ANEJO 2

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS EN FASE A (1:25000) 1
3. ALTERNATIVAS SELECCIONADAS 2

APÉNDICE 1. MEMORIA ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN

En noviembre de 2017 se aprobó la redacción del Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental de la línea Aguilar de Campoo-Reinosa, el cual se basa en las propuestas de los estudios y proyectos anteriores para la creación de una línea de ferrocarril de altas prestaciones.

El desarrollo del estudio se estructura en dos fases y en marzo de 2018 finalizaron los trabajos de Fase A (escala 1:25.000) con una primera identificación de alternativas y selección de propuesta de trazado para analizar con mayor detalle en etapas posteriores del estudio. Del conjunto de la evaluación de los trazados propuestos en Fase A se concluyó con la selección de las alternativas 1, 2, 4 y 10.

En consecuencia, el presente anejo tiene como objeto recoger las hipótesis planteadas y conclusiones del análisis de realizado inicialmente en la Fase A 1:25.000 para la línea ferroviaria de Alta velocidad en el tramo Aguilar de Campoo-Reinosa.

Posteriormente, en junio de 2019 el Ministerio de Fomento modifica el encargo original para redactar el "Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental de la línea Aguilar de Campoo-Reinosa" con el objeto de incorporar el tramo Nogales de Pisuerga-Aguilar de Campoo, incluido en el "Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia - Alar del Rey".

Por tanto, no se incluye en el presente anejo el análisis de alternativas del tramo Nogales-Aguilar puesto que en este ámbito se toma como base la alternativa del estudio informativo previo.

2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS EN FASE A (1:25000)

<u>Planteamiento seguido en la generación de alternativas</u>

Las alternativas de trazado estudiadas en la Fase A Inicial fueron en total 10, las cuales fueron diseñadas en función de los criterios que exige una línea de altas prestaciones y se catalogaron en función de la velocidad máxima y de la zona que abarcan en el ámbito de Aguilar de Campoo, dando como resultado la siguiente clasificación:

- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el oeste.
- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el este.
- Alternativas a 300 km/h que transcurren por el este.

El primer grupo, lo componen aquellas alternativas cuyo trazado discurre hacia el Oeste; permiten parada en la estación actual de Aguilar de Campoo mediante sendos ramales de conexión conformando un baipás sobre la línea general proyectada.

El segundo está formado por las alternativas orientadas hacia el Este, las cuales precisan de la ejecución de una nueva estación en el Término Municipal de Aguilar de Campoo, actuación añadida que habrá que dotar de sus respectivos accesos.

A continuación, se muestra una tabla con las alternativas analizadas y la familia asignada en el planteamiento inicial para la concepción del trazado:

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Oeste	Oeste	Este	Oeste	Este	Este	Este	Este*	Este*	Oeste**

*Las alternativas 8 y 9 cuentan con parámetros aptos para velocidades de 300 km/h

**La alternativa 10 pertenece al grupo de alternativas por el oeste. Se ha elevado la velocidad a 280 km/h

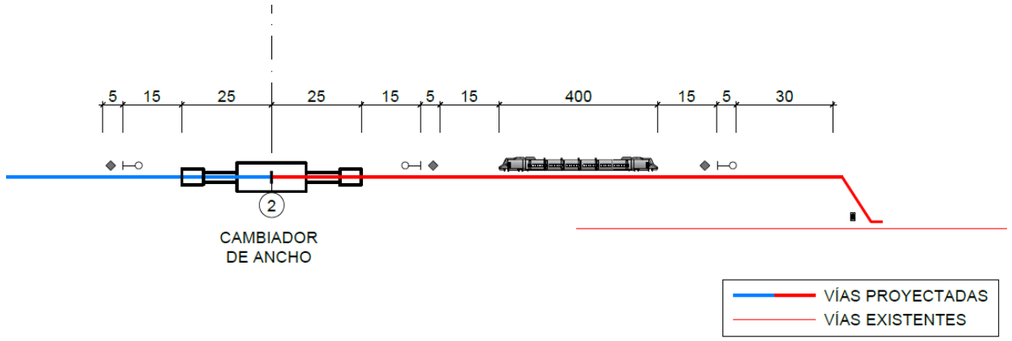
<u>Conexión de las alternativas con la red existente y planificada.</u>

El marco del estudio del tramo Aguilar de Campoo-Reinosa aspira a ser una actuación integradora del conjunto de la red de transporte estatal; por este motivo se destacan los aspectos de conexión de las alternativas de trazado planteadas con la red de ferrocarril actual y la red planificada, la línea de alta velocidad del tramo anterior: Palencia-Alar del Rey. A continuación, se describen las características de estas conexiones:

- **Conexión con red ffcc actual**

Tanto el inicio del tramo como la parte final, se conecta con la línea de ferrocarril existente. Dado que la línea convencional Palencia-Santander con la que se conecta es de ancho ibérico (1.668 mm) y la nueva línea de Alta Velocidad se proyecta en ancho internacional (1.435 mm), será necesario instalar un cambiador de ancho previo a esta conexión. En la generación de las

conexiones se han tenido en cuenta las recomendaciones para la implantación de estas instalaciones en cuanto a longitudes útiles, y parámetros en planta y alzado.



Esquema de conexión con ffcc existente (dimensiones mínimas deseables en metros)

En el ámbito de Aguilar de Campoo, el detalle de la conexión se adapta según la familia de orientación del trazado, quedando así:

- <u>Conexión en Alternativas 1, 2, 4 y 10 (Orientación: oeste)</u>
  Al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+900. Incluye la conexión con la línea de ferrocarril actual y el paso sobre ella. La conexión con el ferrocarril actual se sitúa al oeste del mismo para permitir la continuidad del baipás de acceso a la actual estación de Aguilar.
- <u>Conexión en Alternativas 3,5,6,7,8 y 9 (Orientación: este)</u>
  Al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+700. Incluye la conexión con la línea de ferrocarril actual por el lado este. La conexión con el ferrocarril actual se sitúa al este del mismo para minimizar el número de estructuras necesarias.

En el ámbito de Reinosa, la conexión se produce antes del cruce con el río Híjar, en el entorno de la población de Matamorosa.

- **Conexión con tramo LAV anterior**

Adicionalmente, se ha comprobado la compatibilidad del trazado con el trazado previsto en el ámbito de Aguilar de Campoo en el "Estudio Informativo del Proyecto de la línea de Alta Velocidad Palencia – Alar del Rey", el cual no obtuvo DIA y se encuentra pendiente de nueva tramitación.

Nuevamente se distinguen dos trazados en el ámbito de Aguilar de Campoo que se adecúan a los trazados Este y Oeste, según se han definido en el punto anterior:

- Alternativa común a las Alternativas 1, 2, 4 y 10: Al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+900. Incluye la conexión con la línea de ferrocarril actual.
- Alternativa común al resto de Alternativas: Al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+700.

3. ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

Las diez alternativas estudiadas en la Fase A fueron analizadas desde distintas disciplinas: afección al medio (considerando aspectos medioambientales así como riesgos geológicos e hidrogeológicos), vertebración territorial (afecciones a poblaciones, aprovechamiento de infraestructuras existentes y ubicación de la estación de alta velocidad en el entorno de Aguilar de Campoo), de explotación y económico. Tras el análisis multicriterio ponderando los diferentes pesos de cada una de las disciplinas, se seleccionaron los trazados con mejor resultado para ser desarrollados en el siguiente nivel de diseño, la Fase B (1:5000).

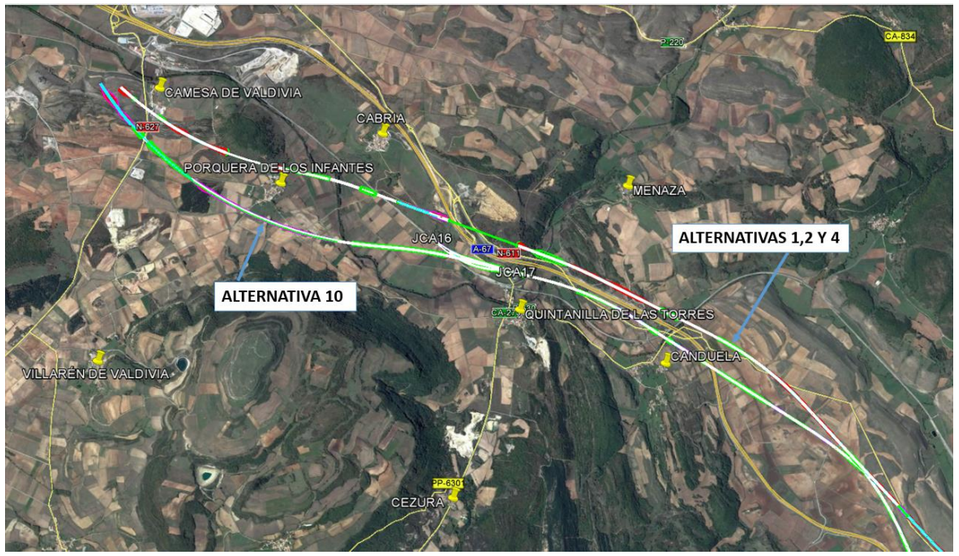
Las propuestas de trazado seleccionadas tras el análisis de alternativas en la fase A fueron las alternativas 1, 2, 4 y 10. Estas alternativas son coincidentes en parte de sus recorridos y para su análisis más detallado, en la fase B se dividirá el tramo completo Aguilar de Campoo-Reinosa en tres subtramos en los que se presentarán las siguientes alternativas:

- **<u>Tramo Aguilar-Mataporquera</u>**

  En este tramo el Estudio Informativo desarrollará dos alternativas:

  - Alternativa Oeste: desarrolla las alternativas 1, 2 y 4 que en este ámbito son coincidentes.
  - Alternativa Este: desarrolla la alternativa 10.

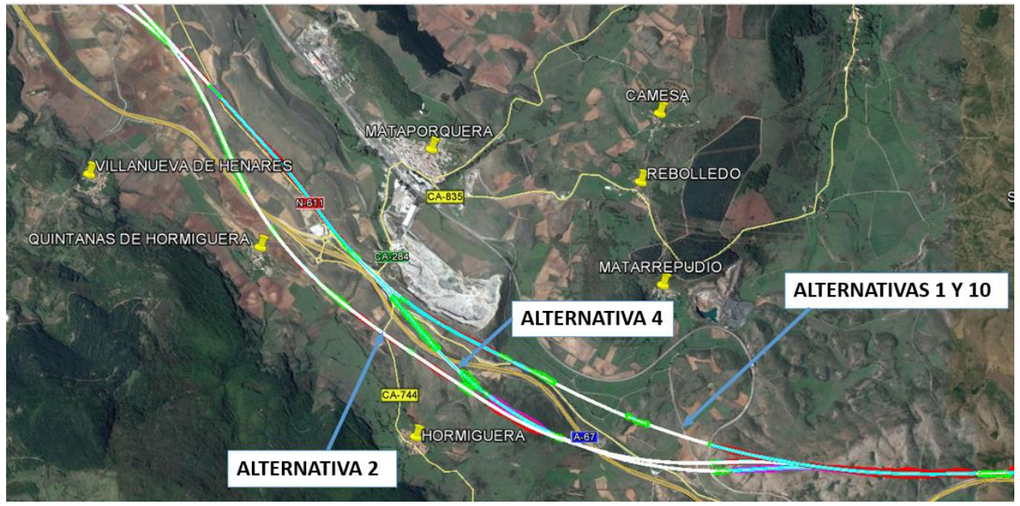
  Ambas tienen además el baipás de Aguilar y la remodelación de la estación.



