos.

No obstante, en estos requerimientos mínimos se prioriza la adaptación de la ubicación de las estructuras de paso a los puntos que coinciden con rutas de desplazamiento habitual de fauna y zonas de interés para la dispersión de fauna.

En las tablas siguientes se indica la ubicación aproximada de cada una de las estructuras de paso que deben ejecutarse en cada alternativa propuesta:

Las densidades medias por alternativa, muy elevadas, son las siguientes:

- **Ámbito Palencia-Herrera**

ALTERNATIVA MONZON OESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
4+155	Paso Superior Multifuncional	
6+435	Paso Superior Multifuncional	
8+510	Paso Superior Multifuncional	
9+300	Marco de 2 x 2	-
9+860	Marco de 2 x 2	
10+440	Viaducto	252
13+100	Marco de 2 x 2	-
13+637	Viaducto	
15+315	Viaducto	72
17+200	Marco de 3 x 2	-
17+600	Marco de 3 x 2	-
18+350	Pérgola	260
20+120	Marco de 4 x 2,5	-
20+570	Tubo Ø1,800	-
20+950	Tubo Ø1,800	-
21+470	Tubo Ø1,800	-
22+250	Marco de 2 x 2	
22+600	Tubo Ø1,800	
22+760	Paso Superior Multifuncional	
23+200	Tubo Ø1,800	-
23+400	Tubo Ø1,800	-
23+750	Tubo Ø1,800	-
24+490	Marco de 2 x 2	-
25+500	Marco de 2 x 2	-
26+250	Tubo Ø1,800	-
26+660	Marco de 4 x 2,5	-
27+000	Marco de 3 x 2	
27+450	Marco de 3 x 2	
27+750	Marco de 2 x 2	
29+050	Viaducto	30
29+873	Paso Superior Multifuncional	
30+550	Marco de 3 x 2	-
31+125	Tubo Ø1,800	
31+535	Viaducto	132
32+350	Marco de 2 x 2	
33+850	Marco de 2 x 2	
34+360	Marco de 2 x 2	
36+830	Marco de 2 x 2	
37+270	Tubo Ø1,800	
37+690	Marco de 2 x 2	
38+300	Marco de 2 x 2	
38+640	Marco de 3 x 2	
39+665	Paso Superior Multifuncional	
40+425	Marco de 3 x 2	
41+450	Paso inferior 18 m	240

ALTERNATIVA MONZON OESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
42+380	Marco de 5 x 3	-
43+250	Tubo Ø1,800	
43+950	Marco de 5 x 3	-
44+160	Tubo Ø1,800	
45+240	Marco de 3 x 2	-
46+015	Viaducto	252
48+700	Marco de 2 x 2	-
49+590	Viaducto	522
51+000	Viaducto	84
51+270	Paso superior	-
52+575	Paso Superior Multifuncional	
53+240	Marco de 2 x 2	-
54+450	Marco de 3 x 2	-
56+300	Marco de 2 x 2	-
56+780	Marco de 2 x 2	
57+650	Tubo Ø1,800	
58+000	Marco de 5 x 3	-
58+440	Tubo Ø1,800	-
58+770	Marco de 2 x 2	-
59+270	Marco de 2 x 2	-
60+000	Marco de 2 x 2	-
60+450	Tubo Ø1,800	-
61+025	Viaducto	102
62+430	Marco de 3 X 2	-
64+020	Marco de 4 X 2,5	-
64+350	Tubo Ø1,800	-

ALTERNATIVA CARRION ESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
5+050	Paso Superior Multifuncional	
6+250	Marco de 2 x 2	
7+300	Tubo Ø1,800	
7+620	Marco 2 x 2	
8+040	Tubo Ø1,800	
8+110	Viaducto	385
9+150	Viaducto	337
10+190	Marco de 2 x 2	-
10+680	Tubo Ø1,800	-
11+190	Marco de 2 x 2	-
11+440	Marco 2 x 2	-
12+162	Viaducto	25
13+250	Marco 3x2	-
14+230	Viaducto	294
15+025	Marco de 2 x 2	-
16+050	Viaducto	243
16+680	Marco 3 x 2	
18+050	Marco 3 x 2	-
20+890	Marco de 2 x 2	-
21+500	Paso Inferior Multifuncional	
22+025	Tubo Ø1,800	-
22+230	Tubo Ø1,800	

ALTERNATIVA CARRION ESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
22+550	Paso Superior Multifuncional	
23+150	Marco 2x2	-
23+335	Marco 3x2	-
24+060	Paso Inferior Multifuncional	-
24+450	Tubo Ø1,800	-
25+460	Marco de 2 x 2	
26+200	Tubo Ø1,800	-
26+620	Marco 4 x 2,5	-
26+950	Marco de 3x2	-
27+420	Marco de 3x2	
27+700	Marco de 2x2	
29+040	Viaducto	30
30+500	Tubo Ø1,800	
31+090	Tubo Ø1,800	
31+488	Viaducto	132
32+460	Paso Inferior Multifuncional	
33+700	Marco de 2 x 2	
34+260	Marco de 2 x 2	
35+790	Paso Superior Multifuncional	
37+120	Marco de 2 x 2	
37+630	Tubo Ø1,800	-
37+955	Paso Superior Multifuncional	
39+400	Tubo Ø1,800	-
39+630	Marco 4 x 2,5	
39+950	Tubo Ø1,800	-
40+250	Marco de 2 x 2	-
41+360	Marco 4 x 2,5	
41+590	Tubo Ø1,800	-
42+710	Marco de 2 x 2	
43+360	Viaducto	
44+550	Viaducto	282
44+700	Viaducto	
45+720	Marco de 2 x 2	-
47+050	Marco de 4 x 2,5	-
48+700	Tubo Ø1,800	
49+050	Viaducto	282
49+660	Marco de 3 x 2	
50+240	Paso Superior Multifuncional	
50+995	Marco de 2 x 2	
52+050	Paso Superior Multifuncional	
53+175	Marco de 3 x 2	
54+650	Tubo Ø1,800	-
55+655	Paso Superior Multifuncional	-
56+160	Tubo Ø1,800	-
56+490	Tubo Ø1,800	-
56+900	Marco de 2 x 2	-
57+890	Marco de 5 x 3	-
58+270	Tubo Ø1,800	-
58+610	Marco de 2 x 2	-
59+115	Tubo Ø1,800	-

ALTERNATIVA CARRION ESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
59+840	Marco de 2 x 2	-
60+120	Tubo Ø1,800	-
60+855	Viaducto	102
62+230	Marco de 3 X 2	-
63+210	Marco de 2 x 2	-
63+850	Marco de 4x 2,5	-
64+180	Tubo Ø1,800	

- **Ámbito Herrera-Aguilar**

ALTERNATIVA NOGALES		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
65+000	Paso Superior Multifuncional	
65+800	Marco de 3 X 2	-
66+270	Viaducto	150
66+450	Tubo Ø1,800	
67+465	Paso Superior Multifuncional	
68+425	Paso Superior Multifuncional	
69+500	Paso inferior	-
70+230	Marco de 4 X 2,5	-
70+825	Viaducto	150
71+925	Paso Inferior Multifuncional	
71+980	Tubo Ø1,800	
72+890	Paso Superior Multifuncional	
73+450	Tubo Ø1,800	
73+910	Marco de 2 x 2	
75+390	Paso inferior	-
75+710	Tubo Ø1,800	
76+040	Marco de 2 x 2	
76+720	Paso Superior Multifuncional	
77+490	Marco de 4 X 2,5	-
78+900	Paso Superior	
80+000	Marco de 2 X 2	
80+190	Viaducto	
80+700	Viaducto	

ALTERNATIVA MAVE OESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
65+450	Tubo Ø1,800	
65+650	Marco de 3 X 2	-
66+110	Viaducto	
68+800	Marco de 2 X 2	
69+450	Marco de 4 X 2,5	
70+300	Tubo Ø1,800	-
71+050	Viaducto	
71+800	Marco de 2 X 2	
72+425	Tubo Ø1,800	
72+890	Marco de 2 X 2	
73+580	Marco de 2 X 2	
74+840	Marco de 2 X 2	



ALTERNATIVA MAVE OESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
75+260	Tubo Ø1,800	-
75+940	Marco de 2 X 2	-
77+840	Marco de 2 x 2	-
77+920	Marco de 2 x 2	-
78+895	Paso Inferior Multifuncional	-
79+200	Marco de 3 X 2	-
79+860	Marco de 2 x 2	-
80+605	Paso Superior Multifuncional	-
80+760	Tubo Ø1,800	-
81+400	Túnel	1.690
82+000	Túnel	1.690
82+800	Marco de 2 x 2	-
83+450	Túnel	900
84+100	Viaducto	336
84+500	Tubo Ø1,800	382
84+750	Viaducto	384

ALTERNATIVA MAVE ESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
65+100	Tubo Ø1,800	-
65+850	Marco de 3 X 2	-
66+270	Viaducto	-
70+230	Marco de 4 x 2,5	-
70+825	Viaducto	-
71+980	Marco de 2 X 2	-
72+800	Marco de 2 X 2	-
73+450	Tubo Ø1,800	-
73+910	Marco de 2 X 2	-
75+710	Tubo Ø1,800	-
76+040	Marco de 2 X 2	-
77+000	Marco de 2 X 2	-
77+490	Marco de 4 x 2,5	-
79+130	Marco de 3 X 2	-
81+000	Túnel	1.895
82+150	Tubo Ø1,800	-
82+360	Marco de 2 x 2	-
83+225	Paso Inferior	-
83+550	Viaducto	222
84+000	Tubo Ø1,800	-
84+500	Viaducto	204

ALTERNATIVA AGUILAR OESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
64+835	Paso Superior Multifuncional	-
65+450	Tubo Ø1,800	-

ALTERNATIVA AGUILAR OESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
65+650	Marco de 3 X 2	-
66+110	Viaducto	187
67+270	Paso Superior Multifuncional	-
68+800	Marco de 2 X 2	-
69+450	Marco 4 x 2,5	-
70+300	Marco de 2 X 2	-
71+050	Viaducto	252
71+800	Tubo Ø1,800	-
72+155	Paso Superior Multifuncional	-
72+890	Marco de 2 X 2	-
73+580	Marco de 2 X 2	-
74+400	Paso Superior Multifuncional	-
75+260	Marco de 2 X 2	-
75+940	Marco de 2 X 2	-
76+710	Paso Superior Multifuncional	-
77+840	Marco de 2 x 2	-
77+920	Marco de 2 x 2	-
79+200	Marco de 3 x 2	-
79+860	Marco de 2 x 2	-
80+700	Tubo Ø1,800	-
81+145	Túnel	1.650
81+370	Túnel	1.650
82+260	Túnel	1.650
82+577	Viaducto	372
83+500	Túnel	350
83+690	Paso Inferior Multifuncional	-
84+150	Viaducto	102
84+500	Túnel	280
84+550	Paso Superior Multifuncional	-
85+400	Viaducto	162
85+900	Tubo Ø1,800	-
86+410	Túnel	580
86+920	Paso Inferior Multifuncional	-
87+450	Viaducto	259
88+000	Túnel	1.620
88+900	Túnel	1.620
89+000	Túnel	1.620
90+325	Viaducto	132
91+600	Marco de 2 X 2	-
92+225	Viaducto	297
92+950	Marco de 2 x 2	-

ALTERNATIVA AGUILAR ESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
65+000	Paso Superior Multifuncional	-
65+850	Marco de 3 X 2	-
66+270	Viaducto	187
67+465	Paso Superior Multifuncional	-
68+600	Marco 3 x 2	150
70+230	Marco de 4 x 2,5	-
70+825	Viaducto	153
71+980	Marco de 2 X 2	-

ALTERNATIVA AGUILAR ESTE		
pp.kk	Tipo de estructura	Longitud (m)
72+890	Paso Superior Multifuncional	
73+450	Tubo Ø1,800	
73+815	Paso Inferior Multifuncional	
75+390	Paso Inferior Multifuncional	-
75+710	Tubo Ø1,800	
76+040	Marco de 2 X 2	
76+720	Paso Superior Multifuncional	
77+490	Marco de 4 x 2,5	-
78+550	Paso Superior Multifuncional	
79+130	Marco de 3 X 2	-
79+665	Paso Inferior Multifuncional	-
80+090	Túnel	1.930
82+200	Tubo Ø1,800	-
82+410	Viaducto	50
83+000	Túnel	90
83+485	Paso Inferior Multifuncional	
84+120	Viaducto	294
84+500	Túnel	360
85+360	Viaducto	154
86+500	Túnel	575
86+915	Paso Inferior Multifuncional	
87+450	Viaducto	259
88+900	Túnel	1.620
89+650	Túnel	1.620
90+320	Viaducto	132
92+200	Viaducto	297

- Monzón Oeste: 0,86 pasos/km
- Carrión Este: 0,81 pasos/km
- Nogales: 0,59 pasos/km
- Mave Oeste: 0,76 pasos/km
- Mave Este: 0,79 pasos/km
- Aguilar Oeste: 0,67 pasos/km
- Aguilar Este: 0,79 pasos/km

La densidad de pasos de las cinco alternativas analizadas es elevada, mejorando los requerimientos establecidos por el MAPAMA en su documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales". Existen algunos tramos en los que no se cumple estrictamente la distancia de 1 km entre pasos, pero este hecho no condiciona la permeabilidad de la línea para la fauna, ya que las distancias máximas entre pasos establecidas por el MAPAMA no dejan de ser unas recomendaciones que deben complementarse con trabajo de campo y un estudio detallado de corredores, para definir los puntos en los que es preciso dar continuidad a los flujos de fauna.

En este sentido, en el ámbito **Palencia – Herrera**, no se espera la presencia de grandes mamíferos que requieran pasos de grandes dimensiones, por lo que todos los elementos de permeabilidad propuestos (incluidos los más pequeños: marcos de 2x2), servirán para la fauna que se desplaza por esta zona. En el caso de que hubiera unguilados, éstos no atravesarían los

terrenos de cultivo, sino que su ruta de desplazamiento sería a través del río Carrión, para el que se han diseñado dos viaductos en la alternativa Carrión Este, que atraviesa este cauce. Los flujos de fauna detectados como consecuencia del estudio de corredores realizado, que se ha basado tanto en el análisis de la bibliografía existente, como en trabajo de campo, no justifican, en los casos en los que se supera la distancia de 1 km entre puntos permeables, la ejecución de un paso específico de fauna. Todos los corredores existentes en este ámbito Palencia – Herrera tienen su correspondiente elemento de permeabilidad asociado, no considerándose oportuno establecer pasos intermedios que no vayan a ser utilizados por la fauna, sencillamente porque ésta no se desplaza por allí.

En este ámbito, la excepción a todo lo expuesto la constituye el tramo inicial, a la salida de Palencia, en el que no se han previsto pasos de fauna ni adecuaciones de ODT en una longitud de 5-6 km. Esto se debe a las características fuertemente antrópicas del territorio atravesado, por el que no se produce desplazamiento alguno de fauna silvestre.