- **Tramo central en Mataporquera**

  En este tramo el Estudio Informativo desarrollará dos alternativas:

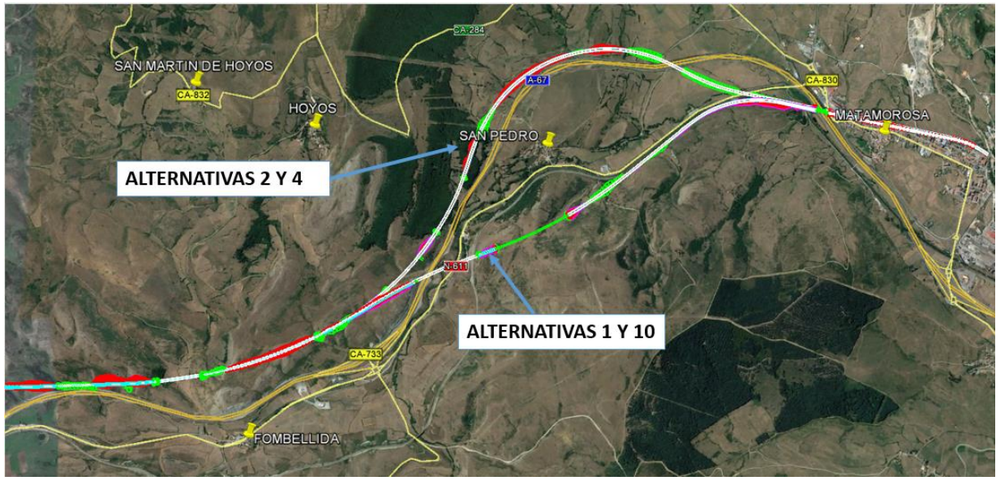
  - Alternativa Oeste: desarrolla las alternativas 1 y 10 que en este ámbito son coincidentes.
  - Alternativa Este: inicialmente se prevé el desarrollo de las alternativas centro y este que desarrollan las alternativas 4 y 2 respectivamente, si bien, en el desarrollo del Estudio Informativo, se combinan ambas conjugando los puntos fuertes de una y otra.



- **Tramo Mataporquera-Reinosa**

  En este tramo el Estudio Informativo desarrollará dos alternativas:

  - Alternativa Oeste: desarrolla las alternativas 2 y 4 que en este ámbito son coincidentes.
  - Alternativa Este: desarrolla las alternativas 1 y 10 que en este ámbito son coincidentes.



APÉNDICE 1. MEMORIA ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO 1

MEMORIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1

2. MARCO GENERAL FERROVIARIO DE PARTIDA 1

2.1. RED ACTUAL 1

3. ANTECEDENTES 2

3.1.1. ESTUDIO INFORMATIVO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA-SANTANDER. TRAMO ALAR DEL REY-SANTANDER 2

3.1.2. ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA-SANTANDER. TRAMO VILLAPROVEDO-REINOSA 3

3.1.3. ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA – ALAR DEL REY 3

4. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN 4

4.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES 4

4.2. AMBITO DE ESTUDIO 4

4.3. CRITERIOS DE DISEÑO 5

5. PRINCIPALES ELEMENTOS DEL MEDIO 7

5.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 7

5.1.1. OBJETO 7

5.1.2. TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS 7

5.1.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES 7

5.2. GEOLOGÍA-GEOTECNIA 7

5.2.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS GENERALES 7

5.2.2. GEOLOGÍA REGIONAL 7

5.2.3. CONCLUSIONES ANÁLISIS GEOLÓGICO GEOTÉCNICO 8

5.3. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE 10

5.4. MEDIOAMBIENTE 10

5.5. CONCESIONES MINERAS 11

6. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 11

6.1. CONFIGURACIÓN FUNCIONAL 12

6.1.1. REMODELACIÓN DE ESTACIÓN EXISTENTE 12

6.1.2. ESTACIÓN DE NUEVA EJECUCIÓN 13

6.2. PARÁMETROS DE TRAZADO 14

6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 14

6.3.1. ALTERNATIVAS A 250 KM/H QUE TRANSCURREN POR EL OESTE 14

6.3.2. ALTERNATIVAS QUE TRANSCURREN POR EL ESTE 16

6.4. TIEMPOS DE VIAJE 17

6.5. ELECTRIFICACIÓN Y ACOMETIDAS ELÉCTRICAS 18

7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 19

7.1. PRINCIPALES CONDICIONANTES AMBIENTALES 19

7.1.1. NÚCLEOS DE POBLACIÓN 19

7.1.2. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO 20

7.1.3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 21

7.1.4. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 21

7.1.5. ZONAS DE INTERÉS FAUNÍSTICO 24

7.1.6. PATRIMONIO CULTURAL 26

7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 27

7.2.1. ALTERNATIVA 1 27

7.2.2. ALTERNATIVA 2 27

7.2.3. ALTERNATIVA 3 27

7.2.4. ALTERNATIVA 4 28

7.2.5. ALTERNATIVA 5 28

7.2.6. ALTERNATIVA 6 28

7.2.7. ALTERNATIVA 7 28

7.2.8. ALTERNATIVA 8 29

7.2.9. ALTERNATIVA 9 29

7.2.10. ALTERNATIVA 10 29

8. VALORACIÓN ECONÓMICA 30

9. ANÁLISIS MULTICRITERIO 31

9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS 31

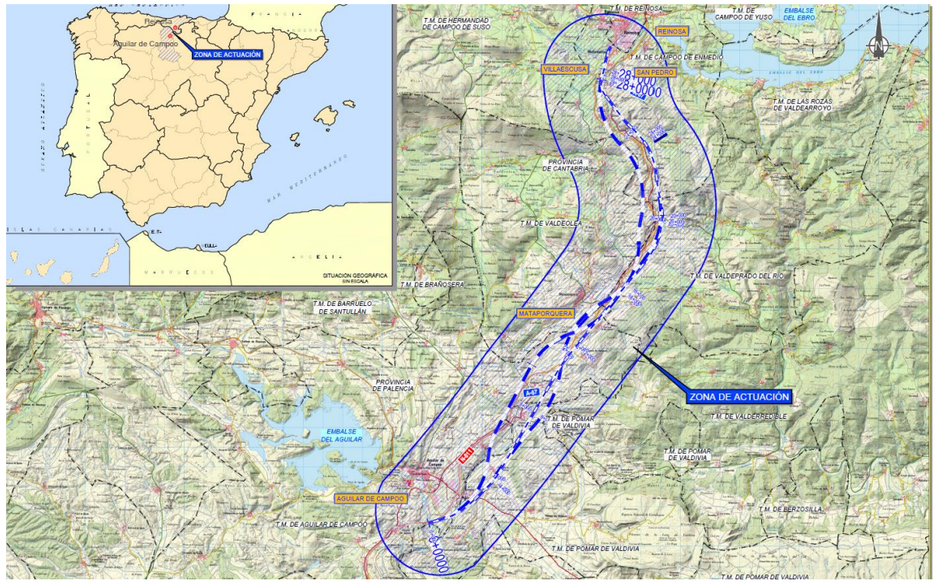
9.2. RESULTADO ANÁLISIS MULTICRITERIO 32

10. RESUMEN Y CONCLUSIONES 33

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

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.

El objeto del presente documento es analizar las posibles soluciones en el tramo Aguilar de Campoo - Reinosa con un diseño adecuado al de una línea de alta velocidad.



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:

- Estudio Informativo del Proyecto de Línea de Alta Velocidad Venta de Baños - Santander. Tramo Alar del Rey – Santander. 2003
- Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Villaprovedo-Reinosa. 2010
- Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia – Alar del Rey. Marzo 2017

En noviembre de 2017 se aprueba la redacción del Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental de la línea Aguilar de Campoo- Reinosa que se basa en las propuestas de los estudios y proyectos anteriores, para la creación de una línea de ferrocarril de altas prestaciones, el cual es encomendado a Ineco para su desarrollo.

El Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental se desarrollará en dos fases:

- **Fase A 1:25.000:** Estudio de Alternativas.
- **Fase B 1:5.000:** Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental.

En el presente documento se desarrolla **la primera de las dos fases del Estudio Informativo citadas anteriormente, Fase A 1:25.000**, en la que se realiza un análisis de estudios anteriores, recopilación de datos básicos, análisis funcional y definición de alternativas.

2. MARCO GENERAL FERROVIARIO DE PARTIDA

La zona de estudio se encuadra entre la provincia de Palencia, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla y León y la Comunidad Autónoma de Cantabria.

2.1. RED ACTUAL

La Línea Palencia – Santander, de ancho ibérico.

El tramo objeto de Estudio forma parte del corredor Palencia – Santander, de 217 km de longitud, caracterizado por una vía única electrificada a 3kV en todo su recorrido. La línea atraviesa en sentido Sur - Norte la Cordillera Cantábrica: partiendo desde Palencia, localidad situada a una cota aproximada de 750 metros sobre el nivel del mar, la infraestructura llega prácticamente a alcanzar los 1.000 metros de altura en el tramo central entre Mataporquera y Reinosa. A partir de esta última población desciende bruscamente con pendientes máximas de 22 milésimas hasta ganar la cota del mar en Santander.

Cabe señalar que el trazado de la línea actual resulta mucho más complejo en el lado norte (provincia de Santander) que al sur de la Cordillera Cantábrica (plena Meseta Castellana), dada la importante diferencia de cota a salvar y la escasa distancia existente. Por ello, la circulación de servicios ferroviarios en sentido Norte – Sur, con rampas máximas de 22 milésimas, resulta mucho más exigente que en el sentido inverso, en el que el ascenso desde Palencia hacia la Cordillera Cantábrica se realiza de un modo mucho más gradual, encontrando rampas máximas de tan sólo 11 milésimas. En planta los radios son reducidos, pudiendo encontrar diversos ejemplos inferiores a 500 metros a lo largo del trazado, caracterizado claramente en determinados tramos por la búsqueda de desarrollo suficiente para poder salvar las exigencias de alzado anteriormente descritas.

En la línea se pueden alcanzar velocidades de hasta 120 km/h entre Palencia y Reinosa, de 90 km/h entre Reinosa y Bárcena de Pie de Concha (que, en pleno corazón de la Cordillera Cantábrica, es el tramo más sinuoso y donde se concentran las mayores pendientes) y de 155 km/h en el tramo entre Bárcena y Santander.

Focalizando sobre el tramo objeto de actuación, Aguilar de Campoo – Reinosa, éste cuenta en la actualidad con una longitud aproximada de 32 km. Como se comentaba con anterioridad, es en este tramo en el que, a la altura del Puerto de Pozazal, se alcanza la cota máxima de toda la línea, próxima a los 1.000 metros de altura.

Hasta la localidad de Mataporquera la orografía facilita su paso a través de los valles de los ríos Pisuerga y Camesa, dejando a ambos márgenes diversas elevaciones. A partir de ese punto, las características del trazado se endurecen para atravesar el Puerto de Pozazal (989 metros de altura) antes de descender nuevamente hasta la cota 850 y alcanzar la localidad de Reinosa, que antecede a las grandes formaciones montañosas de la Cordillera Cantábrica.

El trazado en planta se caracteriza fundamentalmente por la existencia de radios inferiores a 500 m intercalados a lo largo de todo el tramo. Sin embargo, en el alzado se pueden distinguir dos zonas claramente diferenciadas: desde Aguilar de Campoo hasta Mataporquera las pendientes no superan en ningún caso las 6 ‰, mientras que entre dicho municipio y Reinosa se llegan a alcanzar las 19,3 ‰.

La línea se explota en régimen de tráfico mixto. En el tramo objeto de estudio circulan trenes de larga distancia, media distancia y mercancías. Cabe destacar que la estación de Reinosa es cabecera de los servicios de cercanías Reinosa-Santander

Línea LAV Palencia-Alar del Rey/Aguilar: de ancho estándar:

Con fecha 15 de febrero de 2018 se publica en BOE la Resolución de 31 de enero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo del proyecto de la línea de alta velocidad Palencia – Alar del Rey /Aguilar.

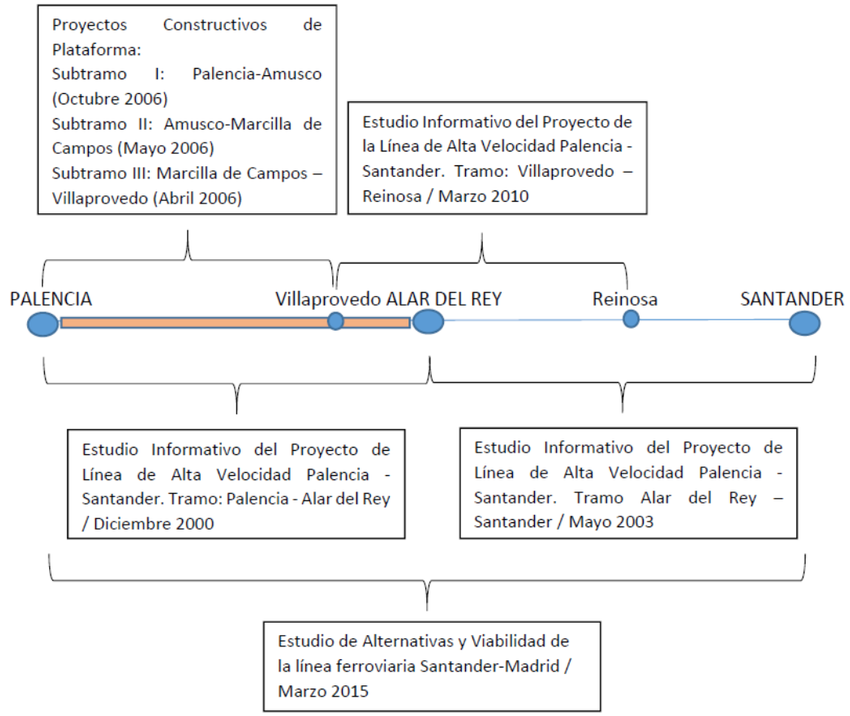
Para el tramo Palencia-Alar del Rey, se aprueba un trazado considerado como óptimo combinación de las alternativas Monzón-Oeste y Conexión en Nogales. Por su parte, el **tramo Nogales – Aguilar** se encuentra completándose con Estudios de Hidrogeología de Detalle

Línea de ancho métrico León Bilbao

Además, el tramo cuenta con una línea de Ferrocarriles de Vía estrecha de la Línea León Bilbao, que cuenta con un apeadero en Mataporquera.

3. 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.



3.1.1. Estudio Informativo: Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Alar del Rey-Santander

En mayo de 2003 fue redactado el **"Estudio Informativo del Proyecto de Línea de Alta Velocidad Palencia - Santander. Tramo Alar del Rey - Santander".**

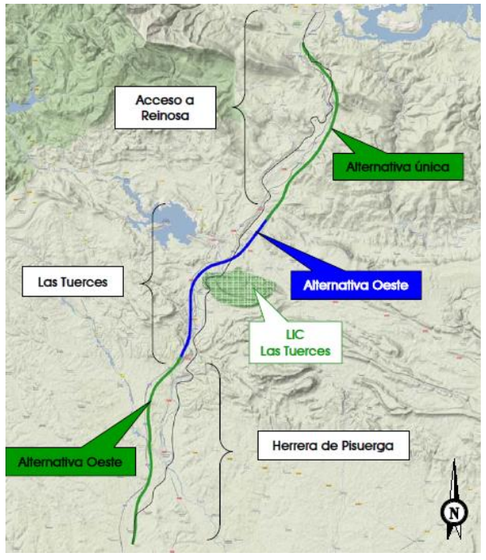
Tras el correspondiente proceso de Información Oficial y Pública, fue objeto de diversas observaciones por parte de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente, que deberán ser atendidas previamente a la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental. Estas observaciones requieren el desarrollo de nuevas alternativas que aprovechen el corredor de la autovía A-67 y discurran más próximas a Aguilar de Campoo. 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 en el subtramo Alar del Rey-Reinosa.

3.1.2. Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Villaprovedo-Reinosa

El Ministerio de Fomento -Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras (Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias) encargó la redacción del "Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia - Santander. Tramo: Villaprovedo - Reinosa" cuyos objetivos son:

- Abordar un nuevo estudio de alternativas de trazado en el tramo Villaprovedo – Alar del Rey a fin de alcanzar una solución que minimice la incidencia sobre intereses socioeconómicos del entorno de Herrera de Pisuerga. Se destacaban afecciones sobre el Canal de Castilla y a zonas de regadío próximas al mismo.
- Dar adecuada respuesta a las observaciones realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente al "Estudio Informativo del Proyecto de Línea de Alta Velocidad Venta de Baños - Santander. Tramo: Alar del Rey - Santander" tras su correspondiente proceso de Información Oficial y Pública.
- Desarrollar una conexión funcional con la vía actual al sur de la localidad de Reinosa que permita la continuidad de la línea hacia Santander.

La velocidad de diseño de este Estudio Informativo es de 300 km/h, a excepción del tramo del túnel bitubo de Las Tuerces y la conexión final con la vía actual en el acceso a Reinosa, que se diseña en vía única.



Solución global propuesta en la fase B 1:5.000 del EI de la LAV Palencia –Santander. Tramo Villaprovedo-Reinosa

El 6 de mayo de 2011 fue emitida contestación por parte del Ministerio de Medio Ambiente. En dicha contestación se solicitaba al Ministerio de Fomento la elaboración de la siguiente documentación adicional necesaria para poder realizar una correcta evaluación ambiental y formular la Declaración de Impacto Ambiental:

- ✓ Nueva alternativa en el Ámbito de Acceso a Reinosa basada en la adaptación del trazado de 2003 a las alternativas contempladas en el estudio de 2010.
- ✓ Posibles nuevos trazados en el Ámbito de Acceso a Reinosa que eviten el aislamiento de los núcleos urbanos entre dos grandes infraestructuras (Autovía A-67 y Línea de Alta Velocidad).
- ✓ Análisis ambiental de las alternativas requeridas, así como comparación entre ellas, teniendo en cuenta los aspectos indicados en el escrito.

Esta documentación adicional no fue remitida y quedó paralizado el proceso, con motivo del receso económico que sufrió el país.

No obstante de aquella información pública se han obtenido importantes conclusiones para el presente estudio.

3.1.3. Estudio Informativo del proyecto de la línea de alta velocidad Palencia – Alar del Rey

En diciembre de 2015 se aprueba la redacción del Estudio Informativo y Documentación Ambiental de la línea Palencia-Alar del Rey basándose en las propuestas de los estudios y proyectos anteriores, para la creación de una línea de ferrocarril de altas prestaciones.

La velocidad de diseño de este Estudio Informativo es de 350 km/h a excepción del tramo del de Las Tuerces donde se reduce la velocidad a 310 km/m para evitar afecciones a los espacios protegidos. La sección tipo considerada es de vía doble electrificada con ancho de plataforma de 14,00 m y entre eje de 4,70 m, a excepción de las conexiones con la vía actual, que se diseñan en vía única.

Con fecha 15 de febrero de 2018 se publica en BOE la Resolución de 31 de enero de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo del proyecto de la línea de alta velocidad Palencia – Alar del Rey /Aguilar.

Para el tramo Palencia-Alar del Rey, se aprueba un trazado considerado como óptimo combinación de las alternativas Monzón-Oeste y Conexión en Nogales. Por su parte, el **tramo Nogales – Aguilar** se encuentra completándose con Estudios de Hidrogeología de Detalle

4. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN

4.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los condicionantes de partida para el estudio de soluciones entre Aguilar de Campo y Reinosa y que se tendrán en cuenta en el desarrollo de soluciones son los siguientes:

- Nueva infraestructura de Alta Velocidad entre Aguilar de Campoo y Reinosa, independiente de la línea convencional existente.
- Velocidad de diseño de 300 - 250 km/h.
- Vía doble, excepto en las conexiones con líneas existentes en el inicio (Aguilar de Campoo) y final de la línea (Reinosa).
- Ancho de vía internacional (UIC), 1.435 mm.
- Alimentación a 25 kV c.a.
- Se considera una parada intermedia en el entorno de Aguilar de Campoo.
- Máximos ahorros de tiempo de viaje en el trayecto Madrid-Santander, centrándose en las actuaciones necesarias en el tramo Aguilar de Campoo - Reinosa.
- Afecciones a poblaciones: se analizarán los trazados en base a su afección a las poblaciones en el ámbito de estudio, priorizando aquellas que eviten el aislamiento de los núcleos urbanos entre dos grandes infraestructuras (Autovía A-67 y Línea de Alta Velocidad)
- Aprovechamiento del corredor definidos por infraestructuras existentes: se analizarán los trazados en base a la fragmentación que producen en el territorio, priorizando aquellas que aprovechen los corredores definidos por infraestructuras existentes (Autovía A-67 y ffcc Palencia-Santander)

La **electrificación** de la línea se proyecta con el sistema 2 x 25 kV c.a., que es el habitual para las nuevas líneas de alta velocidad. No se prevé la instalación de una nueva subestación eléctrica de tracción.

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.

4.2. AMBITO DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuadra entre la provincia de Palencia, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla y León y la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El inicio del tramo se considera la conexión con el ferrocarril actual previo a la estación de Aguilar, habiéndose analizado la compatibilidad del trazado con el trazado previsto en el ámbito de Aguilar de Campoo en el "Estudio Informativo del Proyecto de la línea de Alta Velocidad Palencia – Alar del Rey"

La conexión al final del tramo en el entorno de la estación de Reinosa ha sido objeto de análisis para determinar el punto óptimo. Este análisis se desarrolla en el anejo 2. Configuración Funcional

En el entorno de la estación se han detectado los siguientes condicionantes:

Se han considerado 4 posibilidades de conexión con la línea actual:

- Cambiador de anchos antes del cruce con el río Híjar
- Cambiador de anchos en la cabecera sur de la estación de Reinosa
- Cambiador de anchos en la cabecera sur de la estación de Reinosa. Ancho Mixto
- Cambiador de anchos en la cabecera norte de la estación de Reinosa

Se ha realizado una comparativa respeto a la opción 1, en la que el cambiador de anchos está más alejado de la estación de Reinosa, situándose a aproximadamente 1 km de los aparatos de la cabecera sur. La comparativa se ha llevado a cabo atendiendo a las actuaciones necesarias a llevar a cabo y desde el punto de vista funcional

A continuación se recoge un cuadro resumen con las principales conclusiones del análisis.