En el **ámbito Herrera - Aguilar**, la permeabilidad de los cinco trazados analizados es mucho mayor que en el ámbito Palencia – Herrera, discurriendo muchos tramos en túnel y viaducto. En este caso, aunque el territorio atravesado es más valioso para la fauna terrestre que la estepa cerealista del ámbito Palencia – Herrera, tampoco se justifica la ejecución de pasos específicos para fauna en los tramos en los que se supera el km de longitud entre puntos permeables. Esto se debe a que las zonas más forestales, con masas arboladas, ligadas a los desplazamientos de grandes mamíferos, se atraviesan principalmente en túnel, quedando cubiertos todos los corredores detectados por un elemento de permeabilidad.

Cabe concluir que, de la misma manera que existen tramos en los que la densidad de pasos es algo menor que la recomendada por el MAPAMA, también es cierto que en las zonas en las que se espera un trasiego mayor de fauna, se han incluido adaptaciones de estructuras con una densidad muy superior a 1 km. La propuesta de pasos de fauna se ha realizado, por tanto, teniendo en cuenta las densidades recomendadas por el MAPAMA, que se han adaptado a los requerimientos faunísticos concretos del territorio atravesado.

Las condiciones de ejecución (dimensiones, elementos de protección, plantaciones, los cerramientos perimetrales, etc.) y de adaptación de cada una de estructuras para favorecer su uso por parte de la fauna, y que, como se ha indicado en la fase de diseño, deberán estar prescritas en los proyectos constructivos correspondientes, se definen en el 2.3.2 Rutas de desplazamiento.

Para la determinación de las especies de plantación se estará a lo dispuesto en el apartado 8.2.10. "Medidas para la protección de la vegetación".

Adicionalmente, en las obras de drenaje longitudinal, se instalarán rampas rugosas en las cunetas y se adecuarán las paredes de sifones y arquetas con objeto de permitir el escape de los pequeños vertebrados que pudieran caer en ellas.

#### Medidas para la reducción del riesgo de muerte por colisión y electrocución

- Adaptación del cerramiento perimetral de la infraestructura:

El cerramiento longitudinal de la nueva infraestructura será continuo y efectivo para limitar el paso de fauna al interior de la vía. Con este objetivo, en el caso de vallas metálicas se recomienda que la separación final entre alambres no sea superior a 2 cm, las cuales podrán señalizarse con redes naranjas o cubrirse con cualquier material opaco (brezo, cañizo, etc.).

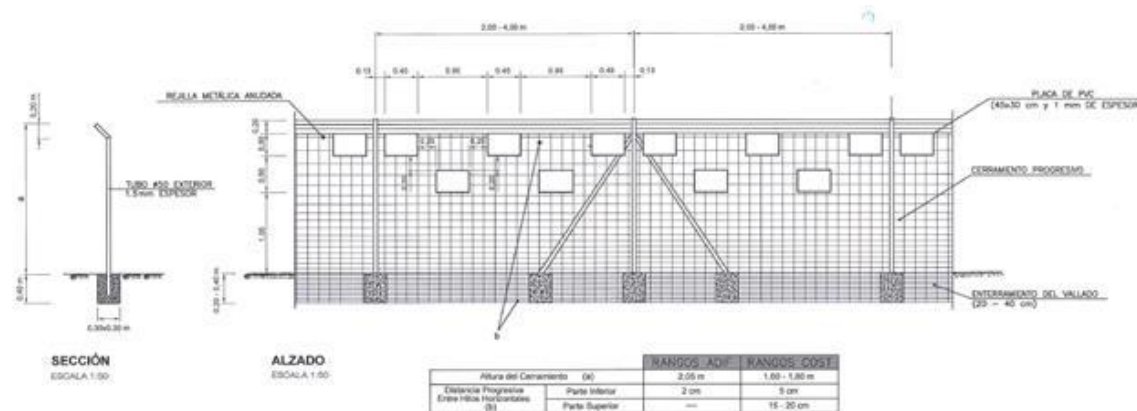
Estas adaptaciones dirigidas a la señalización o a la opacidad del cerramiento perimetral se harán especialmente necesarias en los tramos en los que la vía discorra en viaducto o en los pasos superiores, en los cuales las pantallas serán irremediamente opacas y no inferiores a 2 m de altura.

En el tramo en el que se atraviesa la IBA 043 “Carrión-Frómista” se incluye como medida la colocación de chapas señalizadoras en los siguientes pkk:

- Monzón Oeste: 25+100-37+100 y entre 41+550-49+180
- Carrión Este: 25+080-37+130 y entre 46+000-48+830

Se trata de una medida relativamente sencilla y barata, consistente en aprovechar el cerramiento perimetral de la plataforma para que, señalizándolo adecuadamente, obligue a la avifauna a esquivarlo, elevando el vuelo. Puede ser útil cuando el trazado discurre en trincheras de 4-5 metros de profundidad, que al sumarlo a los 2 m del cerramiento, implican que el ave cruce la plataforma al menos a unos 6-7 m de altura, evitando así el choque con el material rodante. Esta medida se lleva a cabo mediante la colocación de diversas chapas metálicas en el cerramiento de unas dimensiones orientativas de 45 x 30 cm, disponiéndose 5 chapas entre cada 2 postes de tensión, distanciados 3,5 metros. Estas 5 chapas se colocarían en la mitad superior del cerramiento, a partir de la altura de 1 metro, en dos filas alternas, ubicándose 2 de las chapas en una fila inferior (entre una altura media próxima a los 120 cm) y otras 3 chapas en otra fila superior (a una altura próxima a los 170 cm).

Un esquema del aspecto final del cerramiento con las chapas aplicadas sería el siguiente:



Adicionalmente y en cualquier caso, el cerramiento deberá incorporar algún tipo de estructuras de escape para los animales que accidentalmente hayan accedido a la vía. Estas vías de escape serán unidireccionales, se ubicarán próximas a los pasos de fauna, en tramos de fácil acceso a la vía (cambios de talud, terraplenes más bajos) y en ambas márgenes de la línea.

Adicionalmente:

- El cerramiento evitará la presencia de zonas abiertas o descubiertas, mediante su instalación también sobre los elementos de drenaje y los pasos de caminos.
- El cerramiento irá fuertemente sustentado para evitar derribos por parte de los animales.

El cerramiento ha de encaminar a los animales hacia los pasos inferiores de fauna, tal y como se indica en el 2.4. “Rutas de desplazamiento”.

- El cerramiento deberá ir enterrado un mínimo de 40 cm. La separación entre los postes de la valla debe ser como máximo de 2 m y alcanzar una altura de 1,7 m.

- Dispositivos de señalización de los tendidos eléctricos:

- Instalación de dispositivos de señalización tales como espirales y esferas anticolidión, placas colgantes anticolidión, cintas y bandas, etc. Por la presencia de varias charcas de grandes dimensiones que implican el posible trasiego de anátidas así como de otras aves en vuelos transversales y a escasa altura de las trazas tanto de Carrión-Este como de Monzón-Oeste Esta medida se hace obligatoria en los siguientes pkk:
  - Monzón Oeste: 31+700 al 38+000
  - Carrión Este: 31+500 al 43+500
- Adecuación de la línea eléctrica mediante el trenzado de cables o su aislamiento, al menos en las proximidades de los apoyos.
- Diseño de los apoyos evitando que los puentes, seccionadores, fusibles, transformadores exteriores (en su caso), derivaciones y finales de línea, tengan los elementos de tensión por encima de las crucetas o semicrucetas.
- Las cadenas de aisladores se dispondrán en suspensión.
- No deben existir los puentes flojos por encima de las crucetas.
- Aislamiento de los puentes de unión entre elementos de tensión en las proximidades de los apoyos.
- Instalación de soportes al tresbolillo o de bóveda, diseñándose siempre las crucetas y semicrucetas de forma que se dificulte el posado de las aves sobre los puntos de enganche de las cadenas de aisladores.

#### Control de vertidos

Los vertidos de sustancias contaminantes o de sólidos a los cauces, sean o no accidentales, pueden afectar a las especies faunísticas presentes en los mismos. Por ello son de aplicación, también para la protección de la fauna, todas las medidas indicadas a este respecto en los

apartados 8.2.8. “Medidas para la protección y conservación de los suelos” y 8.2.9. “Medidas para la protección de la hidrología”.

#### Batida de fauna:

Con anterioridad al inicio de las obras, en todas aquellas zonas que vayan a ser objeto de despeje y desbroce del terreno, se llevará a cabo una completa inspección del terreno (“batida de fauna”), con el objetivo de ahuyentar el mayor número posible de animales que pudiesen ser afectados de forma directa o indirecta.

#### Restricciones temporales de las actividades de la obra

Con objeto de minimizar la afección sobre las especies más emblemáticas que habitan el ámbito de estudio, las actividades de obra relativas a despejes, desbroces, voladuras, demoliciones y excavaciones, se restringirán temporalmente durante el período de reproducción de las mismas, desde las fases del cortejo hasta los primeros vuelos de los pollos de las diferentes especies estudiadas. Este periodo será de marzo hasta julio.

La concurrencia de especies extremadamente sensibles a estas alteraciones hace que las restricciones del calendario sean más exigentes, debiendo su cumplimiento ser seguido estrictamente y ampliado al total del periodo en el que se solapan las épocas de reproducción de cada una de ellas.

Será conveniente que este tipo de actividades se inicien con anterioridad al período reproductor, ya que así la fauna abandonará el área afectada antes de iniciarse el mismo pudiendo reproducirse en lugares no afectados por las obras.

Esta medida será de aplicación a la totalidad de la traza, si bien se hará especial hincapié en las áreas cercanas a los espacios naturales, con objeto de evitar su afección directa e indirecta.

Además de las restricciones expuestas anteriormente, los trabajos más ruidosos se deberán efectuar fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves: primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, durante toda la duración de las obras.

#### Pantallas anticolidión

Los trazados planteados en las alternativas presentan tramos de viaducto en zonas en las que se han detectado potenciales corredores para la avifauna. Por lo tanto se considera necesario la incorporación en pantallas o postes exentos en alguno de los tramos objetos de análisis.

La mayor parte de estos tramos ya cuentan con las pantallas fonoabsorbentes planteadas en el apartado de medidas por afección de ruido. Estas pantallas son opacas por lo que no necesitan adaptación alguna para evitar la colisión de la avifauna.

Únicamente en los siguientes tramos de viaducto se ha detectado la necesidad de incorporar postes exentos:

TRAMO	DENOMINACIÓN	pk INICIAL	LONGITUD (m)
Aguilar Este	Viaducto sobre Río Boedo	66+220	187
Aguilar Este	Viaducto sobre Río Pisuerga	92+015	297
Aguilar Oeste	Viaducto sobre Río Boedo	66+000	187
Aguilar Oeste	Viaducto sobre Río Pisuerga	92+020	297
Carrión Este	Viaducto sobre FFCC. Canal Río Ucieza	15+870	243
Carrión Este	Viaducto sobre Río Valdavia	48+920	282
Mave Este	Viaducto sobre Río Pisuerga	84+405	204
Mave Oeste	Viaducto sobre Río Pisuerga	84+750	382
Monzón Oeste	Viaducto sobre Río Valdavia	49+290	522
Nogales	Viaducto sobre el Río Pisuerga	80+550	300

Dichos tubos cumplirán como mínimo las siguientes características:

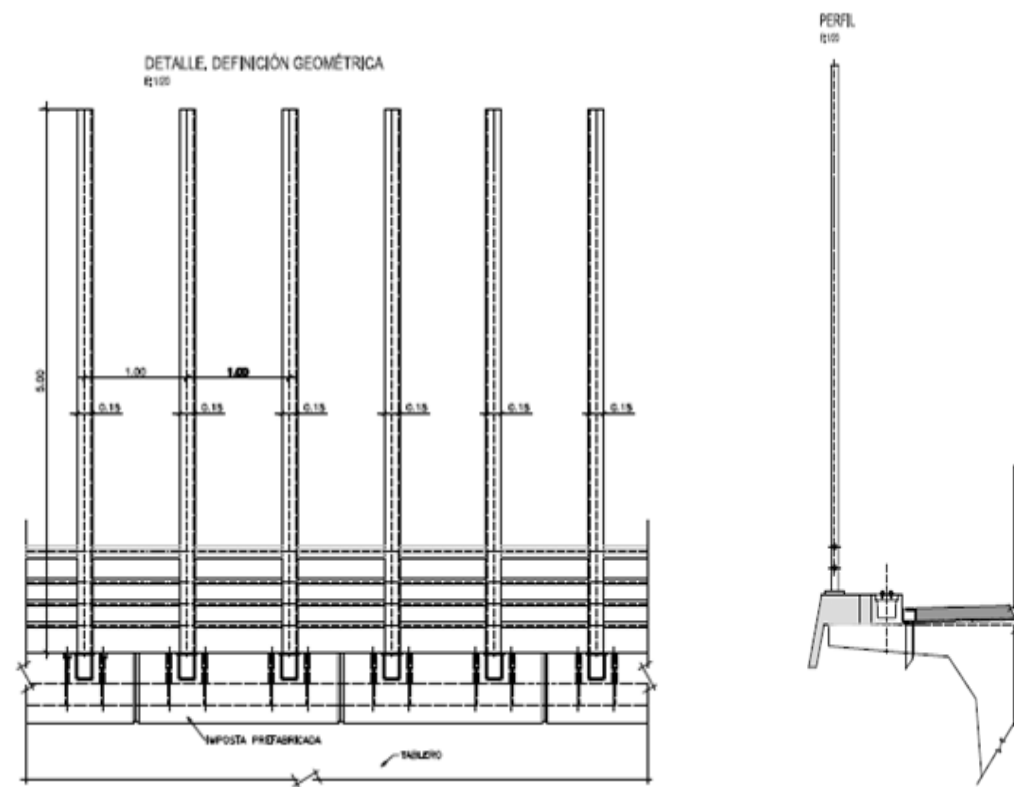
- Altura: 5-6 m.
- Separación de los postes: 2 m.

La pantalla propuesta tiene 5 m de altura, un diámetro de postes metálicos de 15 cm y una separación entre postes de 2 m.