ALTERNATIVA	ACTUACIONES NECESARIAS	EXPLOTACIÓN	TIEMPO DE AHORRO
Cambiador antes de cruce con el río Híjar			-
Cambiador en cabecera sur estación	- Duplicación/ampliación viaducto sobre río Híjar - Supresión del PN PK 425+435 - Remodelación de cabecera sur de la estación	En caso de incidencia en el cambiador lado ibérico, se vería afectada la vía con acceso a andén	31''
Cambiador en cabecera sur estación. Ancho mixto	- Supresión del PN PK 425+435 - Remodelación de cabecera sur de la estación	En caso de incidencia en el cambiador lado ibérico, se vería afectada la vía con acceso a andén. En caso de incidencia en lado UIC se vería afectada la circulación en la RIGF	31''
Cambiador en cabecera norte estación	- Duplicación/ampliación viaducto sobre río Híjar - Supresión de los 3 PN existentes - Ampliación paso Inferior - Remodelación de la estación de Reinosa - Posible afección al apeadero Río Ebro. (por confirmar en estudio de detalle)	Posible afección a apeadero Río Ebro. Por determinar	31''

Se ha considerado como opción más adecuada la posición del Cambiador previo al cruce con el río Híjar, en el entorno de la población de Matamorosa.

4.3. CRITERIOS DE DISEÑO

Para la consecución de los objetivos definidos, se han considerado los siguientes criterios de diseño:

Infraestructura y vía

Atendiendo a los condicionantes de partida, la IGP-2011 v2 establece una serie de parámetros geométricos para la ejecución de una nueva línea de Alta Velocidad para velocidades mínimas de 250km/h.

- Radios mínimos de 3.550 metros en trayecto.
  (Los parámetros geométricos en los enlaces al by-pass de Aguilar de Campoo y acceso a Reinosa se adaptan al entorno)
- Pendiente máxima normal de 25‰ y excepcional de 30 ‰

Drenaje

Para el diseño de los nuevos elementos de drenaje se deberá dar cumplimiento a la normativa *Norma ADIF Plataforma NAP 1-2-0.3 (2015) y a la* nueva Norma 5.2-IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016). En general se seguirán los siguientes criterios:

- De forma general, las nuevas obras de drenaje se van a proyectar con la sección hidráulica necesaria para drenar los caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años.
- En el caso de cuencas de superficie mayor a 50 km² se empleará el caudal obtenido mediante la aplicación Caumax, recomendada por los Organismos de Cuenca.
- Se proporcionará continuidad a las estructuras existentes en las infraestructuras situadas aguas arriba y aguas abajo del eje ferroviario.
- En las zonas de conexión con plataforma ferroviaria existentes se adoptará una tipología similar a las obras de drenaje transversal existentes.
- En el caso de los viaductos sobre cauces importantes los estribos deben ubicarse fuera de la vía de intenso desagüe. Además, se dimensionarán para 500 años, manteniendo un resguardo mínimo de 1,50 m entre la lámina de agua y el intradós del tablero.
- Se considerarán las superficies inundables de Flujo Preferente de la Confederación Hidrográfica del Duero y de la Confederación Hidrográfica del Ebro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI).

Túneles

La implantación de los túneles se ha fijado mediante el criterio de rasante, que consiste en trazar una paralela a la rasante a una distancia vertical de 20 metros. En todos aquellos casos en los que el perfil longitudinal muestra la existencia de terreno por encima de dicha alineación, se ha definido un túnel. La longitud del mencionado túnel se establece mediante el trazado de una

nueva paralela a la rasante a una distancia vertical de 10 metros (gálibo tipo de túnel considerado a estos efectos).

Para el diseño de los túneles se ha seguido la siguiente normativa:

- Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión del 18 de noviembre de 2014, Especificación Técnica de Interoperabilidad relativa a la "**Seguridad en los túneles ferroviarios**" del sistema ferroviario de la Unión Europea. En base a dicha especificación se han incluido las salidas de emergencia intermedias en función de la longitud de los túneles.
- Norma ADIF **Plataforma Túneles**, NAP 2-3-1.0. Edición julio 2015.
- Ficha **UIC 779-11** "Determinación del área de la sección transversal en túneles ferroviarios en base a consideraciones aerodinámicas". En los túneles de vía doble se ha considerado monotubo.

Estructuras

Los criterios seguidos en el diseño de las estructuras serán los marcados por la normativa en vigor e IGP 2011 de ADIF (3 y 5). Los requerimientos de luces a salvar serán coordinados con el resto de necesidades de proyecto, ya sean hidráulicas, medioambientales, etc, junto a las limitaciones técnicas de cada caso.

Como resumen para cada uno de los casos se podría citar:

- **Viaductos**, preferiblemente hiperestáticos postesados con mejor comportamiento desde el punto de vista estructural sometidos a cargas excéntricas.

    - Para luces inferiores a 35 m se propondrán losas postesadas aligeradas.
    - Para mayores luces se recurrirá a secciones cajón.

    Las anchuras de los tableros serán de 14,0 m para doble vía y 8,50 m para sencilla.

- **Pérgolas:** se utilizarán en los casos en los que los cruces sean muy esviados.
- **Pasos superiores**: la plataforma del paso superior será coherente con las necesidades del vial o servicio a reponer.
- **Pasos inferiores:** salvo en raras ocasiones se adoptarán secciones cajón con anchura acorde a la vía en la que se encaja.
  Dentro de los pasos inferiores de recurrirá a una tipología singular para cruzar bajo autovías en las que no es posible realizar un corte de tráfico. En estos casos se ejecutarán estribos con pantallas de pilotes sobre los que se ejecutará la losa superior. Una vez cerrado el paso se procederá a la excavación bajo la losa.
  El proceso en autovía será posible encajando la ejecución de la estructura en desvíos de tráfico.
- **Obras de drenaje transversal**: la mayor parte de ellas resueltas mediante cajones rematados por aletas.

Afección al medio

Igualmente los **criterios medioambientales** así como los **geológicos e hidrogeológicos** han sido determinantes para el desarrollo del trazado de las alternativas planteadas. Así, se ha evitado afectar a los espacios pertenecientes a la Red Natura y realizar los cruces con los Bienes de Interés Cultural así como las los terrenos con alto riesgo desde el punto de vista de geológico y de afección a acuíferos existentes.

Urbanísticos

Además se han tenido en cuenta **criterios urbanísticos** evitando discurrir por zonas clasificadas como suelo urbano y mineros intentando evitar afectar tanto a cuadrículas mineras como a explotaciones en activo.

5. PRINCIPALES ELEMENTOS DEL MEDIO

5.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

5.1.1. Objeto

El análisis del planeamiento urbanístico de los municipios por cuyo término municipal se prevé hacer discurrir una obra lineal, es uno de los elementos básicos a considerar, toda vez que dibuja no sólo situaciones actuales, que pueden ser identificadas en cartografía o en campo, sino previsiones de situaciones futuras con las que la nueva infraestructura deberá convivir.

Esto permitirá abordar el análisis de la situación urbanística de los municipios incluido en el ámbito de la actuación, describiendo la interacción de la obra prevista con sus figuras de planeamiento.

5.1.2. Términos municipales afectados

Los trazados propuestos discurren por un total de 2 términos municipales pertenecientes a la provincia de Palencia y 3 términos municipales pertenecientes a la provincia de Cantabria.

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
PROVINCIA DE PALENCIA			
Aguilar de Campo	18/11/2015	05/11/2015	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
Pomar de Valdivia	09/12/2004	10/11/2004	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES
PROVINCIA DE CANTABRIA			
Valdeolea	16/01/1984	07/07/1983	NORMAS SUBSIDIARIAS TIPO B
Valdeprado del Río	08/10/2010	30/09/2010	NORMAS URBANÍSTICAS REGIONALES
Campoo de Enmedio	30/05/1991	09/05/1991	REVISIÓN DE LAS NN.SS. DE ENMEDIO

5.1.3. Infraestructuras existentes

Las principales infraestructuras existentes son:

- Ferrocarril existente: la línea entre Palencia y Santander es un trazado de vía única en ancho ibérico (1 668 mm) electrificado a 3000 V
- Autovía A-67: la A-67 o autovía Cantabria-Meseta, es una vía terrestre de doble calzada y sentido que comunica la comunidad autónoma española de Cantabria con la meseta norte, es decir con Castilla y León, en concreto con la provincia de Palencia.
- Nacional N-611: la N-611 es una carretera que comunica Santander con Palencia, en España. Prácticamente durante todo su recorrido es una vía de un carril por sentido y calzada única.

Ene l entorno se cruzan adicionalmente diversas infraestructuras de carácter comarcal y caminos de acceso a que deberán ser repuestos para asegurar la permeabilidad del territorio

5.2. GEOLOGÍA-GEOTECNIA

5.2.1. Aspectos geológicos generales

La zona de estudio se encuadra en la zona sur de la Cordillera Cantábrica, en su parte mesozoica o Cuenca Vasco-Cantábrica.

La Cuenca Vasco – Cantábrica incluye el oeste de Navarra, País Vasco, norte de Burgos y Palencia, gran parte de Cantabria y pequeñas zonas de Asturias. Estructuralmente está formado por tres dominios, dos de los cuales se encuentran afectados por la zona de estudio, denominados Plataforma Norcastellana y Surco Navarro-Cántabro.

La naturaleza de los materiales es dominantemente carbonatada, aunque hay importantes formaciones detríticas. Sus edades oscilan entre Triásico inferior (areniscas del Buntsandstein) y Cretácico superior (calizas santonienses). Los materiales mesozoicos se estructuran según unas directrices tectónicas NO-SE, aunque existen también estructuras de menores dimensiones según NNE-SSO. La zona también presenta una importante tectónica diapírica que se manifiesta en las extensas áreas de arcillas del Keuper y ofitas de la zona de Reinosa.

La configuración actual del relieve se debe a un rejuvenecimiento del mismo en el Plioceno, asociado a un cambio climático de manera que se instala un sistema fluvial primero en forma de abanicos aluviales, para jerarquizarse posteriormente a la situación actual. Este encajamiento de la red fluvial, genera los abundantes depósitos aluviales y de terrazas que aparecen en los valles de esta pate de la Cordillera Cantábrica, que en la zona de estudio pertenecen a las cuencas del Duero y Ebro.

5.2.2. Geología regional

- Tectónica

La gran mayoría del corredor en la zona Cantábrica se encuentra en el Surco Navarro – Cántabro, constituida por una serie de grandes bloques cabalgados sobre la Plataforma Norcastellana, que al disponer de una mayor rigidez debido a su espesor, presentan una deformación menor y por tanto un plegamiento más laxo formado por pliegues de longitud de onda plurikilométrica

En éste área aparecen tanto materiales del Triásico como del Jurásico y Cretácico. Los valles constituidos por los ríos Pisuerga y Camesa, y arroyo Henares hasta el puerto de Pozazal, y ríos Marlantes e Izarilla entre puerto de Pozazal y Reinosa se han encajado en la banda de arcillas del

Keuper que limitan al oeste las areniscas y conglomerados del Triásico inferior, y al este el resto de series mesozoicas.

- Geomorfología

La historia de sucesivos encajamientos se refleja en los distintos niveles de terrazas del sistema Pisuerga y sus afluentes. Las unidades mesozoicas de la Cordillera Cantábrica presentan unos rasgos morfológicos en general con un fuerte control litológico y estructural. Los cretácicos y jurásicos fuertemente plegados y deformados en asociación a los cabalgamientos producen sierras estrechas y largas dada su disposición verticalizada, y alternante con niveles más blandos y erosionables, lo cual podría considerarse como una morfología tipo "apalachiense".

Sobre todo el área de estudio, y afectando a los abundantes materiales carbonatados presentes, se desarrolla un intenso modelado kárstico que produce el desarrollo de formas exokársticas, fundamentalmente dolinas, lapiaces, etc.

- Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrográfico, la zona donde se emplaza el corredor estudiado se encuentra a caballo entre la Cuenda Hidrográfica del Duero (al Suroeste) y la del Ebro (al Noreste). No obstante, los trazados considerados únicamente interceptan las Masas de Agua Subterránea 400004 Quintanilla – Peñahoradada, perteneciente a la primera de las cuencas citadas, y ES091MSBT001 Fontibre, situada en la segunda.

Por lo que respecta a las permeabilidades de las unidades geológica identificadas, en el caso de los materiales cuaternarios, en particular aluviales y terrazas bajas, suelen ser objeto de intensa explotación dado que presentan conexión hidráulica con los cauces superficiales, de manera que podrían afectarse si esta conexión se reduce o desaparece. Estos acuíferos suelen tener una transmisividad elevada, así como importantes recursos hidrogeológicos, debido al tipo de recarga que poseen.

En cuanto a las unidades de edad mesozoica, aparecen varios tipos de acuíferos: por un lado, los detríticos, donde se ubican las unidades definidas como arenas de Utrillas y tramos areniscosos de las facies Purbeck y Weald; por otro lado, los acuíferos carbonatados, que incluyen las formaciones carbonatadas del Jurásico y Cretácico, y por último las formaciones rocosas permeables por fisuración, como las areniscas triásicas y las ofitas incluidas en las facies Keuper. Algunas unidades pueden tener características mixtas, tales como las calizas, que también tienen circulación de agua por las juntas. Las carniolas jurásicas, con porosidad elevada y fisuración, en ocasiones se presentan arenizadas. Las areniscas pueden presentar tramos permeables por porosidad intergranular y por fisuración.

La unidad de arenas de Utrillas, se presenta como un potente acuífero granular, interestratificado entre niveles de permeabilidad menor, aunque puede tener conexión hidráulica con formaciones suprayacentes. Esta formación presenta una elevada permeabilidad, y en caso de tener una recarga eficiente puede constituir un acuífero importante. Es el caso de las Tuerces, donde algunas poblaciones situadas en su margen sur se abastecen de manantiales emplazados en las arenas de Utrillas.

Los tramos más continuos de areniscas de las facies Purbeck pueden generar caudales que tengan cierto aprovechamiento.

Las unidades carbonatadas presentan una karstificación variable, que en algunas zonas está muy desarrollada. Tales son los casos de las barras carbonatadas cretácicas en las Tuerces y monte Bernorio, en los que existen varias fuentes asociadas a estos materiales. Los tramos más carbonatados de las facies Purbeck también tienen algunos manantiales en la zona al norte de las Tuerces.

La unidad jurásica basal J1, presenta una karstificación muy importante, fruto de su carácter poco arcilloso, la presencia de niveles carniolares porosos y su intenso grado de tectonización. Al apoyar directamente sobre las arcillas impermeables del Keuper este contacto suele canalizar cierta cantidad de agua, a veces con caudales importantes.

El resto de unidades pueden presentar flujos localmente más destacados, pero en general son unidades que por la presencia de intercalaciones margosas o arcillosas serían clasificables como acuitardos o acuífugos.

Las areniscas triásicas no son afectadas por los trazados, pero pueden presentar pequeños flujos asociados a niveles más permeables sobre todo en zonas de fractura.

A la vista de los niveles freáticos y piezométricos medidos en sondeos durante las distintas campañas geológico – geotécnicas llevadas a cabo en la zona, varios de los túneles proyectados en algunas de las alternativas son susceptibles de afectar parcial o totalmente la zona saturada de ciertas formaciones más o menos permeables. Dentro del Anejo 3 se realiza una valoración preliminar de los condicionantes hidrogeológicos en cada uno de los túneles propuestos. No obstante, en fases posteriores de este Estudio de Alternativas, se abordará un análisis mucho más detallado y a mayor escala de estas estructuras.

Entre las figuras de protección susceptible de ser afectadas, cabe destacar la presencia de un Perímetro de Protección para futuros abastecimientos, denominado 001 FONTIBRE perteneciente a la Cuenca Hidrográfica del Ebro que, previsiblemente, será atravesado por determinadas estructuras de las alternativas 1, 3, 4, 5, 7 8 y 9.

5.2.3. Conclusiones análisis geológico geotécnico

A continuación se incluye la tabla resumen en la que se indican las características geológico geotécnicas analizadas en el anejo para cada una de las unidades litoestratigráficas descritas:

EDAD		UNIDAD LITOESTRATIGRAFICAS	DESCRIPCIÓN	DEFINICIÓN	CALIDAD GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS	RIESGO GEOLÓGICO		EXCAVABILIDAD	POSIBLE APROVECHABILIDAD		CIMENTACIONES	TALUD RECOMENDADO	
							RIESGO GEOLÓGICO	NIVEL RIESGO		PORCENTAJE APROXIMADO	USOS		DESMONTE	RELLENO
Triásico		**O**	Ofitas	Roca	Alta	Permeabilidad secundaria fisural			EXCAVABLE (puntualmente ripado o pequeña voladura)	100	Pedraplén, Todo Uno	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	1H:1V	2H:1V
		TB	Areniscas, conglomerados y limolitas a techo (Facies Buntsandstein)	Roca	Alta	Permeabilidad secundaria fisural	inestabilidades de bloques y cuñas tanto en desmontes como en túneles		VOLADURA (ripable y excavable niveles lutíticos y zonas alteradas)	70	Pedraplén, Todo Uno	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	1H:1V	
		TM	Calizas blancas (Facies Muschelkal)	Roca	Alta	Permeabilidad secundaria fisural	formación de bloques y cuñas en desmontes		VOLADURA	100	Pedraplén, Todo Uno	Capacidad portante alta. Cimentación superficial	1H:1V	
		TK	Arcillas rojas con yesos (Facies Keuper)	Suelo	Baja	Prácticamente impermeable. Drenaje insuficiente	Inestabilidad en desmontes, hinchamiento del sistema yeso-anhidrita; expansividad arcillas; agresividad al hormigón	3	EXCABABLE (ripable niveles argilícos endurecidos)	0	Marginal	Capacidad portante media a baja. Asientos diferenciales inadmisibles en cimentación superficial. Hinchamiento, expansividad, agresividad al hormigón.	3H:2V	
Jurásico		**J1**	Dolomías, carniolas y calizas	Roca	Alta	Nivel freático indeterminado, asociado a fisuras y karst		2	VOLADURA (ripable y excavable zonas alteradas)	100	Pedraplén	Capacidad portante alta, asientos inexistentes o moderados. Cimentaciones superficiales. Caída de bloques. Posible karstificación	1H:1V	
		J2	Calizas bien estratificadas	Roca	Alta	Nivel freático indeterminado, asociado a fisuras y karst	Formación de cuñas y bloques; karstificación	2	VOLADURA (ripable y excavable zonas alteradas)	100	Pedraplén, Todo Uno	Capacidad portante alta, asientos inexistentes o moderados. Cimentaciones superficiales. Caída de bloques. Posible karstificación	1H:1V	
		J3	Margas y alternancias de calizas y margas	Suelo con intercalaciones rocosas	MEDIA-ALTA*	Permeabilidad baja. Nivel freático indeterminado, en general profundo.		1	RIPADO (Voladura en términos calizos)	50	Todo Uno; marginal tramos margosos	Capacidad portante alta, asientos inexistentes o moderados. Cimentaciones superficiales. Ligera karstificación	3H:2V	
Cretácico	Superior	**C1**	Areniscas y arcillas con niveles de conglomerados (Purbeck)	Suelo con intercalaciones rocosas	MEDIA	Nivel freático asociado a capas granulares	Erosión diferencial en desmontes con descalces de los niveles duros.	1	RIPADO (Voladura en términos rocosos)	100	Terraplén . Los tramos litificados deben ser retirados o sometidos a fragmentación.	Capacidad portante media a baja. Asientos diferenciales	3H:2V	
		C2	Arenisca, conglomerados y lutitas (Weald)	Suelo	MEDIA	Permeabilidad media. Drenaje aceptable	Reptaciones y solifluxiones	1	VOLADURA Y RIPADO (areniscas y conglomerados) EXCAVABLE (lutitas)	100	Tolerable	Capacidad portante media a baja. Reptaciones y solifluxiones	3H:2V	
		C3, C3C	Conglomerados, areniscas, lutitas y arenas. Facies Utrillas	Suelo	BAJA	Permeabilidad media o localmente elevada.	Problemática excavación en túnel, saturada en agua y poco cohesiva: fluidificación	2	EXCAVABLE, RIPABLE (volable niveles areniscosos o conglomeráticos)	50	Tolerable; marginal lutitas	Capacidad portante baja a media. Posibilidad de asientos	3H:2V	
	Inferior	**C4, C5**	Margas, calizas, calcarenitas y calizas margosas	Roca blanda o alternancia roca dura y blanda	MEDIA	Alta permeabilidad por fisuración o karstificación	Solifluxiones, erosiones; karstificación	1	VOLADURA (ripable y excavable términos superficiales de lutitas y margas)	50	Todo Uno, pedraplén, tolerable; marginal tramos margosos	Capacidad portante media-alta, asientos inexistentes o moderados. Cimentaciones superficiales. Posible karstificación	1H:1V	

5.3. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

La zona de estudio comprende dos regiones bien diferenciadas. Por un lado, el comienzo del trazado se ubica en la provincia de Palencia, en torno a la localidad de Aguilar de Campoo que pertenece a la comarca palentina de La Montaña, cuyas aguas vierten hacia la cuenca del Duero. Por otro lado, el final del trazado se ubica en torno a la localidad de Reinosa, perteneciente a la comarca de Cantabria denominada Campoo-Los Valles. Las aguas de este tramo desaguan a la vertiente mediterránea a través de la cuenca del río Ebro.

La Meseta del Duero presenta acusados contrastes entre el sector central en la cuenca interior y las orlas montañosas periféricas. En la localidad de Aguilar de Campoo se registra una precipitación media anual de 738 mm y una temperatura media anual de 10,3 °C.

Por otra parte, en la localidad de Reinosa se registra una precipitación media mensual de 846 mm anuales y una temperatura media anual de 10,1 °C.

El clima se clasifica según la clasificación de Koppen como Csb, clima oceánico continental.

Cauces principales

Las distintas alternativas de trazado planteadas interceptan los siguientes cauces y vaguadas de drenaje transversal: río Rubagón, río Camesa, arroyo de Ontañón, arroyo de Quintanas, arroyo de la Hoya, arroyo de Pumarejo, arroyo de Valclavado, arroyo del Vernizo, arroyo Marlantes, río Izarilla y río Híjar.