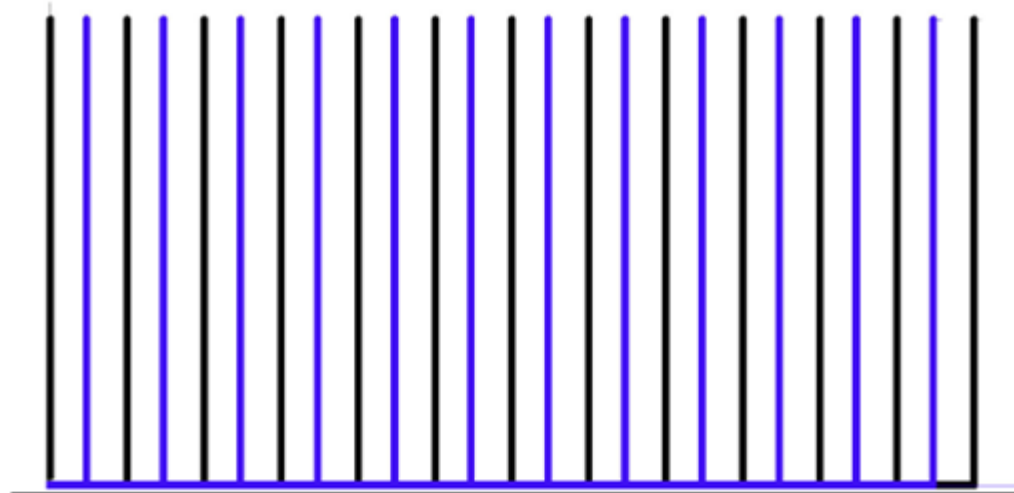
Es una solución ligera, sencilla y fácil de instalar y de reponer. El impacto visual generado es menor que el de una pantalla opaca. Sin embargo el color de estos cilindros ha de estar lo suficientemente contrastado con el entorno para que la avifauna los perciba con la suficiente claridad como para interpretarlos como un obstáculo continuo y eleven su vuelo.

Con el fin de incrementar la efectividad anticolidión de esta medida se propone estudiar la posibilidad de que los postes se distribuyan contrapareados a ambos lados, para de esta forma, con el mismo número de postes, conseguir una mayor visibilidad del obstáculo.

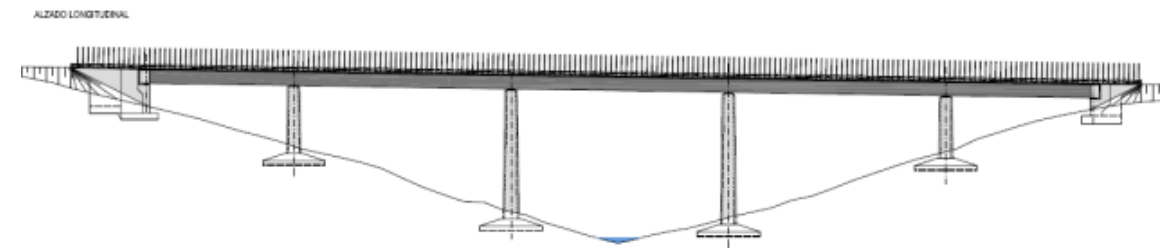
Un esquema de esta medida sería el siguiente:



Si se colocan los tubos contrapareados a ambos lados del viaducto, la sensación visual, a su misma altura, sería la siguiente:



La medida, aplicada en un viaducto tipo, figuraría de la siguiente manera:



No obstante si en fases posteriores de análisis ambiental del presente proyecto se detectase la necesidad de incorporación de las mismas en algún tramo extra, éstas deberán ser contempladas en los mismos.

**Dispositivos de escape**

Para facilitar la salida de la vía de los animales que pudieran burlar el cerramiento, se dispondrán vías de escape unidireccionales.

La localización de los sistemas de escape se propone en las inmediaciones de obras de drenaje transversal y puntos bajos en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres. Se propone la instalación de un dispositivo de escape a ambos lados de la vía. En la siguiente tabla se recoge un resumen con la ubicación de los mismos.

• **Ámbito Palencia-Herrera**

Carrión-Este			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
2+650	6+640	2+770	4+250
6+670	17+520	2+880	4+570
7+280	20+130	5+320	6+420
16+690	35+970	7+370	7+380
35+970	39+020	9+200	9+200
39+020	40+940	10+350	10+350
40+940	41+690	11+500	11+500
41+690	50+880	12+490	12+490
50+890	53+270	14+040	14+040
53+270	62+350	14+350	14+350
62+050		16+130	16+130
		18+680	18+860
		20+910	20+870
		22+200	22+220
		23+250	23+250
		24+090	24+090
		25+420	25+420
		26+960	26+960
		27+240	27+280
		29+020	26+060
		30+420	30+420
		31+480	31+480
		31+630	31+630
		33+125	33+125
		37+040	37+040
		39+930	39+940
		44+820	43+300



Carrión-Este			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
		45+950	43+430
		47+130	44+510
		48+900	45+690
		49+220	47+130
		54+740	48+900
		56+200	49+220
		57+550	54+740
		59+100	56+110
		60+800	57+850
		63+880	59+150
			60+970
			63+900

Monzón Oeste			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
2+650	7+300	5+875	4+250
3+570	11+400	10+700	6+700
8+940	12+250	13+640	9+370
11+400	13+020	13+720	10+430
12+290	17+150	15+400	15+300
13+010	26+140	23+190	18+500
17+140	40+160	26+420	20+050
40+160	49+240	29+110	23+220
42+610	54+510	31+675	26+500
43+800	62+525	36+840	29+050
54+510		38+600	31+520
62+210		42+340	46+100
		45+840	49+880
		49+880	58+000
		57+960	61+120
		61+000	
		64+040	

- **Ámbito Herrera - Aguilar**

Nogales			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
67+680	67+680	66+200	66+200
68+680	68+680	66+420	66+420
70+110	70+110	70+700	70+700
71+770	71+820	76+040	76+040
72+570	72+580	77+550	77+600
73+540	73+530	80+100	80+100
74+400	74+350		
75+250	75+270		
77+260	77+250		
78+830	78+860		

Mave Oeste			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
66+760	66+680	64+950	64+950
67+675	67+675	66+040	66+040
69+720	69+680	66+250	66+250
74+060	79+300	68+800	68+875
77+320	82+640	70+830	70+830
79+300	83+950	71+130	71+130
82+640		72+450	72+420
83+950		73+460	73+480
		75+250	75+220
		77+800	77+800
		79+880	79+900
		84+740	84+375
			84+740

Mave Este			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
66+860	66+840	65+140	65+140
67+680	67+680	66+200	66+420
71+780	70+100	70+350	70+370
72+570	71+820	70+690	70+690
73+270	72+570	73+930	73+950
74+400	73+300	77+550	77+550
75+130	74+350	79+150	79+150
76+100	75+130	82+000	82+000
77+260	76+100	83+500	83+830
78+680	77+250	84+400	84+400
79+820	78+680	84+520	84+520
82+680	79+820		
83+250	82+680		
84+860	83+250		

Aguilar Oeste			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
66+760	66+680	66+040	66+040
67+690	67+680	66+250	66+250
69+385	69+410	68+525	68+525
74+610	74+610	70+840	70+840
75+850	75+860	71+120	71+120
77+320	77+340	72+370	72+370
79+310	79+300	73+540	73+540
80+040	80+040	78+050	78+050
82+540	83+000	79+860	79+860
83+005	83+800	80+750	80+750
83+820	84+070	85+300	85+300
84+070	84+220	85+500	87+250
84+220	84+420	87+250	87+720
94+960	84+950	87+720	88+000
85+940	85+580	88+000	88+200
86+960	85+940	88+200	90+400
87+530	86+950	90+400	92+000
90+125	87+530	92+000	92+330
90+880	90+125	92+330	

Aguilar Oeste			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
91+590	90+840		
	91+575		

Aguilar Este			
Rampas		Portillos	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
67+680	67+680	66+200	66+200
68+670	68+670	66+450	66+450
70+100	70+100	70+700	70+700
72+850	71+820	78+850	72+025
73+695	72+860	82+350	78+850
75+125	73+780	82+500	82+350
76+115	75+125	85+300	82+500
77+260	76+115	85+480	85+300
79+825	77+250	87+240	85+480
81+995	78+660	88+000	87+240
82+695	79+825	90+250	88+000
83+335	81+965	90+400	90+250
84+040	82+685	92+000	90+400
84+380	83+340	92+420	92+000
84+910	84+045		92+420
85+940	84+360		
86+860	84+890		
87+540	85+930		
88+200	86+850		
90+130	87+540		
91+580	88+190		
	90+130		
	90+800		
	91+560		

Se proponen dos tipos de dispositivos de escape a lo largo del tramo, puertas de escape y rampas de escape.

La ubicación de estas vías de escape coincide con las áreas de mayor tránsito para la fauna y con tramos de fácil acceso a la vía (cambios de talud, terraplenes más bajos), situándose en ambas márgenes de la línea, tal y como se indica en las colecciones de plano 3.3 “Hábitats y corredores faunísticos”.

Las puertas de escape basculantes y unidireccionales se abren desde el interior al exterior. El portillo basculante será de madera o material liviano y marco metálico que facilite el empuje del animal y la visión de una zona de escape, al dejar la puerta ligeramente entreabierta, y a su vez impida la apertura desde el lado contrario. En la zona exterior del cerramiento y en los laterales de la puerta se dispondrán unos vallados perpendiculares que eviten el acercamiento del animal a la puerta desde el exterior de la vía.

Las dimensiones de las puertas basculantes propuestas son tales que permiten a los macromamíferos de mayor tamaño presentes en el ámbito de estudio atravesarlos sin dificultad.

## FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la explotación de la vía se asegurará la limpieza y el mantenimiento de todos los pasos de fauna, tanto por parte de vegetación que pueda invadir los pasos impidiendo el tránsito de los animales, como de cualquier elemento ajeno que reduzca su efectividad.

### 7.2.12. Medidas para la protección de los espacios naturales de interés

De acuerdo con lo establecido en el apartado 6.3.10 “Impactos sobre espacios naturales de interés”, existe una protección legal que ampara a estos espacios que presentan un valor de conservación elevado, y por tanto, la aplicación de estas medidas son de obligado cumplimiento y carácter prioritario.

## FASE DE DISEÑO

### Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión

Una de las medidas protectoras más importantes es la programación espacial de las actuaciones de la obra, de forma que se evite la afección a aquellos elementos de mayor valor ambiental del entorno que no se vayan a ver alterados directamente por los elementos a construir. Se trata por tanto de evitar que una ejecución agresiva de las obras conlleve la destrucción innecesaria de valores ambientales notables. Ésta constituye una medida genérica de protección ambiental encaminada a minimizar el impacto global de las obras.

Puesto que lo que se pretende es proteger los recursos de mayor valor, se incluye en el presente estudio de impacto ambiental una primera clasificación del territorio, estableciéndose las limitaciones a imponer en materia de ocupación del espacio durante la realización de las obras, cartografiando lo que se consideran “zonas de exclusión” que responden a las áreas que albergan algún tipo de protección o interés ambiental.

## FASE DE CONSTRUCCIÓN

### Medidas específicas de protección de la calidad del aire

- Riego periódico de todos aquellos elementos que puedan generar emisiones de partículas en suspensión a la atmósfera, caminos de obra, acopio de materiales térreos, áreas de demolición y de movimientos de tierras, carga de los camiones que transporten materiales terrosos, etc., que se sitúen en las proximidades de los espacios naturales de interés.
- Reducción de la actividad que genere polvo durante los días con fuertes vientos en las proximidades de los espacios naturales de interés.
- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos en la zona de actuación, y limitar el paso de los mismos, acentuándose en las zonas próximas a los espacios naturales de interés.
- Cubrimiento de la carga de los camiones que transporten materiales térreos.

**Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología**

- Cerramiento temporal rígido para la delimitación de las obras en el entorno de los espacios naturales de interés.
- Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso próximos a los espacios naturales de interés y su zona de influencia.
- Realización de un Programa Ambiental de Gestión de Residuos.
- Recogida, acopio, mantenimiento y extendido del suelo vegetal, que se empleará en las labores de restauración.
- Impermeabilización y preparación del terreno en zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria.
- Balsas de decantación y separación de aceites y grasas.

**Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas**

- Barreras de retención de sedimentos.
- Impermeabilización del terreno en parques de maquinaria.
- Plan de gestión de residuos de aplicación en el conjunto de la obra, y en particular en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Mantenimiento y limpieza de estructuras, y adecuado control de la escorrentía.
- Ubicación de los vertederos fuera del cauce.
- Instalaciones auxiliares de obra y parque de maquinaria, alejados del cauce.
- Control riguroso del manejo de hormigoneras.
- Evitar el tránsito de camiones y maquinarias por el cauce.
- Control sobre las actuaciones de cambios de aceite o vertidos.

**Medidas específicas sobre la vegetación**

- Evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera que puedan precipitar en la vegetación.
- El jalonado del límite de obra incluirá el marcado individual del arbolado con numeración correlativa sobre la última fila de pies a respetar, para controlar y evitar el arranque o dañado de éstos.

**Medidas específicas sobre la fauna asociada a las teselas de vegetación que componen el LIC**

- Batida de fauna.
- Limitación al cronograma de obras.
- Minimización del efecto barrera.
- Protección de la calidad sonora.

**Medidas específicas para la restauración e integración paisajística**

- Diseño en proyecto constructivo de medidas correctoras para garantizar la preservación de los valores naturales protegidos, de acuerdo con lo establecido la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Control y erradicación de ejemplares especies exóticas presentes.

**7.2.13. Medidas para la protección del patrimonio cultural****FASE DE DISEÑO****Prospección arqueológica superficial**

Durante la redacción del proyecto de construcción, deberá realizarse una prospección arqueológica superficial, es decir, una exploración superficial del trazado y del entorno más próximo a este con el fin de localizar elementos no inventariados hasta el momento y de comprobar el estado de los ya catalogados e inventariados.

Esta prospección deberá contar con el preceptivo Proyecto de Prospección Arqueológica, redactado en las condiciones que estipula la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León y el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León que la desarrolla, de 19 de abril de 2007. Esta prospección deberá ser realizada por un arqueólogo competente y con experiencia en este tipo de actuaciones, y deberá ser autorizado por la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León.

En esta fase de Proyecto se establecerán medidas específicas tendentes a la conservación de los bienes que puedan verse afectados, para que mantengan sus valores históricos y arquitectónicos. En caso de que algún bien se vea afectado deberán plantearse medidas específicas (catalogación del bien, traslado y reconstrucción en un sitio cercano, etc.), en coordinación con la citada Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León.

**Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto**

Con los resultados obtenidos en dicha prospección, deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes del patrimonio presentes en el ámbito de las obras de referencia, señalizando su situación en la cartografía de obra como zona excluida para la localización de instalaciones auxiliares de obras (parques de maquinaria, viales de servicio, zonas de acopio, vertederos, etc.).

**Otras soluciones concretas de ingeniería**

En función de los resultados de la prospección arqueológica superficial se diseñarían las soluciones concretas de ingeniería necesarias para evitar o minimizar las afecciones sobre el patrimonio cultural no previstas detectadas durante la realización de la misma.

En este sentido, se prestará especial atención al BIC Yacimiento Arqueológico (Herrera de Pisuerga) de manera que se evite su afección mediante la correcta ubicación de los apoyos de la acometida eléctrica que conecta la SE de REE, con la SE de tracción de la LAV.

**FASE DE CONSTRUCCIÓN**

En apartado 5.12. "Patrimonio cultural" y en el plano 3.7 "Patrimonio cultural y vías pecuarias" se identifican todos los elementos patrimoniales detectados en el ámbito de los trazados propuestos. Para ellos se proponen las siguientes medidas generales, a particularizar en fase de proyecto en función de los resultados de la prospección arqueológica.

**Balizamiento.** Se procederá a la señalización de los bienes culturales más cercanos a la zona de obra, mediante el balizado del perímetro próximo a las obras con material no perecedero, controlando periódicamente su estado.

**Vigilancia arqueológica de desbroces y movimientos de tierras.** Se realizará el seguimiento y control arqueológico de todos los elementos del patrimonio cultural detectados, así como a los movimientos de tierras en toda la superficie de la obra. Este seguimiento supone la inspección arqueológica de toda la obra y de los movimientos de tierras, lo cual posibilitará la detección de yacimientos no evidenciados con anterioridad, para su registro y contextualización. Todas estas actuaciones deben implicar no sólo la labor del arqueólogo, sino del personal de obra relacionado con el proyecto de referencia. Para ello se repartirá la información de elementos de patrimonio cultural a los responsables de obra, mediante cartografía, de la ubicación de los elementos documentados, con el fin de que cualquier persona implicada en las labores de construcción tenga conocimiento de su existencia.

**Documentación.** Para los elementos que se vean afectados directamente, se realizará un levantamiento topográfico de detalle.

Todas las medidas se realizarán en coordinación y con el visto bueno de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León.

La aparición durante la fase de control y seguimiento arqueológico de la obra de cualquier evidencia histórica o restos susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, de los que no se tenga constancia hasta la fecha, será objeto de comunicación inmediata a la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León..

En el caso de identificar una incidencia de naturaleza arqueológica, el arqueólogo responsable de las labores de Seguimiento Arqueológico, procederá al balizamiento preventivo de la superficie en la que aparezcan los elementos arqueológicos, siendo, asimismo, necesario informar puntualmente a los responsables de las obras y a la administración competente de dicha actuación, realizando un informe puntual de incidencias inmediato, en el que se identifique y describa el elemento y se establezca el tipo de impacto así como la propuesta de medida correctora.

**FASE DE EXPLOTACIÓN**

No se contemplan.

**7.2.14. Medidas para la protección y conservación de las vías pecuarias****FASE DE DISEÑO**

En el apartado 5.13. "Vías pecuarias" se recoge la información de vías pecuarias afectadas. En los correspondientes proyectos de construcción, se proyectará la reposición de las vías pecuarias que se vean afectadas por el trazado definitivo. Dicha reposición se hará de acuerdo a las instrucciones del organismo competente de la Junta de Castilla y León, garantizando el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios.

Las vías pecuarias se clasificarán como zonas excluidas en el proyecto de construcción, de manera que se asegure la ausencia de instalaciones provisionales o permanentes en dichas zonas durante las obras, y únicamente se podrán ocupar temporalmente en la zona estricta de afección del trazado, con el fin de llevar a cabo su restitución.

**FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Se llevará a cabo la reposición de las vías pecuarias afectadas en cumplimiento de lo establecido al respecto en los proyectos constructivos correspondientes.

**FASE DE EXPLOTACIÓN**

No se contemplan.

**7.2.15. Medidas para la integración paisajística**

La restauración de un espacio o área afectada como consecuencia de la obra tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante y evitar o aminorar los procesos erosivos y la estabilización de los taludes creados, así como corregir los efectos negativos que se hayan producido.

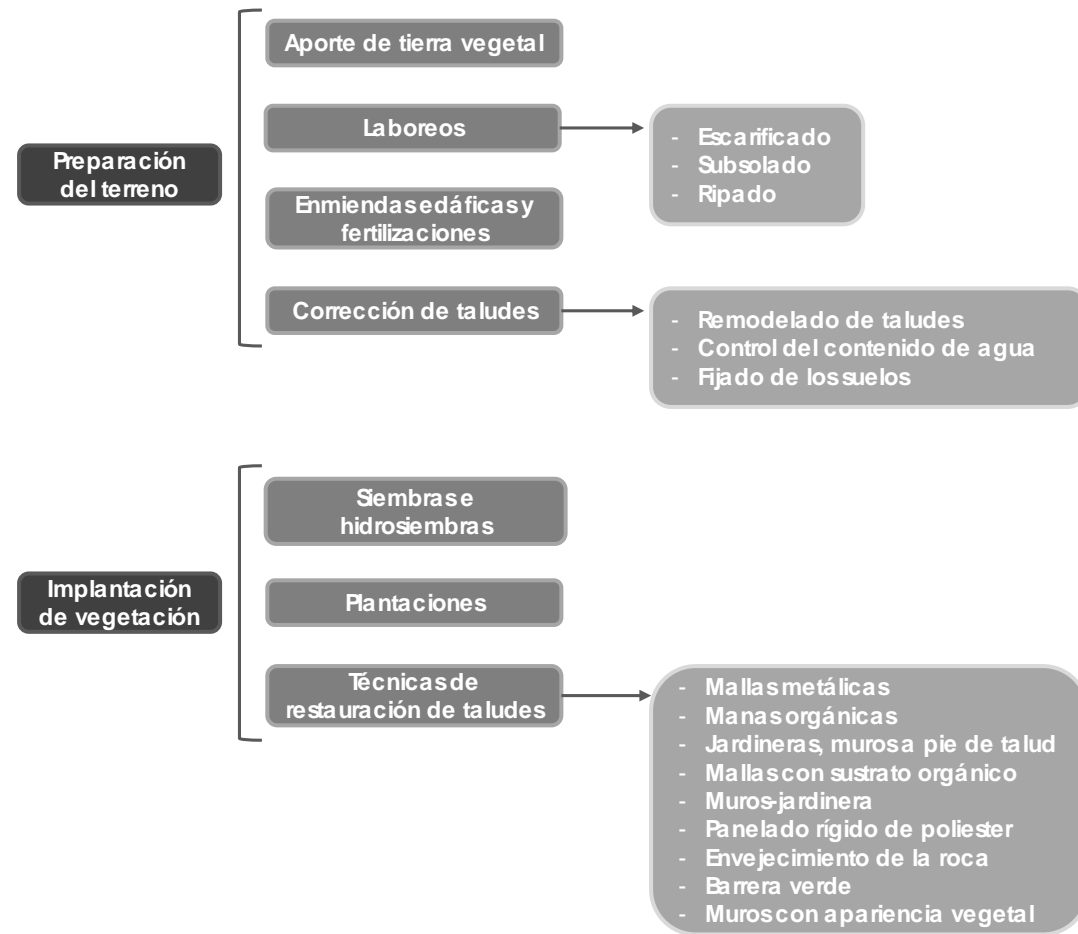
Los objetivos de la restauración pretenden la realización de diseños adecuados que permitan llevar a cabo las acciones, obras y medidas necesarias para la estabilización de las superficies de las zonas alteradas por la ejecución del proyecto. Se pueden mencionar como algunos objetivos específicos o finalidades del proceso de restauración los siguientes (OTERO, ET AL. 1999):

**Integración ambiental y paisajística de la obra en el medio**

- Estabilización de taludes y disminución de riesgo de erosión de taludes, desmontes y zonas anejas.
- Disminuir en lo posible la incidencia sobre la vegetación existente.
- Automantenimiento de la vegetación implantada a partir de un periodo de tiempo determinado, puesto que se procurará emplear especies propias de la zona o de similares características.
- Ocultar las vistas poco estéticas y crear un entorno agradable para los usuarios del ferrocarril.

- Conservación de la primera capa de suelo, en las zonas afectadas por la obra que posteriormente vayan a ser revegetadas.

A continuación, se muestra un breve esquema de las técnicas o tratamientos de restauración que pueden llevarse a cabo con objeto de corregir las afecciones que se hayan producido como consecuencia de la ejecución de las obras.



Debido a la fase en la que nos encontramos, fase a nivel de Estudio Informativo y no de Proyecto Constructivo, deben entenderse estas medidas como las pautas a seguir en la posterior definición de las actividades concretas de integración paisajística que deben ser incorporadas como unidades de obra a ejecutar en el proyecto constructivo, y no como tratamientos completamente definidos y concretados en número de individuos, especies, materiales, etc.

Los proyectos constructivos que desarrollen el Estudio Informativo incluirán un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

#### CRITERIOS PARA LA RESTAURACIÓN VEGETAL

##### Crterios generales

El tipo de restauración vegetal que se plantee en cada caso tendrá que ser coherente tanto desde el punto de vista ecológico como paisajístico con el territorio atravesado. Esto implica que

deberá tratarse el terreno alterado, y especialmente los taludes generados, con el aspecto y composición vegetal predominante lo más parecida posible a la existente antes de las obras.

Los tratamientos deberán integrarse adecuadamente en el medio atravesado, lo que implica la utilización de especies presentes en el área circundante, adaptadas a las condiciones del medio en que se actúa, lo que facilitará el éxito de los tratamientos y al mismo tiempo reducirá los costes de mantenimiento.

La restauración vegetal debe tener presente objetivos ecológicos, paisajísticos (integración y ocultación de vistas poco estéticas) y de control de la erosión de las superficies desnudas generadas por las obras.

##### Estudios de vegetación

Los análisis de vegetación del presente estudio de impacto ambiental y aquellos que sean realizados en fases posteriores se emplearán para localizar flora de interés que deba ser protegida así como especies propias de la zona que puedan ser empleadas en la revegetación.

##### Selección de especies

Los principales factores que deben considerarse en la selección de las especies vegetales a utilizar en la restauración son:

- Los condicionantes macroclimáticos, que influyen también en la definición de las labores necesarias de preparación previa a siembras y plantaciones, y en las posteriores necesidades de mantenimiento.
- Las particularidades microclimáticas, como la exposición (el efecto solana/umbría).
- Los usos del suelo circundante, de manera que sea efectiva la coherencia ecológica y paisajística.
- La forma y la estructura geofísica prevista de las superficies a revegetar (pendiente, granulometría, pedregosidad-rocosidad, litología,...) que condicionarán el tipo de revegetación, la cantidad de material a utilizar, etc.
- La concordancia con la vegetación circundante para no producir rupturas del paisaje (por ejemplo la no utilización de especies exóticas).
- Adaptabilidad a las condiciones edafológicas y climáticas del lugar, de manera que precisen pocos cuidados (rusticidad).
- Baja inflamabilidad.

Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies autóctonas de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la



misma zona o de zonas similares, según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetación potencial, y climáticos.

En la práctica el concepto de “planta autóctona” responderá a aquellas que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies cultivadas habitualmente en dicho punto.

#### Tratamientos vegetales

Se recomienda que en los diferentes tratamientos que se consideren (siembras, plantaciones o ambas) se alternen especies de características complementarias: especies de hoja caediza y perennes, de crecimiento lento y de crecimiento rápido, gramíneas y leguminosas, rastreras,...

Debe insistirse que los diseños y composiciones que se propongan deberán reflejar el carácter local del territorio que se atraviesa, estando adaptados a la vegetación (características de la cubierta vegetal actual) y al paisaje propio del mismo.

La utilización de grupos de árboles, bosquetes de árboles con matorral, setos en paisajes agrícolas, y otro tipo de diseños y composiciones específicas responderán a la integración con el entorno en cada caso concreto.

Las plantaciones arbóreas que se propongan en fases posteriores deberán atender a lo establecido por el *Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario*. En concreto, en su artículo 30, apartado 2. a) indica lo siguiente: “Plantaciones de arbolado. **Queda prohibida la plantación de arbolado en zona de dominio público, si bien podrá autorizarse en la zona de protección...**”.

#### Preparación de las superficies para la restauración vegetal

Para la restauración vegetal, primero se restablecerán los aspectos funcionales -morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad del suelo, calidad del suelo, - y seguidamente se procederá a la **recuperación o reposición de la vegetación** seleccionada: siembras, plantaciones o ambas.

El **extendido de la tierra vegetal** debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja **laborear la superficie** antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un **laboreo más profundo** (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

#### Siembras e hidrosiembras

El **tratamiento vegetal de taludes**, especialmente en el caso de los terraplenes, se basará en la aportación de **tierra vegetal** y en la **hidrosiembra** con una mezcla de especies poco agresivas que se limiten a fijar el sustrato protegiéndolo de la erosión inicial y enriqueciéndolo con materia orgánica, de manera que se cree un medio adecuado para la instalación de la flora espontánea del lugar.

Dichas mezclas deberán incluir una **dosis suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, y no incorporará plantas de gran desarrollo en altura**. Se recomienda, en la **mezcla total** de la hidrosiembra, que se emplee al menos 250 – 350 g/m<sup>2</sup> de mulch, distribuidas en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final con el resto de componentes dependerá, no obstante, del tipo de mezcla empleada, lo que deberá justificarse adecuadamente en el proyecto, en función de las características del sustrato a restaurar.

Se considerará preferible dar **dos pasadas** de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras que una sola con fuerte carga.

En **préstamos, vertederos y zonas llanas** afectadas por las obras o terraplenes de escasa pendiente podría recurrirse a la **siembra mecánica o manual** en función de las características de la zona a revegetar.

#### Plantaciones

No es conveniente plantear la restauración con plantas arbóreas o arbustivas no autóctonas, a excepción de actuaciones en tramos urbanos o periurbanos y zonas que se decida ajardinar con algún objetivo específico.

Para las plantaciones se utilizarán **especies rústicas** (resistentes a condiciones difíciles de clima y suelo), propias de la estación del lugar de plantación.

En función del entorno en el que se sitúe cada zona y las condiciones técnicas existentes se podrían localizar ejemplares de especies arbóreas para la revegetación de las partes basales de los terraplenes y las superficies llanas a restaurar.

En cuanto a los tamaños, **solamente se utilizarán plantas de porte medio o alto en zonas especialmente visibles** en las que sea necesaria una corrección a corto plazo o en zonas que se pretendan ajardinar. En los demás casos, serán preferibles **plantas de una o dos savias**, complementadas incluso con la siembra de especies arbóreas y arbustivas.

#### CRITERIOS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS OBRAS Y DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

La integración paisajística pretende la vuelta a unas condiciones visuales y de la misma o mejor calidad de la que había antes del deterioro.

Desde un punto de vista práctico la integración paisajística de las obras va a consistir en **adecuar visualmente** -formas, materiales, colores, volumen/escala- el proyecto a su entorno, reduciendo

mediante la realización de las medidas oportunas las alteraciones paisajísticas de las obras. Se trata de **reducir los impactos visuales** significativos, es decir, que no se produzcan efectos visuales incongruentes con el entorno paisajístico del proyecto.