Precipitación máxima en 24 h

Se han solicitado los datos de precipitación máxima diaria mensual a la Agencia Estatal de Meteorología de las principales estaciones situadas en la zona en la que se ubica el proyecto. En la siguiente tabla se incluye el nombre, longitud y latitud, la cota a la que se sitúan y los años completos de las series de las estaciones finalmente seleccionadas.

Código	Nombre	Longitud	Latitud	Cota	Años completos
9001	Reinosa	4º08’17’’O	43º00’04’’N	855	63
2246	Barruelo de Santullan	4º17’33’’O	42º51’20’’N	1040	60
2250	Quintanas de Valdelucio	4º07’17’’O	42º43’00’’N	952	54

Se realiza una comparativa entre los tres métodos de cálculo empleados (Gumbel, SQRT-ETmax y publicación de “Máximas lluvias diarias en la España peninsular). Para cada una de las estaciones analizadas se seleccionan los valores más desfavorables. En la siguiente tabla se indican las precipitaciones máximas diarias obtenidas.

Id.	Nombre	T2	T5	T10	T25	T50	T100	T300	T500	T1000
9001	Reinosa	50.0	66.7	79.0	95.8	109.3	122.4	142.3	154.4	168.7
2246	Barruelo de Santullan	46.4	60.2	70.2	84.0	94.9	105.5	122.0	131.6	143.0
2250	Quintanas de Valdelucio	46.8	62.0	73.2	88.4	100.6	112.4	130.6	141.4	154.3

Criterios generales de drenaje

Para el diseño de los nuevos elementos de drenaje se deberá dar cumplimiento a la normativa *Norma ADIF Plataforma NAP 1-2-0.3 (2015) y a la* nueva Norma 5.2-IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016). En general se seguirán los siguientes criterios:

- De forma general, las nuevas obras de drenaje se van a proyectar con la sección hidráulica necesaria para drenar los caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años.
- En el caso de cuencas de superficie mayor a 50 km² se empleará el caudal obtenido mediante la aplicación Caumax, recomendada por los Organismos de Cuenca.
- Se proporcionará continuidad a las estructuras existentes en las infraestructuras situadas aguas arriba y aguas abajo del eje ferroviario.
- En las zonas de conexión con plataforma ferroviaria existentes se adoptará una tipología similar a las obras de drenaje transversal existentes.
- En el caso de los viaductos sobre cauces importantes los estribos deben ubicarse fuera de la vía de intenso desagüe. Además, se dimensionarán para 500 años, manteniendo un resguardo mínimo de 1,50 m entre la lámina de agua y el intradós del tablero.
- Se considerarán las superficies inundables de Flujo Preferente de la Confederación Hidrográfica del Duero y de la Confederación Hidrográfica del Ebro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)

5.4. MEDIOAMBIENTE

Los principales condicionantes ambientales en el ámbito de estudio son la ZEC ES1300014 “Río Camesa”, atravesada por las alternativas 1 y 10, la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, coincidente parcialmente con el final del ámbito de estudio, y el Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”, localizado a unos 300 m del inicio de este tramo.

Por otro lado, destaca la presencia en la zona de los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Asimismo, existen en la zona atravesada numerosos HIC no prioritarios y Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Todas las alternativas atraviesan la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel”, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, los trazados se localizan a unos 400 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

Otro condicionante ambiental a tener en cuenta, es el LIG 133004 “Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar”, que se ubica en el entorno de la estación de Aguilar de Campoo.

Asimismo, en el entorno mas próximo de las alternativas planteadas, se localizan los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Cabria, Quintanilla de las Torres, Canduela, Villanueva de Henares, Quintanas de Hormiguera, Hormiguera, Fombellida, Hoyos, San Martín de Hoyos, Sopeña, Cervatos y Matamorosa.

Los principales cauces presentes en el ámbito de estudio son el río Camesa, arroyo de Matavejal, arroyo Praita, arroyo de Fuente Mayor, arroyo Pasotubejo, arroyo de Quintanas, arroyo de las Quintanillas, arroyo Henares, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Bárcena, río Marlantes, y río Izarilla.

Por último, aunque en el territorio atravesado se encuentran numerosos Bienes de Interés Cultural, únicamente el BIC “Colegiata de San Pedro” está emplazado a menos de 200 m de uno de los trazados.

5.5. CONCESIONES MINERAS

A continuación se presentan los derechos mineros recogidos en el Catastro Minero:

Nombre del Derecho Minero	Empresa
ALBA	CANTERA VILLALLANO, S.A.
ALBA	CANTERA VILLALLANO, S.A.
ALFA	CEMENTOS ALFA S.A.
ALFA 2 (1ª FRACCIÓN)	CEMENTOS ALFA S.A.
ALFA 2 (2ª FRACCIÓN)	CEMENTOS ALFA S.A.
ALFA, DEMASIA A	CEMENTOS ALFA S.A.
CABRIA	JUNTA VECINAL DE CABRIA
CANTERA PILAR-1ª FRACCIÓN	EXPORT MINING COMPANY, S.L.
ESTELA	CEMENTOS ALFA S.A.
LA VERDE II	CANTERAS LA VERDE II, S.L.
AMPLIACION A ESTELA	CEMENTOS ALFA S.A.
VILLAREN	ARIDOS AGUILAR, S.L.
POZAZAL	GERMÁN MIER RAMOS
POZAZAL	GERMÁN MIER RAMOS
LA NAVAL	ECOMINERALES, S.L.
LA NAVAL	ECOMINERALES, S.L.

6. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Una vez descritos los principales condicionantes de trazado se ha procedido a proyectar las distintas alternativas entre Aguilar de Campoo y Reinosa.

Alternativas de trazado

Se han desarrollado un total de 10 alternativas de trazado entre las localidades de Aguilar de Campoo, en Palencia, y Reinosa, en Cantabria.

Éstas han sido catalogadas en función de la velocidad máxima y de la zona que abarcan en el ámbito de Aguilar de Campoo, dando como resultado la siguiente clasificación:

- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el oeste
- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el este
- Alternativas a 300 km/h que transcurren por el este

Las alternativas cuyo trazado se encamina hacia el oeste permiten parada en la estación actual de Aguilar de Campoo mediante sendos ramales de conexión conformando un baipás sobre la línea general proyectada.

Las alternativas orientadas hacia el este prevén la ejecución de una Estación próximo al Término Municipal de Aguilar de Campoo, al cual habrá que dotar de sus respectivos accesos.

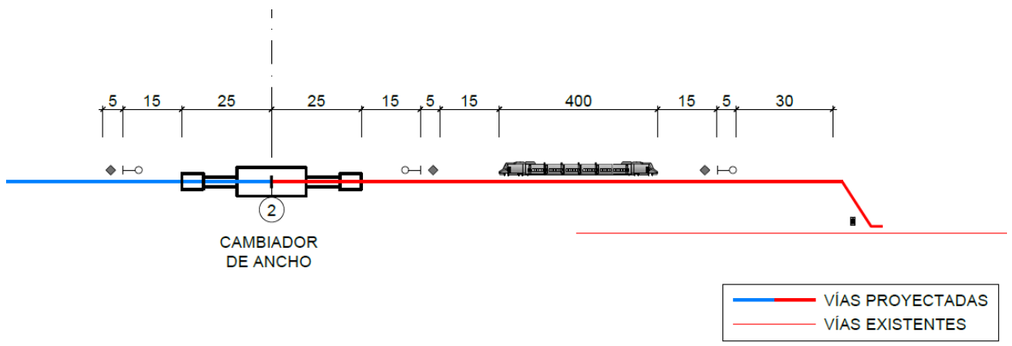
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Oeste	Oeste	Este	Oeste	Este	Este	Este	Este*	Este*	Oeste**

*Las alternativas 8 y 9 cuentan con parámetros aptos para velocidades de 300 km/h

**La alternativa 10 pertenece al grupo de alternativas por el oeste. Se ha elevado la velocidad a 280 km/h

Conexión con ffcc actual

Tanto el inicio del tramo como en la parte final, se conecta con la línea de ferrocarril existente. Dado que la línea convencional Palencia – Santander con la que se conecta es de ancho ibérico (1.668 mm) y la nueva línea de Alta Velocidad se proyecta en ancho internacional (1.435 mm), será necesario instalar un cambiador de ancho previo a esta conexión. En la generación de las conexiones se han tenido en cuenta las recomendaciones para la implantación de estas instalaciones en cuanto a longitudes útiles, y parámetros en planta y alzado.



Esquema de conexión con ffcc existente (dimensiones mínimas deseables en metros)

Se distinguen dos trazados en el ámbito de Aguilar de Campoo que se adecúan a los trazados Este y Oeste, según se han definido en el punto anterior:

- Conexión en Alternativas 1, 2, 4 y 10: al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+900. Incluye la conexión con la línea de ferrocarril actual y el paso sobre ella.
  La conexión con el ferrocarril actual se sitúa al oeste del mismo para permitir la continuidad del baipás de acceso a la actual estación de Aguilar.
- Conexión en resto de Alternativas: al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+700. Incluye la conexión con la línea de ferrocarril actual por el lado este.
  La conexión con el ferrocarril actual se sitúa al este del mismo para minimizar el número de estructuras necesarias.

<u>Conexión con tramo LAV anterior</u>

Adicionalmente, se ha comprobado la compatibilidad del trazado con el trazado previsto en el ámbito de Aguilar de Campoo en el "Estudio Informativo del Proyecto de la línea de Alta Velocidad Palencia – Alar del Rey"

Nuevamente se distinguen dos trazados en el ámbito de Aguilar de Campoo que se adecúan a los trazados Este y Oeste, según se han definido en el punto anterior

- Alternativa común a las Alternativas 1,2, 4 y 10: Al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+900. Incluye la conexión con la línea de ferrocarril actual.
- Alternativa común al resto de Alternativas: Al sur de Aguilar de Campoo y la A-67. Longitud 2+700.

6.1. CONFIGURACIÓN FUNCIONAL

Tal como se ha apuntado en los apartados anteriores, el total de alternativas estudiadas pueden agruparse en dos familias desde el punto de vista funcional:

- Alternativas con baipás de acceso a Aguilar de Campoo
  Este grupo lo forman las alternativas que cuentan con un ramal que parte del tronco común y permite a los trenes con parada en Aguilar de Campoo, desviarse y conservar la parada en la estación actual. En consecuencia dicha estación deberá ser remodelada para la llegada de la alta velocidad (alternativas 1, 2, 4 y 10).
  El baipás de Aguilar funcionará adicionalmente como instalación para el cruce y apartadero de trenes
- Alternativas con estación de nueva ejecución
  Este grupo lo conforman las alternativas que en el entorno de Aguilar se mantienen al Este de las principales poblaciones (alternativas 3, 5, 6, 7, 8 y 9). Estas alternativas cuentan con una estación de nueva ejecución en el entorno de la población de Porquera de los Infantes.

6.1.1. Remodelación de estación existente

La estación de Aguilar, aunque se ubica en el término municipal de Aguilar de Campoo, está situada en la localidad de Camesa de Valdivia, al este de Aguilar. Dicha localidad se encuentra dividida por las vías del tren de tal forma que la parte oeste pertenece al municipio de Pomar de Valdivia, y la parte este, a Aguilar de Campoo.

Localización de la estación actual de Aguilar de Campoo.

La estación se encuentra situada en el punto kilométrico 394,8 de la línea férrea de ancho ibérico Palencia-Santander a 894,9 metros de altitud, entre las estaciones de Mave y Quintanilla de las Torres.