#### Crterios generales de restauración paisajística

Deben adecuarse paisajísticamente las **medidas de restauración del suelo y la vegetación** que se propongan, acomodando los tratamientos a la tipología de cada una de las unidades paisajísticas afectadas por la traza. Así pues, el modelo de restauración no tiene por qué ser siempre un paisaje totalmente natural si el entorno no lo es, debiendo **diferenciarse los tratamientos a aplicar en zonas urbanas o suburbanas, zonas agrícolas, zonas seminaturales o zonas naturales.**

Desde el punto de vista del relieve se debería **remodelar la topografía** alterada de modo que se adecue lo más posible al entorno natural. Dado que esto no va a ser siempre posible, como criterio general se deberá intentar **reducir las pendientes de los taludes generados** tanto del propio trazado como los de los elementos permanentes (préstamos y vertederos).

En el modelado de los taludes deberían **evitarse morfologías planas, agresivas y demasiado artificiales**, tendiendo a las formas blandas o de aspecto natural. Es importante, también evitar las aristas vivas en los bordes de los desmontes, tendiendo a redondear las zonas superiores con cambios graduales de las pendientes. Estas recomendaciones además de una justificación estético-paisajística, tienen importancia para la restauración del suelo y de la cubierta vegetal.

#### Tratamientos en zonas específicas

El cruce de la infraestructura lineal de los valles mediante terraplenes o viaductos tiene sus ventajas e inconvenientes, lo que requiere un estudio cuidadoso de cada caso concreto.

En zonas llanas y en los fondos de los valles cercanos a zonas muy frecuentadas puede ser conveniente la ocultación de los taludes de la infraestructura mediante la utilización de **pantallas vegetales**. La posibilidad de realizar apantallamientos vegetales se da también cuando se trata de obstruir vistas poco atractivas como vertederos, obras de fábrica, etcétera, y además restringir la visión desde el entorno de la propia infraestructura. La necesidad de utilizar dichos apantallamientos como medida de integración paisajística se definirá en fases posteriores, teniendo en cuenta los usos del suelo y el carácter de la zona que atraviesa, evitando que la propia pantalla se configure como un elemento de intrusión visual.

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán todas las superficies ocupadas por elementos temporales y permanentes (vertederos, parques y tránsito de maquinaria, almacenes de materiales y plantas de hormigonado, etc.).

#### Diseño y restauración de taludes

La **morfología resultante** para taludes de desmonte y terraplén será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, más tendida que **3H:2V**, con objeto de **evitar el atrincheramiento y favorecer la vegetación.**

Siempre es preferible y recomendable adoptar **perfiles irregulares y redondeados**, fundamentalmente en los bordes, y siempre que sea posible, cubrir la superficie del talud con los materiales finos y con la tierra vegetal extraída de la propia traza, aunque sea de modo parcial y discontinuo.

A efectos de su integración en el paisaje, conviene evitar los taludes planos y las aristas vivas para que los perfiles se vayan insertando progresivamente en el terreno.

#### Acabado de las superficies

En el refino de los desmontes conviene poner especial cuidado en **no dejar surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada**. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, conviene “romper” dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también, de un simple araado de superficie. Ese araado o escarificado de las superficies puede facilitar la instalación de la vegetación. En el caso de que estos surcos permanezcan, deberán adoptarse medidas a más largo plazo tales como la **ejecución de bajantes.**

En cualquier caso, se debe evitar el excesivo refino de los taludes con el fin de no provocar erosiones laminares y generar superficies totalmente lisas que contrasten con la textura de los taludes naturales y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación. Es decir, que se deben refinar los taludes para quitar materiales que vayan a desprenderse pero no hacerlo en exceso para que así, se permita a la vegetación establecerse en los taludes.

#### Tratamiento de vertederos

El tratamiento de **vertederos** debe tener en cuenta el uso futuro de los terrenos afectados. En **terrenos agrícolas** será suficiente una adecuada terminación geométrica y la posterior extensión de la tierra vegetal extraída. En las zonas de monte sin uso específico será necesaria en muchos casos, la **revegetación** posterior de la zona.

Las **zonas de vertedero permanentes**, vendrán **definidas** convenientemente en el proyecto de construcción. Su ubicación y características deberán figurar en **todos los documentos del proyecto y tendrán carácter contractual**. En estos casos, se definirán los **criterios de revegetación** propuestos incluyendo especies seleccionadas, épocas de año, etc.; los cuales se llevarán a cabo **una vez que el vertedero haya completado su máxima capacidad.**

Desde el punto de vista de su conformación, **se debe ir formando o rellenando el vertedero de tal manera que no se alcance una gran altura** y que no destaque demasiado por encima de la línea del horizonte. En los vertederos situados a media ladera, la distribución de los materiales hacia la zona más elevada de la misma hace que se reduzca la masa aparente. Al efectuar el modelado final se adoptarán formas redondeadas, suaves e irregulares y la zona externa se cubrirá con materiales finos que, a ser posible, tengan un color que no destaque del entorno.

#### Caminos de acceso

Se **minimizará** la afección producida por los **caminos de acceso** a la obra, aprovechando como **accesos**, en la medida posible, la **superficie a ocupar por la traza**. Una vez terminadas las obras, los caminos de acceso **se reintegrarán al terreno natural** y se **revegetarán**, salvo los que tengan

una utilidad permanente, que, a estos efectos, tendrán que venir convenientemente especificados en el proyecto siguiendo las indicaciones ya dadas.

#### **CRITERIOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN IMPLANTADA Y ZONAS RESTAURADAS**

##### **Periodo de mantenimiento en las etapas iniciales**

Las labores de mantenimiento inicial abarcarán el periodo de garantía. Dentro de estas labores se incluirán los riegos, abonados, escardas, binas y podas. Se evitará en esta etapa la utilización de herbicidas.

##### **Reposición de marras**

Durante el invierno siguiente a la plantación se replantarán los fallos correspondientes al porcentaje admitido como normal.

##### **Riegos**

Se realizarán riegos de mantenimiento, tanto para las plantaciones como para las superficies sembradas o hidrosembreadas, de modo que se garantice el éxito de la siembra. Se pretende así únicamente mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

##### *7.2.16. Medidas para la protección de la población*

Con objeto de minimizar las afecciones que la circulación de trenes puede generar sobre la población, antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura debe ser aprobado el plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente.

##### *7.2.17. Medidas para la protección de la productividad sectorial*

#### **FASE DE DISEÑO**

##### **Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios**

Los proyectos constructivos correspondientes incluirán por un lado, la reposición de carreteras, caminos y otras vías afectadas por el efecto barrera mediante la inclusión de pasos superiores, inferiores, etc., de forma que se asegure el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

Por otro lado, también incluirán las reposiciones de servicios afectados (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, alumbrado, riego, etc.).

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

##### **Restitución de servidumbres, mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados**

La reposición de servidumbres y de servicios y cuantos puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de construcción o de explotación, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados. De esta manera se optimiza, por un lado, el número de pasos minimizando la longitud de los recorridos y la ocupación de terrenos que conlleva dicha reposición; y por otro lado se asegura la continuidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

Los desvíos de servidumbres, sean provisionales o permanentes, se señalarán adecuadamente.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

##### **Control de la superficie de ocupación**

Valga todo lo establecido en el apartado 8.2.7 "Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología" respecto al control de la superficie de ocupación para limitar la ocupación del suelo a lo estrictamente necesario.

##### **Control de los movimientos de maquinaria**

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las superficies exteriores a las obras (parcelas agrícolas, ganaderas, forestales, etc.), éstos deberán restringirse a los caminos de obra seleccionados para tal fin.

Las dimensiones de los mismos deberán ser tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas.

En caso de que los movimientos de maquinaria se vieran dificultados en algún punto concreto por falta de espacio y existiera riesgo de deterioro de las parcelas más próximas al vial, se procederá a señalar con banderines la trayectoria a seguir. Si a pesar de estas medidas fuera inevitable el deterioro, se procederá a la restauración de los daños o a su indemnización, siempre con el consentimiento previo de los propietarios.

## 8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 8.1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Una correcta ejecución del Programa exige una detallada labor de programación, toma de datos y tratamiento de los mismos, y en algunos casos plantear planes de respuesta ante situaciones no previstas en el estudio de impacto ambiental. En este sentido, el grado de elaboración del presente apartado se ha establecido en concordancia con el estadio de proyecto en que se incluye, correspondiente al Estudio Informativo. A nivel de proyecto constructivo y etapas sucesivas, el Programa de Vigilancia tendrá que presentar una propuesta de mayor detalle en los aspectos relativos a: lugares y tipo de muestreo en cada caso, toma de datos, frecuencia, metodologías, tratamiento de los datos, y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la información.

En todo caso, el Programa de Vigilancia ha de constituir un sistema abierto al ajuste y adecuación ante las variaciones que pudieran plantearse con respecto a la situación prevista. Se dirigirá no sólo a las áreas para las que se propone algún tratamiento, sino también a las zonas sin el grado de concreción suficiente en el momento de redacción del Programa, tales como viales de acceso a la obra, vertederos, y otras actuaciones concretas de obra.

A continuación se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta en la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los estudios y análisis que se señalan, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

### 8.2. OBJETIVOS

Los objetivos del PVA se relacionan seguidamente:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el estudio de impacto ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en la integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Contar con mecanismos para la detección de impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y poder adoptar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos. Controlar los impactos derivados del desarrollo de la actividad una vez

ejecutado el proyecto, mediante el control de los valores alcanzados por los indicadores más significativos.

- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.
- Realizar un informe periódico desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

### 8.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas preventivas y correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos necesarios y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas preventivas y correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

### 8.4. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado de llevar a cabo el seguimiento ambiental, estará compuesto por:

- **Director Ambiental**

Dadas las características de la obra a que se refiere este PVA, este papel debe ser un ingeniero o técnico superior de alguna rama especializada en medio ambiente, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA en sus dos fases (construcción y explotación), y el interlocutor con el Director de Obra.

- **Equipo de Técnicos Especialistas**

La composición de este equipo vendrá definida por las características de la obra concreta. Podrán formar parte del mismo, si fuera preciso, los siguientes especialistas:

- Especialista en hidrología e hidrogeología: encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con estos dos factores ambientales.
- Especialista en suelos y vegetación: encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con estos dos factores ambientales y las medidas de restauración e integración paisajística.
- Especialista en fauna: encargado del seguimiento de las variables faunísticas susceptibles de ser afectadas, que a su vez se encargaría del control y vigilancia de las medidas de permeabilidad de fauna, dispositivos de escape, etc. Estas labores deberán ser desempeñadas por un técnico superior especializado en fauna.
- Especialista en ruido y vibraciones: encargado de vigilar todos los aspectos relacionados con ruido y vibraciones y de comprobar la eficacia de las medidas propuestas.
- Especialista en analítica: encargado de las mediciones y toma de muestras para el seguimiento y vigilancia de las variables físicas.
- Especialista en patrimonio cultural: encargado de realizar el control y seguimiento de las posibles afecciones al patrimonio cultural y la eficacia de las medidas propuestas.

Este Equipo de Control y Vigilancia deberá estar a pie de obra desde el inicio de la misma.

## 8.5. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de **Verificación de los impactos previstos**, y una segunda, de **Elaboración de un Plan de Control de Respuesta de las tendencias detectadas**, tal como se describe a continuación.

El seguimiento de los impactos ambientales se realizará sobre aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos significativos. El control se establecerá a través de aquellos parámetros que actúen como indicadores de los niveles de impacto alcanzados, y se efectuará en los lugares y momentos en que actúen las acciones causantes de los mismos.

Se controlarán asimismo los factores ambientales que puedan incidir en el desarrollo de las medidas correctoras y en la evolución de los impactos, a fin de establecer un marco de referencia adecuado para la evaluación posterior de resultados.

## 8.6. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS

La verificación se llevará a cabo mediante las siguientes tareas:

- Recogida de información.
- Análisis de resultados.

- Nivel de actividad e impacto.
- Localización de actividades e impactos.
- Duración de actividades e impactos.
- Correlación de actividades, magnitudes e impactos.
- Comparación con la predicción del Proyecto.

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental, constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine o al menos, los minimice.

## 8.7. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO

Esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas en el Proyecto y evaluar su eficacia.

El seguimiento consistirá, básicamente, en los siguientes aspectos:

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras, si ello es necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación final de los resultados tanto de los impactos identificados y de su magnitud como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento, tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control.



### 8.7.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

- **Objetivo:** Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
  - Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
  - Frecuencia: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.
- **Objetivo:** Instalación de cerramiento rígido en zonas de especial interés en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.
  - Indicador: Longitud colindante de áreas sensibles a proteger correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante de área sensible, expresado en porcentaje.
  - Frecuencia: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.
- **Objetivo:** Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas.
  - Indicador: Superficie afectada según las categorías definidas para las áreas excluidas.
  - Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo una al final y antes de la recepción.
  - Valor Umbral: 0% de zonas excluidas ocupadas.

- Medidas: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.

### 8.7.2. Protección de la calidad del aire

- **Objetivo:** Mantener el aire libre de polvo.
  - Indicador: Presencia de polvo.
  - Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
  - Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía prolongada.
  - Medidas: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- **Objetivo:** Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
  - Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
  - Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.
  - Valor Umbral: Apreciación visual.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).
  - Medidas: Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.
- **Objetivo:** Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos.
  - Indicador: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.
  - Frecuencia: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc.
  - Valor Umbral: Ausencia de lona o toldo.

- Momento de análisis del Valor Umbral: Durante los transportes de materiales.
- Medidas: Obligación de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.
- **Objetivo**: Verificación de la mínima incidencia de las emisiones contaminantes debido al funcionamiento de maquinaria de obra.
  - Indicador: Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOX), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y Partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.
  - Frecuencia: Mensual.
  - Valor Umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOX, COVs, Opacidad de humos, SO<sub>2</sub>, partículas, etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: durante el funcionamiento de la maquinaria, almacenamiento de residuos, etc.
  - Medidas: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos, sustitución o revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

#### 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria

- **Objetivo**: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.
  - Indicador: Mantenimiento de la maquinaria de obras públicas cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos.
  - Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones y espacios naturales más expuestos al ruido y vibraciones emitido.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa aplicable o alguna de las medidas planteadas.

- Medidas: De forma complementaria se podrán adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.
- **Objetivo**: Control de la eficacia de las medidas antirruído y antivibraciones, estas últimas en caso de que finalmente sean necesarias, acorde con los estudios de ruido y vibraciones que se realicen a escala de proyecto de construcción.
  - Indicador: Leq día, Leq tarde, Leq noche, Lden y Lmax expresados en dBA, Law en dBA y medidos en zonas urbanas y habitadas.
  - Frecuencia: En fase de prueba y anualmente en fase de explotación, durante los tres primeros años.
  - Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba y explotación.
  - Medidas: Reforzamiento de las medidas que se propongan.

#### 8.7.4. Protección y conservación de suelos

- **Objetivo**: Retirada de suelos vegetales para su conservación.
  - Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.
  - Valor Umbral: Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medida/s complementarias: Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Objetivo**: Conservación de la tierra vegetal acopiada.
  - Indicador: Altura de los acopios, presencia de otros materiales, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios (siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia sea superior a seis meses).
  - Frecuencia: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.

- Valor Umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los seis (6) meses de permanencia.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medidas: Eliminación de materiales contaminantes, jalonamiento y señalización, aireación y siembra, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico cuando la permanencia sea superior a seis meses.
- **Objetivo:** Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras.
  - Indicador: Se inspeccionarán los parques de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), lugares de almacenamiento o acopio temporal de sustancias peligrosas (pinturas, sustancias asfálticas, resinas, etc.) y las plantas de hormigonado.
  - Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual durante el tiempo que duren las obras. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras.
  - Valor Umbral: No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.
- **Objetivo:** Control de la erosión.
  - Indicador: Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, erosión, etc.
  - Frecuencia: Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones.
  - Valor Umbral: Presencia de tierras desprendidas, etc.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, instalación de redes y/o anclajes, saneo, tendido de las pendientes etc.

#### 8.7.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

- **Objetivo:** Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.
  - Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
  - Frecuencia: Control al menos semanal en las obras de cruce de los ríos.
  - Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al río.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los cauces.
  - Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.
- **Objetivo:** Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.
  - Indicador: Presencia de un sistema de desbaste en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales.
  - Frecuencia: Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales.
  - Valor Umbral: no ejecución de las balsas u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Ejecución de la medida.
- **Objetivo:** Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis.
  - Indicador: Indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.
  - Frecuencia: Análisis estacionales.
  - Valor Umbral: 10% inferior a los límites legalmente establecidos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

- Medidas: Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido.
- **Objetivo:** Tratamiento y gestión de residuos.
  - Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
  - Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Sanción prevista en el manual.
- **Objetivo:** Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre áreas de mayor vulnerabilidad, que no estén impermeabilizadas correctamente.
  - Indicador: Presencia de tales elementos en los lugares señalados.
  - Frecuencia: Control previo a la localización de los elementos señalados.
  - Valor Umbral: Existencia de tales elementos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.

#### 8.7.6. Protección y conservación de la vegetación

- **Objetivo:** Protección de la vegetación en zonas sensibles (arbolado de alto valor conservativo, presencia de *Astragalus turolensis Pau*, *Aethionema thomasianum J. Gay*, *Salix aurita L.*, *Nuphar luteum (L.) Sm. subsp. Luteum*, *Butomus umbellatus L.*, *Ephedra distachya L. subsp. Distachya* y *Primula farinosa L* u otras especies sensibles).
  - Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.
  - Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.

- Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas: Protecciones específicas de ejemplares significativos o pertenecientes a especies amenazadas, trasplante y/o traslocación de ejemplares, recolección de semillas, u otras indicadas por el órgano ambiental competente, recuperación de las zonas afectadas.
- **Objetivo:** Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras.
  - Indicador: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.
  - Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.
  - Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.
  - Momentos: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
  - Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.
- **Objetivo:** Evitar el uso de especies exóticas par las labores de restauración e integración paisajística.
  - Indicador: Identificación de semillas o individuos pertenecientes a especies exóticas.
  - Frecuencia: Controles semanales de las siembras y plantaciones.
  - Valor Umbral: Presencia de especies exóticas entre las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos a medida que se recepcionen en obra las semillas y ejemplares a emplear en la restauración.
  - Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra.

- **Objetivo:** Plantaciones.
  - Indicador: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (Raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.
  - Frecuencia: Controles semanales de la plantación.
  - Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
  - Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir una buena propagación de las plantas autóctonas, en su caso.
  
- **Objetivo:** Seguimiento de las plantaciones (% de marras).
  - Indicador: % de marras.
  - Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
  - Valor Umbral: 5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del periodo de garantía.
  - Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.
  
- **Objetivo:** Siembras e hidrosiembras.
  - Indicador: Superficie tratada en relación con la prevista.
  - Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.
  - Valor Umbral: 5 % de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
    - Medidas: Realización de la siembras o hidrosiembras en la superficie no ejecutada a partir del Valor Umbral.
  
- **Objetivo:** Seguimiento de las siembras y de sus resultados en términos de estabilización superficial de los taludes.
  - Indicador: Grado de cobertura de las especies sembradas.
  - Frecuencia: Estacional.
  - Valor Umbral: Cobertura del 90%; coberturas inferiores requieren resiembra.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Final de las dos primaveras siguientes a la siembra.
  - Medidas: Resiembra de las zonas con cobertura inferior al 90 %.
  
- **Objetivo:** Seguimiento de la estabilidad superficial de los taludes proporcionada por las siembras.
  - Indicador: Presencia de surcos o cárcavas de erosión en los taludes y de sedimentos en la base.
  - Frecuencia: Estacional.
  - Valor Umbral: Presencia de surcos de profundidad igual o superior a 10 cm.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Después de cada lluvia torrencial.
  - Medidas: Incorporación de sedimentos a los surcos de erosión y tratamiento protector.

#### 8.7.7. Protección y conservación de la fauna

- **Objetivo:** Realización de batida de fauna antes del comienzo de las obras.
  - Indicador: Presencia de fauna en la zona de obra, identificando especialmente especies protegidas.
  - Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Valor Umbral: Existencia de especies faunísticas y en especial especies protegidas en la zona de obras.



- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).
  - Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada si se encuentran especies protegidas, dar aviso a la autoridad competente en la materia y seguir sus indicaciones.
  - **Objetivo:** Control de la restricción de los desbroces y retirada de vegetación para evitar la destrucción de hábitats, de puestas y camadas y de la alteración de la etología de las especies animales.
    - Indicador: Restricción de los desbroces y retirada de vegetación a los límites establecidos.
    - Frecuencia: Semanal durante el despeje y desbroce, mensual después.
    - Valor Umbral: Evidencia de superficies alteradas fuera de la zona de obras. Se considera el grado cero de alteración como Valor Umbral.
    - Momento/s de análisis del Valor Umbral: en cada análisis.
    - Medida/s complementarias: Restauración de la zona hasta recuperar el estado de las condiciones iniciales.
  - **Objetivo:** Evitar la ejecución de las actuaciones ruidosas durante los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles.
    - Indicador: Control y seguimiento de que las actividades ruidosas se realizan fuera de los periodos de cría, celo y nidificación de las especies sensibles.
    - Frecuencia: Quincenal durante la realización de las actividades ruidosas.
    - Valor Umbral: Existencia de actuaciones ruidosas en periodos sensibles.
    - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
    - Medidas: Paralización de las obras.
  - **Objetivo:** Realización de pasos de fauna.
    - Indicador: Nº de pasos de fauna realizados con respecto a los previstos para favorecer el uso de éstos por la fauna. Dimensiones de los mismos.
- En el seguimiento de este aspecto es conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación “*Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales*”, elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.
- Frecuencia: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.
  - Valor Umbral: Todas los pasos de fauna previstos deben ser ejecutados.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Realización de las actuaciones no ejecutadas.
- **Objetivo:** Realización de dispositivos de escape en el cerramiento.
  - Indicador: Nº de portillos de escape realizados con respecto a los previstos.

En el seguimiento de este aspecto es conveniente tener en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en la publicación “*Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales*”, elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.

  - Frecuencia: Control al replanteo, semanal durante la ejecución, y a su finalización.
  - Valor Umbral: Todos los dispositivos de escape de fauna deben ser ejecutados y comprobada su funcionalidad.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Realización de las actuaciones no ejecutadas.
- **Objetivo:** Medición de la eficacia de los pasos de fauna y los dispositivos de escape de fauna en el cerramiento
  - Indicador de seguimiento: Medición de la utilización real de pasos ejecutados y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante análisis sistemáticos. Mantenimiento de la correcta adecuación de los pasos de fauna y dispositivos de escape (limpieza, evitar usos indeseados).
  - Frecuencia: Criterio del técnico especialista en fauna.
  - Valor Umbral: Criterio del técnico especialista en fauna.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de explotación durante 3 años.
- Medidas: Criterio del técnico especialista en fauna.
- **Objetivo**: Instalación de los dispositivos anticolidión y ejecución del aislamiento eléctrico de elementos susceptibles en la catenaria para la protección de la fauna.
  - Indicador de seguimiento: Presencia de dispositivos de protección y señalización y aislamiento eléctrico en las zonas previstas.
  - Frecuencia: Antes de la recepción de la obra.
  - Valor Umbral: Existencia de zonas previstas sin dispositivos ni aislamiento.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes de la recepción de la obra.
  - Medidas: Instalación de elementos y aislamientos adecuados.

#### 8.7.8. Protección de los espacios naturales de interés

Serán de aplicación las medidas de control establecidas para los elementos del medio que componen los espacios existentes en el área de estudio (agua, aire, fauna, flora y suelo).

#### 8.7.9. Protección del patrimonio cultural

- **Objetivo**: Protección del patrimonio cultural en fase de diseño.
  - Indicador: Nº de prospecciones realizadas en fase de diseño, incorporación de los elementos inventariados y documentados en la planimetría de proyecto, diseño de medidas específicas, etc.
  - Frecuencia: Se realizará según el criterio del organismo competente.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas el presente EsIA, la futura DIA y el organismo competente.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Controles periódicos previos a la fase de movimiento de tierras, durante la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.
  - Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada hasta la realización de las pertinentes prospecciones y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

- **Objetivo**: Control de la correcta ejecución de las medidas en fase de construcción.
  - Indicador: Control y seguimiento arqueológico durante la fase de obras, incluyendo los movimientos de tierra y movimientos de maquinaria.
  - Frecuencia: Constante durante la totalidad de la fase de obras.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción.
  - Medidas: Paralizar las obras en las áreas afectadas hasta la realización de las pertinentes medidas y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.

#### 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística

- **Objetivo**: Control de la integración paisajística de las superficies generadas por el proyecto, mediante morfologías, cromatismos y escalas adaptadas al entorno circundante.
  - Indicador: Morfología, cromatismo y escala de las superficies generadas por el proyecto en la totalidad de las superficies generadas por el proyecto y que serán objeto de restauración.
  - Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, semestral después.
  - Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas de restauración.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Construcción de dichos elementos.
  - Medidas: Realización de las medidas de restauración, reposiciones de marras, etc.
- **Objetivo**: Evitar la utilización de herbicidas tanto en la fase de desbroce como durante las labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Indicador: Despeje de la vegetación y labores de mantenimiento de la infraestructura.
  - Frecuencia: Semanalmente durante las labores de desbroce y mensualmente durante las labores de mantenimiento en la totalidad de las superficies objeto de desbroce y superficies objeto de mantenimiento.
  - Valor Umbral: Uso de herbicidas.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el desbroce y labores de mantenimiento de la infraestructura.
- Medidas: Control de los materiales empleados en estas labores.

#### 8.7.11. Protección de la población

- **Objetivo:** Comprobación y seguimiento de la contratación de mano de obra local.
  - Indicador: Contratación de mano de obra local.
  - Frecuencia: Trimestral en los municipios afectados.
  - Valor Umbral: Ninguna contratación de mano de obra local.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de Construcción.
  - Medidas: Aumentar el nivel de contratación de mano de obra local.
- **Objetivo:** Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.
  - Indicador: Reposición de accesos y servicios afectados.
  - Frecuencia: Una sola vez en aquellos puntos donde se intercepten viales o suministros de servicios.
  - Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los accesos y servicios afectados objeto de reposición.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Tras la reposición de los accesos y de los servicios afectados.
  - Medidas: ejecución de las actuaciones necesarias.

#### 8.7.12. Protección de la productividad sectorial

- **Objetivo:** Control de la superficie de ocupación.
  - Son de aplicación las especificaciones referidas para la geología y geomorfología.
- **Objetivo:** Control de la restitución de los accesos y de las infraestructuras de riego.
  - Son de aplicación las especificaciones referidas para los accesos y la reposición de servicios.

- **Objetivo:** Control de la restauración de suelos degradados.
  - Son de aplicación las especificaciones referidas para los suelos.

#### 8.7.13. Protección de la organización territorial

- **Objetivo:** Control de la eficacia de las medidas para garantizar la permeabilidad transversal de la línea.
  - Indicador: Permeabilidad territorial.
  - Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, una sola vez después en las inmediaciones de la Obra.
  - Valor Umbral: Ausencia de continuidad de alguno de los viales objeto de reposición.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes, durante y después de las obras.
  - Medidas: Desvío provisional o ejecución de las actuaciones necesarias para la restauración de la permeabilidad de la forma más breve posible.

### 8.8. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA y la resolución emitida por el órgano ambiental. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

#### 8.8.1. Antes del acta de comprobación del replanteo

- Informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

#### 8.8.2. Durante las obras

Informes semestrales que incluirán:

- Relación y descripción de unidades de proyecto ejecutadas y controladas: Fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección (de forma tipificada para cada tipo de actuación y teniendo en cuenta los aspectos a vigilar señalados), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
- Estado de ejecución de medidas preventivas y correctoras incluidas en la DIA, así como medidas adoptadas adicionales: Fecha y momento de inspección, relación de tareas ejecutadas o estado de ejecución, incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.

- Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores (meteorológicos, faunísticos, etc.).
- Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.
- Partes de no conformidad, en caso de existir.
- Síntesis valorada de la evolución ambiental.
- Informes particulares con carácter de urgencia, de diversa entidad según las circunstancias que los motiven.

#### 8.8.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra

- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos e incidencias más relevantes de la vigilancia efectuada, y en particular las medidas ambientales realmente ejecutadas en relación a los distintos capítulos señalados y en concreto:
  - Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas.
  - Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
  - Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico, hidrogeológico y de la calidad de las aguas.
  - Informe sobre las medidas de protección de la fauna.
  - Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
  - Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección.
  - PVA para la fase de explotación.

#### 8.8.4. Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra

- Informe sobre los niveles de ruido y vibraciones realmente existentes en las áreas habitadas.
- Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna.
- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión.

- Aparición de impactos no previstos.
- Informes excepcionales, en los que se describirán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.
- Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos más relevantes de la vigilancia efectuada en esta fase, y en particular la evolución en la fase de explotación, evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados en proyectos y situaciones ambientalmente similares.

#### 8.8.5. Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un manual de buenas prácticas ambientales. Éste incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

## 8.9. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el presente apartado se presentan dos tablas resumen, una para fase de construcción y otra para fase de explotación, estableciendo la correspondencia entre los impactos identificados, las medidas preventivas y correctoras definidas para prevenirlos o corregirlos y el reflejo de las mismas en el Plan de Vigilancia Ambiental.