El edificio para viajeros es una estructura de base rectangular y dos alturas construido en mampostería de piedra vista. La estación cuenta con dos andenes laterales desde los que se acceden a dos vías, y el paso entre andenes se realiza actualmente por un paso a nivel.

El edificio de viajeros dispone de venta de billetes, aseos, cafetería y una zona de aparcamiento exterior.

La adecuación de la estación existente a los servicios de larga distancia en ancho estándar requiere las siguientes actuaciones:

EDIFICIO DE VIAJEROS

- Demolición de la nave existente junto al edificio de viajeros para ampliación del aparcamiento actual.
- Ampliación de edificio de viajeros actual y adecuación para Media Distancia.
- Ejecución de nuevo edificio de viajeros para Alta Velocidad.

ANDENES

- Ejecución de nuevos andenes y adecuación de los existentes.

MARQUESINAS

- Marquesinas de 200 m de longitud para los andenes de A.V.
- Marquesina de 80 m de longitud para el andén de M.D.

PASO ENTRE ANDENES

- Supresión del paso a nivel de peatones actual.
- Ejecución de nuevo paso inferior de 2,90 m de ancho libre y 2,60 m de altura libre, con 3 ascensores y 3 escaleras fijas.

INSTALACIONES

- Acondicionamiento de control de accesos en edificio y paso inferior (venta de billetes, torniquete, máquinas autoventa, etc).
- Iluminación en andenes y paso inferior.
- Instalaciones de CCTV, megafonía e información al viajero.
- Instalaciones de saneamiento en andenes y paso inferior.
- Instalación de telefonía en ascensores.
- Instalación de ascensores.

SEÑALÉTICA Y MOBILIARIO

- Señalética de información al viajero.
- Señalética de prohibición al final de andenes y de cruce de vías.
- Nuevo mobiliario (bancos, papeleras, etc).

La explotación de la estación se realizaría de modo compartido, mediante un control de accesos independiente situado en el propio paso inferior.

6.1.2. Estación de nueva ejecución

La nueva estación se localizaría en tramo recto, entre los núcleos urbanos de Porquera de los Infantes y Quintanilla de las Torres, en el término municipal de Pomar de Valdivia. Contaría con 2 andenes, un edificio de viajeros y un paso inferior bajo vías.

Localización de la nueva estación LAV.

La ejecución de una nueva estación en dicha ubicación requeriría las siguientes actuaciones:

EDIFICIO DE VIAJEROS

- Ejecución de nuevos accesos a la estación desde la autovía, nueva urbanización y nuevo aparcamiento.
- Ejecución de nuevo edificio de viajeros.
- Traslado de instalaciones y servicios a la nueva estación.

ANDENES

- Ejecución de dos andenes laterales de 400 m de longitud y ancho mínimo de 4,80 m, con rampas en los extremos.

MARQUESINAS

- Marquesinas de 200 m de longitud para los andenes de A.V.

PASO ENTRE ANDENES

- Ejecución de nuevo paso inferior de 2,90 m de ancho libre y 2,60 m de altura libre, con 2 ascensores y 2 escaleras fijas.

INSTALACIONES

- Acondicionamiento de control de accesos en edificio y paso inferior (venta de billetes, torniquete, máquinas autoventa, etc).
- Iluminación en andenes y paso inferior.
- Instalaciones de CCTV, megafonía e información al viajero.
- Instalaciones de saneamiento en andenes y paso inferior.
- Instalación de telefonía en ascensores.
- Instalación de ascensores.

SEÑALÉTICA Y MOBILIARIO

- Señalética de información al viajero.
- Señalética de prohibición al final de andenes y de cruce de vías.
- Nuevo mobiliario (bancos, papeleras, etc).

6.2. PARÁMETROS DE TRAZADO

La velocidad de referencia mínima que deberá mantenerse es de 250 - 300 Km/h, salvo en tramos puntuales que se indicarán en el apartado siguiente particularizados para cada alternativa.

Para la definición geométrica de las soluciones en planta y alzado de las nuevas alternativas, se han aplicado las Norma IGP-3 (2011).

A continuación se indican los parámetros de trazado mínimos en función de la velocidad

Velocidad máxima de proyecto (km/h)	**Velocidad mínima admisible de trenes lentos (km/h)**	**Radio mínimo curva circular (m)**		**Longitud mínima de clotoide (m)**		**Parámetro mínimo en acuerdos verticales (m)**	
		Normal	*Excepcional*	Normal	*Excepcional*	Normal	*Excepcional*
250	135	3.550	3.100	330	230	22.000	12.600
260	140	3.850	3.350	340	240	24.000	13.600
270	145	4.150	3.600	350	240	26.000	14.300
280	150	4.450	3.900	370	250	28.000	15.400
290	155	4.750	4.200	380	260	30.000	16.500
300	165	5.350	4.750	390	270	32.000	16.500

6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se han desarrollado un total de 10 alternativas de trazado entre las localidades de Aguilar de Campoo, en Palencia, y Reinosa, en Cantabria.

A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**	**A7**	**A8**	**A9**	**A10**
Oeste	Oeste	Este	Oeste	Este	Este	Este	Este*	Este*	Oeste**

*Las alternativas 8 y 9 cuentan con parámetros aptos para velocidades de 300 km/h

**La alternativa 10 pertenece al grupo de alternativas por el oeste. Se ha elevado la velocidad a 280 km/h

Éstas han sido catalogadas en función de la velocidad máxima y de la zona que abarcan, dando como resultado la siguiente clasificación:

- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el oeste
- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el este
- Alternativas a 300 km/h que transcurren por el este

A continuación se describen cada una de las alternativas propuestas:

6.3.1. Alternativas a 250 km/h que transcurren por el oeste

Este grupo lo forman las alternativas que cuentan con un ramal que parte del tronco común y permite a los trenes con parada en Aguilar de Campoo, desviarse y conservar la parada en la estación actual. En consecuencia dicha estación deberá ser remodelada para la llegada de la alta velocidad (alternativas 1, 2, 4 y 10).

La conexión con el ferrocarril actual se sitúa al oeste del mismo para permitir la continuidad del baipás de acceso a la actual estación de Aguilar.

Tras el cambiador de anchos, se sitúa el desvío de acceso al baipás de Aguilar que se desarrolla en paralelo a la línea actual, adoptando los parámetros existentes (radios mínimos de 500 a la salida de la estación).

La nueva conexión con el tronco de la LAV al norte de Aguilar, se realiza mediante sendos ramales que conectan con desvíos de 100 km/h por desviada a las vías derecha e izquierda de la LAV, evitando posibles cizallamientos.

Adicionalmente se ha analizado la conexión de este baipás con la prolongación de la LAV al sur de Aguilar de Campoo. Los ramales del sur, con radios mínimos de 650 m, parten de sendos desvíos cuya desviada se limita a 80 km/h y tienen una longitud total de 983 y 1.137 metros respectivamente, uniéndose en una vía única hasta la estación de Aguilar de Campoo.

A continuación se describen las diferentes alternativas:

Alternativa 1

El radio mínimo en esta alternativa es de 3.550 metros, parámetro equivalente a velocidades de 250 km/h y valor mínimo a lo largo de toda la alternativa, a excepción en la conexión en la llegada a Reinosa. Esta conexión, próxima al cambiador de anchos contemplado en la localidad de Matamorosa (T.M de Campoo del Medio), plantea un radio de 850 metros, permitiendo circulaciones máximas a 140 km/h en condiciones excepcionales.

Tras el enlace con el baipás de Aguilar de Campoo, el trazado bordea la zona industrial de Aguilar de Campoo girando a izquierdas, para posicionarse al oeste de la autovía A-67 cruzando entre las localidades de Camesa de Valdivia y Porquera de los Infantes.

El trazado se mantiene al oeste de la autovía a su paso por Mataporquera, adosándose a su terraplén para minimizar la afección directa o indirecta sobre la explotación minera existente. A continuación cruza mediante un viaducto el ZEC del río Camesa.

Finalmente cruza al este de la autovía en torno al pk 24+500 y, tras un túnel de 635 m se adosa al ferrocarril existente por el este para finalmente conectar con él tras el cambiador de anchos, antes del cruce con el río Híjar.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 29.292 m de vía total, de los cuales 27.627 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 250 km/h (3.550 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 3 túneles con una longitud total de 2.025 m (7% de la longitud total del tramo).
- 17 estructuras con una longitud total de 5.180 m (18% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Baipás de acceso a estación actual de Aguilar de Campoo. Remodelación de estación actual.

Alternativa 2

El radio mínimo en esta alternativa es de 3.550 metros, parámetro equivalente a velocidades de 250 km/h y valor mínimo a lo largo de toda la alternativa, a excepción de los últimos 6 kilómetros en los que aparecen limitación de 200 km/h y finalmente, en las proximidades del cambiador de ancho, de 150 km/h.

La alternativa 2 es común a la alternativa 1 en sus primeros 11.864,49 metros. Desde este punto el trazado vira hacia la derecha para cruzar la autovía y posicionarse al este en el entorno de Quintanas de Hormiguera, con objeto de evitar cualquier afección a la explotación minera existente en el entorno de Mataporquera y al ZEC del rio Camesa.

El trazado vuelve a cruzar la autovía en torno al pk 18+000 con objeto de evitar las principales zonas de riesgo hidrogeológico. En torno al P.K. 24+000 el trazado se posiciona en paralelo a la autovía con un radio 2.200, limitando la velocidad en este punto a 200km/h para finalmente ir a buscar la vía convencional con una curva y contracurva de 1.125 metros y 150km/h de velocidad máxima.

Finalmente cruza al este de la autovía en torno al pk 27+500 y se adosa al ferrocarril existente por el oeste para finalmente conectar con él tras el cambiador de anchos, antes del cruce con el río Híjar.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 30.245 m de vía total, de los cuales 28.302 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 250 km/ h (3.550 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 2 túneles con una longitud total de 1.390 m (5% de la longitud total del tramo).
- 20 estructuras con una longitud total de 6.260 m (21% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Baipás de acceso a estación actual de Aguilar de Campoo. Remodelación de estación actual.

Alternativa 4

La alternativa 4 es coincidente con la alternativa 2 tanto al inicio como la final del tramo. Defiere de ésta en la forma de resuelve el paso a la altura de Mataporquera. Al igual que la alternativa 2, pretende evitar interferir en la normal explotación de la concesión minera Alfa. No obstante, cruza sobre la autovía A-67 tras cruce con la CA-284, carretera de acceso a Mataporquera, evitando así aproximarse a la población de Quintanas de Hormiguera.

- 30.186 m de vía total, de los cuales 28.193 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 250 km/h (3.550 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 2 túneles con una longitud total de 1.388 m (5% de la longitud total del tramo).
- 21 estructuras con una longitud total de 6.710 m (22% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Baipás de acceso a estación actual de Aguilar de Campoo. Remodelación de estación actual.

Alternativa 10

La alternativa 10 es coincidente con la alternativa 1 a partir del pk 12+991. Sin embargo, en el tramo inicial, con el fin de aumentar la velocidad de trazado y hacer la transición mas suave entre las velocidades del tramo Alar-Aguilar de Campoo estudiadas en el Estudio Informativo previo (310 km/h), se adoptan radios de 5.115 m y 4.000 m en los 8 primeros kilómetros de la alternativa.