- **Fase de construcción**

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión	Apartado 7.2.5 Medidas para la protección de la calidad del aire y del cambio climático Descripción de las medidas preventivas a realizar durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fuera necesario, durante las voladuras	Apartado 8.7.2 Protección de la calidad del aire
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	Apartado 7.2.6. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria Descripción de medidas generales para minimizar las emisiones por ruido producidos por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada	Apartado 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios		
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación	Apartado 7.2.7. Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología Control de la superficie de ocupación Control de los movimientos de tierras Acondicionamiento de las nuevas formas del relieve	Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística
	Afección a Lugares de Interés Geológico	Apartado 7.2.7. Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología Control de la superficie de ocupación Control de los movimientos de tierras	Apartado 8.7.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso
EDAFOLOGÍA	Destrucción directa del suelo	Apartado 7.2.8. Medidas para la protección y conservación de los suelos Control de la superficie de ocupación Retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo	Apartado 8.7.4. Protección y conservación de suelos
HIDROLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	Apartado 7.2.9. Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología Definición del parque de maquinaria Control del arrastre de sedimentos a los cauces Balsas de decantación Puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras Medidas para la protección del cauce durante la ejecución de viaductos y de canalizaciones Medidas para la gestión de aguas residuales Medidas para la gestión de aguas de saneamiento Prohibiciones y controles sobre vertidos	Apartado 8.7.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas
	Modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos y desvíos de cauces	Apartado 7.2.9. Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología Solicitud de autorizaciones	
HIDROGEOLOGÍA	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	Apartado 7.2.9. Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología Definición del parque de maquinaria Medidas para la gestión de aguas residuales Medidas para la gestión de aguas de saneamiento Prohibiciones y controles sobre vertidos Mantenimiento del funcionamiento hidráulico de las aguas subterráneas	
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	Apartado 7.2.10. Medidas para la protección de la vegetación Control de la superficie de ocupación Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación Buenas prácticas relativas a la protección de vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios	Apartado 8.7.6. Protección y conservación de la vegetación
	Afección a especies de flora protegida	Apartado 7.2.10. Medidas para la protección de la vegetación Propuesta de medidas adicionales en fases posteriores (protección específica de ejemplares singulares, trasplante de ejemplares...)	
FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras	Apartado 7.2.11. Medidas para la protección de la fauna Control de la superficie de ocupación Control de vertidos	Apartado 8.7.7. Protección y conservación de la fauna



FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
	Cambios en el comportamiento de las comunidades animales presentes en el entorno	Apartado 7.2.11. Medidas para la protección de la fauna Medidas para la disminución del efecto barrera Restricciones temporales de las actividades de la obra	
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	Apartado 7.2.12. Medidas para la protección de los espacios naturales de interés Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión Medidas específicas de protección de la calidad del aire Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas Medidas específicas sobre la vegetación Medidas específicas para la restauración e integración paisajística	Apartado 8.7.1. Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso Apartado 8.7.2. Protección de la calidad del aire Apartado 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria Apartado 8.7.4. Protección y conservación de suelos Apartado 8.7.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas Apartado 8.7.6. Protección y conservación de la vegetación Apartado 8.7.7. Protección y conservación de la fauna Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	Apartado 7.2.12. Medidas para la protección de los espacios naturales de interés Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión Medidas específicas de protección de la calidad del aire Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas Medidas específicas sobre la vegetación Medidas específicas sobre la fauna asociada a las teselas de vegetación que componen el LIC Medidas específicas para la restauración e integración paisajística	Apartado 8.7.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas Apartado 8.7.6. Protección y conservación de la vegetación Apartado 8.7.7. Protección y conservación de la fauna Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	Apartado 7.2.13. Medidas para la protección del patrimonio cultural Prospección arqueológica superficial Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto Definición de soluciones concretas de ingeniería para minimizar los impactos Balizamiento Vigilancia arqueológica de desbroces y movimientos de tierras. Documentación de las afecciones producidas en coordinación con la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León	Apartado 8.7.9. Protección del patrimonio cultural
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	Apartado 7.2.14. Medidas para la protección y conservación de las vías pecuarias Reposición de las vías pecuarias afectadas en cumplimiento de lo establecido al respecto en los proyectos constructivos correspondientes	Apartado 8.7.9. Protección del patrimonio cultural
PAISAJE	Intrusión visual durante las obras	Apartado 7.2.15. Medidas para la integración paisajística Integración ambiental y paisajística de la obra en el medio	Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística
POBLACIÓN	Incremento de la necesidad de mano de obra local para la ejecución de las obras	Impacto positivo Contratación de mano de obra local	Apartado 8.7.2. Protección de la calidad del aire Apartado 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria Apartado 8.7.11. Protección de la población
	Potencial alteración a la estructura demográfica	No se contemplan medidas	
	Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras	Apartado 7.2.16. Medidas para la protección de la población Aprobación de un plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente	
	Afección al confort ambiental	7.2.5 Medidas para la protección de la calidad del aire y del cambio climático Descripción de las medidas preventivas a realizar durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fuera necesario, durante las voladuras Apartado 7.2.6. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria Descripción de medidas generales para minimizar las emisiones por ruido producidos por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada	
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Disminución de la productividad primaria	Apartado 7.2.17. Medidas para la protección de la productividad sectorial Control de la superficie de ocupación y de los movimientos de maquinaria Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios	Apartado 8.7.12. Protección de la productividad sectorial
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad		
	SECTOR SECUNDARIO: Incremento de la demanda de materiales		
	SECTOR SECUNDARIO: Pérdida de la actividad industrial		
	SECTOR TERCIARIO: Incremento de la demanda de servicios		
SECTOR TERCIARIO: Pérdida de servicios			
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Alteraciones en la accesibilidad (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)	Apartado 7.2.17. Medidas para la protección de la productividad sectorial Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios	Apartado 8.7.12. Protección de la productividad sectorial Apartado 8.7.13. Protección de la organización territorial
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)		

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	-	-
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales	La minimización de este impacto se lleva a cabo, principalmente, a nivel de proyecto constructivo por lo que no es necesario proponer medida sespecificas para fase de construcción	-
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos	Apartado .7.2.4. Retirada de residuos de obra y limpieza final Limpieza general de todas las zonas de actuación Aparatdo 7.2.8. Medidas para la protección y conservación de los suelos Protección de suelos y gestión de residuos: Apartado 7.2.9. Medidas para la protección de la hidrología e hidrogeología Balsas de decantación Puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras	Apartado 8.7.4. Protección y conservación de suelos Apartado 8.7.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Ocupación de suelo y afección a los factores del medio presentes por las necesidades de préstamos y vertederos	Apartado 7.2.5 Medidas para la protección de la calidad del aire y del cambio climático Descripción de las medidas preventivas a realizar durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra Descripción de medidas generales para minimizar las emisiones por ruido producidos por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada Apartado 7.2.6. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria Descripción de medidas generales para minimizar las emisiones por ruido producidos por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada Apartado 7.2.11. Medidas para la protección de la fauna Medidas para la disminución del efecto barrera Restricciones temporales de las actividades de la obraApartado Apartado 7.2.8. Medidas para la protección y conservación de los suelos Control de la superficie de ocupación Protección de suelos y gestión de residuos:	Apartado 8.7.2 Protección de la calidad del aire Apartado 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria Apartado 8.7.4. Protección y conservación de suelos Apartado 8.7.7. Protección y conservación de la fauna
	Afección al modelado del terreno por las necesidades de préstamos y vertederos	Apartado 7.2.7. Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología Control de la superficie de ocupación Control de los movimientos de tierras Acondicionamiento de las nuevas formas del relieve	Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística

- Fase de explotación

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXPLOTACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes atmosféricos	No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase aparte de las mejoras previstas en la eficiencia energética del ferrocarril	-
CALIDAD ACÚSTICA	Incremento de niveles sonoros	Apartado 7.2.6. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria Instalación de pantallas acústicas en aquellos puntos en que se superen los umbrales máximos de ruido marcados por la Ley, según el estudio realizado en el apéndice 1 "Estudio de ruido"	Apartado 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria
CALIDAD VIBRATORIA	Incremento de niveles vibratorios	Apartado 7.2.6. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria Implantación de elementos antivibratorios en la plataforma en aquellos puntos en que se superen los niveles máximos admisibles según el apéndice 2 "Estudio de vibraciones"	Apartado 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente	Apartado 7.2.7. Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología Mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas	Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística
EDAFOLOGÍA	Generación de procesos de erosión	Apartado 7.2.15. Medidas para la integración paisajística Instrucciones para el correcto diseño y restauración de taludes Acabado de las superficies	Apartado 8.7.4. Protección y conservación de suelos
HIDROLOGÍA	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial	No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras durante esta fase ya que elcorrecto diseño de los sistemas de drenaje transversal y longitudinal de la línea evitan este impacto	-
HIDROGEOLOGÍA	Efecto barrera en los flujos de agua subterránea	El correcto diseño de los túneles, a evaluar con mayor detalle en fases de proyecto, minimza este impacto	-

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE EXPLOTACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado proyecto	Este impacto es irreversible e irreparable	-
FAUNA	Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura ferroviaria	Apartado 7.2.11. Medidas para la protección de la fauna Dispositivos de escape Limpieza y el mantenimiento de todos los pasos de fauna	Apartado 8.7.7. Protección y conservación de la fauna
	Incremento en los niveles sonoros y molestias a la fauna	Apartado 7.2.6. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria Instalación de pantallas acústicas en aquellos puntos en que se superen los umbrales máximos de ruido marcados por la Ley, según el estudio realizado en el apéndice 1 "Estudio de ruido"	Apartado 8.7.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria
	Riesgo de muerte por colisión y electrocución	Apartado 7.2.11. Medidas para la protección de la fauna Medidas para la reducción del riesgo de muerte por colisión y electrocución Pantallas anticolidión	Apartado 8.7.7. Protección y conservación de la fauna
ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	Afección a espacios protegidos o de interés natural	Apartado 7.2.11. Medidas para la protección de la fauna Dispositivos de escape Limpieza y el mantenimiento de todos los pasos de fauna	Apartado 8.7.7. Protección y conservación de la fauna
RED NATURA 2000	Afección a espacios de Red Natura 2000	Apartado 7.2.12. Medidas para la protección de los espacios naturales de interés Diseño en proyecto constructivo de medidas correctoras para garantizar la preservación de los valores naturales protegidos, de acuerdo con lo establecido la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Control y erradicación de ejemplares especies exóticas presentes.	
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural	No se contemplan	-
VÍAS PECUARIAS	Afección a vías pecuarias	No se contemplan	-
PAISAJE	Intrusión visual permanente	Apartado 7.2.15. Medidas para la integración paisajística Mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas	Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística
POBLACIÓN	Potenciales cambios en la distribución espacial de la población	Apartado 7.2.16. Medidas para la protección de la población Aprobación de un plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente	Apartado 8.7.11. Protección de la población
	Alteración de la población activa		
	Economía en el tiempo de transporte		
	Incremento de la seguridad		
Afección al confort ambiental			
PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	SECTOR PRIMARIO: Descenso de la productividad primaria	Apartado 7.2.17. Medidas para la protección de la productividad sectorial Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios	Apartado 8.7.12. Protección de la productividad sectorial Apartado 8.7.13. Protección de la organización territorial
	SECTOR PRIMARIO: Alteración de la accesibilidad		
	SECTOR SECUNDARIO: Disminución de la demanda de materiales		
	SECTOR TERCIARIO: Modificaciones en la demanda de servicios		
ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	Efecto barrera sobre la población (permeabilidad del territorio y servidumbres afectadas)		
	Alteraciones en la disponibilidad de servicios (red de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones y gasoductos)		
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados	No se contemplan	No se contemplan
RECURSOS NATURALES	Consumo de recursos naturales	No se contemplan	No se contemplan
GENERACIÓN DE RESIDUOS	Generación de residuos	Apartado 7.2.8. Medidas para la protección y conservación de los suelos Protección de suelos y gestión de residuos:	Apartado 8.7.4. Protección y conservación de suelos
NECESIDAD DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	Afección al modelado del terreno por la presencia permanente de los préstamos y vertederos	Apartado 7.2.7. Medidas para la protección de la geología y de la geomorfología Mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas	Apartado 8.7.10. Control de las labores de restauración e integración paisajística

## 9. PRESUPUESTO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

### 9.1. ÁMBITO PALENCIA – HERRERA

#### 9.1.1. Alternativa Carrión Este

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	m3	587.836,70	3,00	1.763.510,10
Hidrosembras	ha	228,80	8.000,00	1.830.400,00
Plantaciones arbóreas	ha	165,57	19.440,00	3.218.680,80
Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	ha	228,80	10.000,00	2.288.000,00
Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	ha	165,57	14.000,00	2.317.980,00
Mantenimiento especies vegetales	ha	228,80	4.430,00	1.013.584,00
Jalonamiento temporal	km	259,3	400,00	103.736,00
Cerramiento provisional rígido	km	11	2.550,00	28.758,90
Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	m2	2.372,00	168,16	398.875,52
Pantalla acústica metálica	m2	24.223,00	158,00	3.827.234,00
Rampas de escape para fauna	ud	18	100,00	1.800,00
Dispositivos de escape en cerramiento	ud	75	135,00	10.125,00
Adecuación ambiental de pasos de fauna	ud	39	2.675,00	104.325,00
Pantallas anticolisión avifauna	ud	525	135,59	71.184,75
Control y vigilancia aqueológica y paleontológica	mes	93,75	5.459,42	511.820,63
Balizado/señalización de elementos	ud	17	62,96	1.070,32
Apoyo antivibratorio	ud	0	66,00	0,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	PA	-	-	67.324,98
Espirales salvapájaros	ud	804	10,00	8.040,00
Señalización anticolisión avifauna en cerramiento	km	18,00	27.000,00	486.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>18.052.450,00</b>

#### 9.1.2. Alternativa Monzón Oeste

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	m3	581.690,4	3,00	1.745.071,20
Hidrosembras	ha	181,88	8.000,00	1.455.040,00
Plantaciones arbóreas	ha	128,02	19.440,00	2.488.708,80
Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	ha	181,88	10.000,00	1.818.800,00
Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	ha	128,02	14.000,00	1.792.280,00
Mantenimiento especies vegetales	ha	181,88	4.430,00	805.728,40
Jalonamiento temporal	km	260	400,00	104.000,00
Cerramiento provisional rígido	km	11,28	2.550,00	28.764,00
Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	m2	168,00	168,16	28.250,88
Pantalla acústica metálica	m2	25.671,00	158,00	4.056.018,00
Rampas de escape para fauna	ud	23	100,00	2.300,00
Dispositivos de escape en cerramiento	ud	32	135,00	4.320,00
Adecuación ambiental de pasos de fauna	ud	37	2.675,00	98.975,00
Pantallas anticolisión avifauna	ud	261	135,59	35.388,99
Control y vigilancia aqueológica y paleontológica	mes	93,75	5.459,42	511.820,63
Balizado/señalización de elementos	ud	10	62,96	629,60
Apoyo antivibratorio	ud	0	66,00	0,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	PA	-	-	57.749,40
Espirales salvapájaros	ud	422	10,00	4.220,00
Señalización anticolisión avifauna en cerramiento	km	19,60	27.000,00	529.200,00
<b>TOTAL</b>				<b>15.567.264,90</b>

### 9.2. ÁMBITO HERRERA - AGUILAR

#### 9.2.1. Alternativa Nogales

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	m3	190.837,0	3,00	572.511,00
Hidrosembras	ha	113,66	8.000,00	909.280,00
Plantaciones arbóreas	ha	98,40	19.440,00	1.912.896,00
Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	ha	113,66	10.000,00	1.136.600,00
Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	ha	98,40	14.000,00	1.377.600,00
Mantenimiento especies vegetales	ha	113,66	4.430,00	503.513,80
Jalonamiento temporal	km	67	400,00	26.680,00
Cerramiento provisional rígido	km	3	2.550,00	8.848,50
Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	m2	0,00	168,16	0,00
Pantalla acústica metálica	m2	422,00	158,00	66.676,00
Rampas de escape para fauna	ud	20	100,00	2.000,00
Dispositivos de escape en cerramiento	ud	12	135,00	1.620,00
Adecuación ambiental de pasos de fauna	ud		2.675,00	0,00
Pantallas anticolisión avifauna	ud		135,59	0,00
Control y vigilancia aqueológica y paleontológica	mes	54,00	5.459,42	294.808,68
Balizado/señalización de elementos	ud	3	62,96	188,88
Apoyo antivibratorio	ud	0	66,00	0,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	PA	-	-	15.055,08
Espirales salvapájaros	ud	0	10,00	0,00
Señalización anticolisión avifauna en cerramiento	km	0,00	27.000,00	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>6.828.277,94</b>

#### 9.2.2. Alternativa Mave Oeste

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	m3	185.007,6	3,00	555.022,80
Hidrosembras	ha	80,59	8.000,00	644.720,00
Plantaciones arbóreas	ha	62,81	19.440,00	1.221.026,40
Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	ha	80,59	10.000,00	805.900,00
Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	ha	62,81	14.000,00	879.340,00
Mantenimiento especies vegetales	ha	80,59	4.430,00	357.013,70
Jalonamiento temporal	km	88	400,00	35.240,00
Cerramiento provisional rígido	km	4	2.550,00	9.639,00
Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	m2	500,00	168,16	84.080,00
Pantalla acústica metálica	m2	3.295,00	158,00	520.610,00
Rampas de escape para fauna	ud	14	100,00	1.400,00
Dispositivos de escape en cerramiento	ud	25,00	135,00	3.375,00
Adecuación ambiental de pasos de fauna	ud	10,00	2.675,00	26.750,00
Pantallas anticolisión avifauna	ud	382	135,59	51.795,38
Control y vigilancia aqueológica y paleontológica	mes	81,00	5.459,42	442.213,02
Balizado/señalización de elementos	ud	4,00	62,96	251,84
Apoyo antivibratorio	ud	304	66,00	20.064,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	PA	-	-	50.500,02
Espirales salvapájaros	ud	0	10,00	0,00
Señalización anticolisión avifauna en cerramiento	km	0,00	27.000,00	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>5.708.941,16</b>

### 9.2.3. Alternativa Mave Este

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	m3	217.023,0	3,00	651.069,00
Hidrosiembras	ha	124,46	8.000,00	995.680,00
Plantaciones arbóreas	ha	103,48	19.440,00	2.011.651,20
Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	ha	124,46	10.000,00	1.244.600,00
Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	ha	103,48	14.000,00	1.448.720,00
Mantenimiento especies vegetales	ha	124,46	4.430,00	551.357,80
Jalonamiento temporal	km	86	400,00	34.280,00
Cerramiento provisional rígido	km	4	2.550,00	10.812,00
Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	m2	500,00	168,16	84.080,00
Pantalla acústica metálica	m2	3.295,00	158,00	520.610,00
Rampas de escape para fauna	ud	28	100,00	2.800,00
Dispositivos de escape en cerramiento	ud	22	135,00	2.970,00
Adecuación ambiental de pasos de fauna	ud	10	2.675,00	26.750,00
Pantallas anticolidión avifauna	ud	204	135,59	27.660,36
Control y vigilancia aqueológica y paleontológica	mes	81,00	5.459,42	442.213,02
Balizado/señalización de elementos	ud	8	62,96	503,68
Apoyo antivibratorio	ud	284	66,00	18.744,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	PA	-	-	44.546,88
Espirales salvapájaros	ud	0	10,00	0,00
Señalización anticolidión avifauna en cerramiento	km	0,00	27.000,00	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>8.119.047,94</b>

### 9.2.4. Alternativa Aguilar Oeste

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	m3	247.659,4	3,00	742.978,20
Hidrosiembras	ha	134,09	8.000,00	1.072.720,00
Plantaciones arbóreas	ha	111,69	19.440,00	2.171.253,60
Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	ha	134,09	10.000,00	1.340.900,00
Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	ha	111,69	14.000,00	1.563.660,00
Mantenimiento especies vegetales	ha	134,09	4.430,00	594.018,70
Jalonamiento temporal	km	118	400,00	47.200,00
Cerramiento provisional rígido	km	12	2.550,00	30.141,00
Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	m2	78,00	168,16	13.116,48
Pantalla acústica metálica	m2	5.722,00	158,00	904.076,00
Rampas de escape para fauna	ud	43	100,00	4.300,00
Dispositivos de escape en cerramiento	ud	37	135,00	4.995,00
Adecuación ambiental de pasos de fauna	ud	9	2.675,00	24.075,00
Pantallas anticolidión avifauna	ud	484	135,59	65.625,56
Control y vigilancia aqueológica y paleontológica	mes	108,00	5.459,42	589.617,36
Balizado/señalización de elementos	ud	1	62,96	62,96
Apoyo antivibratorio	ud	0	66,00	0,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	PA	-	-	262.883,40
Espirales salvapájaros	ud	0	10,00	0,00
Señalización anticolidión avifauna en cerramiento	km	0,00	27.000,00	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>9.431.623,26</b>

### 9.2.5. Alternativa Aguilar Este

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal procedente de la excavación	m3	279.987,9	3,00	839.963,70
Hidrosiembras	ha	175,06	8.000,00	1.400.480,00
Plantaciones arbóreas	ha	150,55	19.440,00	2.926.692,00
Riego de mantenimiento de superficies sembradas e hidrosembradas	ha	175,06	10.000,00	1.750.600,00
Riego de mantenimiento de las plantaciones (6 riegos)	ha	150,55	14.000,00	2.107.700,00
Mantenimiento especies vegetales	ha	175,06	4.430,00	775.515,80
Jalonamiento temporal	km	117	400,00	46.920,00
Cerramiento provisional rígido	km	11	2.550,00	27.973,50
Pantalla metálica acústica fonoabsorbente	m2		168,16	0,00
Pantalla acústica metálica	m2	3.426,00	158,00	541.308,00
Rampas de escape para fauna	ud	30	100,00	3.000,00
Dispositivos de escape en cerramiento	ud	45	135,00	6.075,00
Adecuación ambiental de pasos de fauna	ud	9	2.675,00	24.075,00
Pantallas anticolidión avifauna	ud	484	135,59	65.625,56
Control y vigilancia aqueológica y paleontológica	mes	108,00	5.459,42	589.617,36
Balizado/señalización de elementos	ud	7	62,96	440,72
Apoyo antivibratorio	ud	0	66,00	0,00
Gestión de residuos de construcción y demolición	PA	-	-	166.998,24
Espirales salvapájaros	ud	0	10,00	0,00
Señalización anticolidión avifauna en cerramiento	km	0,00	27.000,00	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>11.272.984,88</b>

### 9.3. VALORACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este apartado se realiza una valoración del Programa de Vigilancia Ambiental, desglosado en dos fases: Fase de Obra y Fase de Explotación. Esta valoración no forma parte del capítulo presupuestario de Integración Ambiental, ya que se considera incluida dentro del apartado de Control y Vigilancia de las Obras que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

#### FASE DE OBRA

ÁMBITO	ALTERNATIVA	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Palencia - Herrera	Carrión Este		125		750.000
	Monzón Oeste		125		750.000
Herrera - Aguilar	Nogales		72		432.000
	Mave Oeste	mes	108	6.000 €	648.000
	Mave Este		108		648.000
	Aguilar Oeste		144		864.000
	Aguilar Este		144		864.000

**FASE DE EXPLOTACIÓN**

La valoración para la vigilancia ambiental en fase de explotación es la misma para todas las alternativas.

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	COSTE
Seguimiento ambiental a realizar por titulado superior al finalizar las obras. Informe de recepción de las obras	P.A.	1	5.000	5.000
Informes semestrales durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra	Ud	6	1.000	6.000
Informe final sobre la vigilancia ambiental en fase de explotación evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas	P.A.	1	5.000	5.000

**10. PLANOS**

Se incluyen a continuación las siguientes colecciones de planos.

**1. Plano de situación****2. Alternativas estudiadas**

## 2.1. Planta de conjunto

## 2.2. Planta general

## 2.2.1. Ámbito Palencia-Herrera

## 2.2.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

## 2.2.1.2. Alternativa Carrión –Este

## 2.2.2. Ámbito Herrera-Aguilar

## 2.2.2.1. Alternativa Nogales

## 2.2.2.2. Alternativa Mave Este

## 2.2.2.3. Alternativa Mave Oeste

## 2.2.2.4. Alternativa Aguilar Este

## 2.2.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

**3. Inventario ambiental**

## 3.1 Geología y geotecnia

## 3.1.1. Ámbito Palencia-Herrera

## 3.1.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

## 3.1.1.2. Alternativa Carrión –Este

## 3.1.2. Ámbito Herrera-Aguilar

## 3.1.2.1. Alternativa Nogales

## 3.1.2.2. Alternativa Mave Este

## 3.1.2.3. Alternativa Mave Oeste



3.1.2.4. Alternativa Aguilar Este

3.1.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

### 3.2 Hidrología y vegetación

#### 3.2.1. Ámbito Palencia-Herrera

3.2.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

3.2.1.2. Alternativa Carrión –Este

#### 3.2.2. Ámbito Herrera-Aguilar

3.2.2.1. Alternativa Nogales

3.2.2.2. Alternativa Mave Este

3.2.2.3. Alternativa Mave Oeste

3.2.2.4. Alternativa Aguilar Este

3.2.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

### 3.3 Hábitats y corredores faunísticos

#### 3.3.1. Ámbito Palencia-Herrera

3.3.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

3.3.1.2. Alternativa Carrión –Este

#### 3.3.2. Ámbito Herrera-Aguilar

3.3.2.1. Alternativa Nogales

3.3.2.2. Alternativa Mave Este

3.3.2.3. Alternativa Mave Oeste

3.3.2.4. Alternativa Aguilar Este

3.3.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

### 3.4 Red Natura 2000 y hábitats de interés comunitario

#### 3.4.1. Ámbito Palencia-Herrera

3.4.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

3.4.1.2. Alternativa Carrión –Este

#### 3.4.2. Ámbito Herrera-Aguilar

3.4.2.1. Alternativa Nogales

3.4.2.2. Alternativa Mave Este

3.4.2.3. Alternativa Mave Oeste

3.4.2.4. Alternativa Aguilar Este

3.4.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

### 3.5 Espacios naturales de interés

#### 3.5.1. Ámbito Palencia-Herrera

3.5.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

3.5.1.2. Alternativa Carrión –Este

#### 3.5.2. Ámbito Herrera-Aguilar

3.5.2.1. Alternativa Nogales

3.5.2.2. Alternativa Mave Este

3.5.2.3. Alternativa Mave Oeste

3.5.2.4. Alternativa Aguilar Este

3.5.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

### 3.6 Paisaje. Fragilidad paisajística

#### 3.6.1. Ámbito Palencia-Herrera

3.6.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

3.6.1.2. Alternativa Carrión –Este

## 3.6.2. Ámbito Herrera-Aguilar

- 3.6.2.1. Alternativa Nogales
- 3.6.2.2. Alternativa Mave Este
- 3.6.2.3. Alternativa Mave Oeste
- 3.6.2.4. Alternativa Aguilar Este
- 3.6.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

## 3.7 Patrimonio cultural y vías pecuarias

## 3.7.1. Ámbito Palencia-Herrera

- 3.7.1.1. Alternativa Monzón- Oeste
- 3.7.1.2. Alternativa Carrión –Este

## 3.7.2. Ámbito Herrera-Aguilar

- 3.7.2.1. Alternativa Nogales
- 3.7.2.2. Alternativa Mave Este
- 3.7.2.3. Alternativa Mave Oeste
- 3.7.2.4. Alternativa Aguilar Este
- 3.7.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

## 3.8 Zonas inundables

## 3.8.1. Ámbito Palencia-Herrera

- 3.8.1.1. Alternativa Monzón- Oeste
- 3.8.1.2. Alternativa Carrión –Este

## 3.8.2. Ámbito Herrera-Aguilar

- 3.8.2.1. Alternativa Nogales
- 3.8.2.2. Alternativa Mave Este
- 3.8.2.3. Alternativa Mave Oeste

## 3.8.2.4. Alternativa Aguilar Este

## 3.8.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

**4. Clasificación del territorio**

## 4.1. Ámbito Palencia-Herrera

- 4.1.1. Alternativa Monzón- Oeste
- 4.1.2. Alternativa Carrión –Este

## 4.2. Ámbito Herrera-Aguilar

- 4.2.1. Alternativa Nogales
- 4.2.2. Alternativa Mave Este
- 4.2.3. Alternativa Mave Oeste
- 4.2.4. Alternativa Aguilar Este
- 4.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

**5. Medidas preventivas y correctoras**

## 5.1. Ámbito Palencia-Herrera

- 5.1.1. Alternativa Monzón- Oeste
- 5.1.2. Alternativa Carrión –Este

## 5.2. Ámbito Herrera-Aguilar

- 5.2.1. Alternativa Nogales
- 5.2.2. Alternativa Mave Este
- 5.2.3. Alternativa Mave Oeste
- 5.2.4. Alternativa Aguilar Este
- 5.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

**6. Permeabilidad faunística con otras infraestructuras**

## 6.1. Ámbito Palencia-Herrera

6.1.1. Alternativa Monzón- Oeste

6.1.2. Alternativa Carrión –Este

6.2. Ámbito Herrera-Aguilar

6.2.1. Alternativa Nogales

6.2.2. Alternativa Mave Este

6.2.3. Alternativa Mave Oeste

6.2.4. Alternativa Aguilar Este

6.2.5. Alternativa Aguilar Oeste

**7. Localización de préstamos y vertederos**

**EQUIPO REDACTOR**

Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes

Elena Curto Alonso. Licenciada en Biología

Juan Fernández Pampillón. Ingeniero Técnico Forestal

Concepción Garcés San Millán. Ingeniero Industrial

Marina Giaretta Ronca. Ingeniero de Montes

Celia Marivela Chicharro. Licenciada en Ciencias Ambientales

Cristian Martin Krannawitter. Licenciado en Ciencias Ambientales

Carmen Togores Torres. Licenciada en Biología

Madrid, febrero de 2017



**Aránzazu Aldanondo Fernández de la Mora. Ingeniero de Montes**

**AUTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**