Así, tras el enlace con el baipás de Aguilar, el trazado bordea la zona industrial de Aguilar de Campoo girando a izquierdas, mediante radios de 5.115 m y 4.000 pasando al este de Porquera

de los Infantes. A partir de este punto el trazado busca colocarse entre la A-67 y el ferrocarril existente a su paso por las poblaciones de Quintanilla de las Torres y Canduela.

En el entorno del pk10+200 cruza la autovía, aproximándose al trazado de la alternativa 1 a partir de este punto.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 29.408 m de vía total, de los cuales 27.743 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 280 km/h (4.000 m) en los primeros 8 kilómetros y de 250 km/h (3.550 m) en adelante.
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 1 túnel con una longitud total de 635 m (2% de la longitud total del tramo).
- 16 estructuras con una longitud total de 4.465 m (15% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Baipás de acceso a estación actual de Aguilar de Campoo. Remodelación de estación actual.

6.3.2. Alternativas que transcurren por el este

Este grupo lo conforman las alternativas que en el entorno de Aguilar se mantienen al Este de las principales poblaciones siendo la velocidad de diseño de 250 km/h (alternativas 3, 5, 6 y 7) o 300 km/h (alternativas 8 y 9). Estas alternativas cuentan con una estación de nueva ejecución en el entorno de la población de Porquera de los Infantes.

La conexión con el ferrocarril actual se sitúa al este del mismo para minimizar el número de estructuras necesarias.

A continuación se describen las diferentes alternativas:

Alternativa 3

La alternativa 3 se basa en el trazado definido en el Estudio Informativo previo de Villaprovedo Reinosa (alternativa base), manteniéndose en todo el recorrido al este de la autovía A67. En el primer tramo, se sitúa al este de las principales poblaciones (Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Quintanilla de las Torres y Canduela). Una vez superada esta última, se separa de la alternativa Base para aproximarse más a la Autovía siguiendo los requerimientos de las alegaciones de dicho Estudio Informativo.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa

- 30.102 m de vía total, de los cuales 28.437 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 250 km/h (3.550 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 3 túneles con una longitud total de 3.870 m (13% de la longitud total del tramo).
- 10 estructuras con una longitud total de 1.520 m (5% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Nueva estación situada en las proximidades del Termino Municipal de Aguilar de Campoo.

Alternativa 5

La alternativa 5 es coincidente con la alternativa 3 tanto al inicio como la final del tramo. Defiere de ésta en la forma de resuelve el paso a la altura de Mataporquera.

Así, una vez superada la población de Canduela cruza la autovía para alejarse de las poblaciones de Villanueva de Henares y Quintanilla de la Torres. El trazado se mantiene al oeste de la autovía hasta el cruce con la CA-284, carretera de acceso a Mataporquera, en que vuelve a cruzar la A67 y busca nuevamente el trazado de la alternativa 3.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 30.349 m de vía total, de los cuales 28.683 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 250 km/h (3.550 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 3 túneles con una longitud total de 3.870 m (13% de la longitud total del tramo).
- 14 estructuras con una longitud total de 3.085 m (10% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 60 m.
- Nueva estación situada en las proximidades del Termino Municipal de Aguilar de Campoo.

Alternativa 6

La alternativa 6 es coincidente con la alternativa 3 hasta el PK 16+060. A partir de este punto cruza la autovía A67 para evitar la zona de mayor riesgo hidrogeológico, siguiendo el trazado de la alternativa 2 anteriormente descrita.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 29.879 m de vía total, de los cuales 27.897 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 250 km/h (3.550 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- No hay túneles.
- 17 estructuras con una longitud total de 4.100 m (14% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Nueva estación situada en las proximidades del Termino Municipal de Aguilar de Campoo.

Alternativa 7

La alternativa 7 es coincidente con la alternativa 5 hasta el PK 14+500 aproximadamente. A partir de este punto, el trazado se mantiene al oeste de la autovía, adosándose a su terraplén a su paso junto a la concesión miera Alfa, en el entorno de Mataporquera, de manera análoga a como lo hace la alternativa 1.

No obstante, en torno al pk 20+000 se separa de este trazado, buscando mantener la velocidad de 250 km/h hasta el final del trazado, lo que conlleva a su vez separarse del corredor de la autovía.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 29.315 m de vía total, de los cuales 27.849 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 250 km/h (3.550 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 3 túnel con una longitud total de 3.080 m (11% de la longitud total del tramo).
- 14 estructuras con una longitud total de 4.290 m (15% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 60 m.
- Nueva estación situada en las proximidades del Termino Municipal de Aguilar de Campoo.

Alternativa 8

La alternativa 8 es común a la alternativa 3 en sus primeros 6.302 metros situando la estación al este de Porquera de los Infantes, en la recta que se prolonga hasta el P.K. 11+004.

Desde este punto el trazado pasa entre los núcleos de Villanueva de Henares, Quintanas de Hormiguera y Hormiguera, al este de la A-67, evitando de este modo la afección al ZEC del río Camesa.

En el entorno de Fombellida (pk 23+572), el trazado enlaza nuevamente con la alternativa 3 hasta llegar a Reinosa.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 30.191 m de vía total, de los cuales 28.526 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 300 km/h (5.350 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 3 túneles con una longitud total de 4.178 m (14% de la longitud total del tramo).
- 13 estructuras con una longitud total de 2.605 m (9% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Nueva estación situada en las proximidades del Termino Municipal de Aguilar de Campoo.

Alternativa 9

La alternativa 9 es coincidente a la alternativa 8 entre los P.P.K.K. 0+000 y 12+608, situando la estación entre estos pk.

Al igual que la alternativa anterior, el trazado pasa muy próximo a las localidades de Villanueva de Henares, Quintanas de Hormiguera y Hormiguera para pasar sobre la A-67 girando a izquierdas con una curva de 5.350 metros.

En el P.K. 21+860 vira a derechas adentrándose en un túnel de longitud superior a 2km para con un radio 7.000 llegar hasta el acceso a Reinosa (P.K. 27+160), siendo desde este punto común al resto de las alternativas.

A continuación se recogen las principales características de la alternativa:

- 29.192 m de vía total, de los cuales 27.495 m son en vía doble.
- Radios compatibles con velocidades de 300 km/h (5.350 m).
- Pendiente máxima de 25 milésimas.
- 2 túneles con una longitud total de 2.845 m (10% de la longitud total del tramo).
- 13 estructuras con una longitud total de 3.080 m (11% de la longitud total del tramo) y luces máximas de 50 m.
- Nueva estación situada en las proximidades del Termino Municipal de Aguilar de Campoo.

6.4. TIEMPOS DE VIAJE

A continuación se incluyen los tiempos de viaje estimados.

Estos tiempos de viaje representan la simulación generada a través del programa de trazado ISTRAM / ISPOL en el que se tienen en cuenta los parámetros de trazado tanto en planta como en alzado y sus efectos en las aceleraciones de las composiciones.

El modelo de tren empleado para las simulaciones correspondería con un tren tipo A.V.E. S-102.

Cabe señalar que todos los cálculos de tiempos de viaje realizados son teóricos, sin tener en cuenta márgenes de seguridad, dado que la aplicación de estos márgenes es lineal y, por tanto, no tiene influencia en la comparativa de alternativas.

Así los condicionantes considerados han sido los siguientes:

- Se han modelizado los tiempos considerando la continuación del trazado con el tramo anterior (Palencia – Alar del Rey), lo que permite evaluar el efecto en el tiempo de viaje las velocidades máximas de diseño. No obstante, se han desglosado los tiempos considerando el punto de unión entre la conexión provisional con la red convencional y la conexión definitiva con el tramo anterior.

- En el tramo final de conexión con el ffcc actual en el entorno de Reinosa, se ha considerado la velocidad de paso por el cambiador de anchos.

A continuación se recogen los resultados de los cálculos realizados para las distintas alternativas y velocidades máximas de explotación.

	TRAYECTO TRAMO 2		TRAYECTO TRAMO 1 (común)		**TIEMPO TOTAL**	
	IDA	VUELTA	IDA	VUELTA	IDA	VUELTA
Alt 01	0:07:59	0:08:34	0:00:48	0:00:45	**0:08:48**	**0:09:19**
Alt 02	0:08:30	0:08:54	0:00:48	0:00:45	**0:09:18**	**0:09:38**
Alt 03	0:08:29	0:08:53	0:00:44	0:00:45	**0:09:13**	**0:09:38**
Alt 04	0:08:30	0:08:54	0:00:48	0:00:45	**0:09:18**	**0:09:38**
Alt 05	0:08:30	0:08:53	0:00:44	0:00:45	**0:09:13**	**0:09:38**
Alt 06	0:08:49	0:09:13	0:00:44	0:00:45	**0:09:33**	**0:09:58**
Alt 07	0:07:48	0:08:25	0:00:44	0:00:45	**0:08:32**	**0:09:10**
Alt 08	0:07:46	0:08:17	0:00:38	0:00:40	**0:08:24**	**0:08:57**
Alt 09	0:07:26	0:08:11	0:00:38	0:00:40	**0:08:03**	**0:08:51**
Alt 10	0:08:05	0:08:41	0:00:34	0:00:35	**0:08:38**	**0:09:15**

Cabe resaltar que las diferencias obtenidas entre las alternativas estudiadas no son muy significativas, siendo la máxima diferencia de 1,5 minutos entre la alternativa más favorable y la de recorrido más largo.

6.5. ELECTRIFICACIÓN Y ACOMETIDAS ELÉCTRICAS

El sistema de electrificación recomendado para esta 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.

Bajo el punto de vista eléctrico, conviene analizar el tramo en estudio de línea Aguilar de Campoo – Reinosa como parte de la línea Palencia – Santander. Ello significa que debería diseñarse en conjunto. Teniendo en cuenta que entre Palencia y Santander hay unos 200 km, serían necesarias 2-3 subestaciones.

En vista de los resultados obtenidos de las simulaciones realizadas en el estudio de potencia, puede concluirse que es factible ubicar la subestación de tracción destinada a la alimentación de este tramo en el término municipal de Herrera de Pisuerga, próxima a la subestación de REE existente, lo que permitiría adicionalmente limitar la longitud de la acometida de alta tensión entre ambas. Esta actuación ha sido contemplada en el "Estudio Informativo del Proyecto de la línea de Alta Velocidad Palencia – Alar del Rey".

La instalación de electrificación propuesta queda tal y como se expone en la tabla a continuación:

ÁREA ELÉCTRICA	INSTALACIÓN	LÍNEA	PK
Becerril de Campos 111.SE	ATF 111.1	Valladolid - León	227+256
	ATI 111.2		234+350
	111.SE		238+635
	ATI 111.2B	Palencia – Alar del Rey	11+250
Herrera de Pisuerga 121.SE	ATF 121.1		25+000
	ATI 121.2		41+125
	ATI 121.3		57+250
	121.SE		68+000
	ATI 121.4		80+000
	ATI 121. 5	Alar del Rey – Reinosa	92+670
	ATI 121.6		205+330

Tanto en dicho esquema como en la tabla, ATF hace referencia a los centros de autotransformación finales, que suponen el límite entre las áreas de alimentación de dos subestaciones consecutivas, y ATI a los centros de autotransformación intermedios dispuestos a lo largo del trazado.

7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

7.1. PRINCIPALES CONDICIONANTES AMBIENTALES

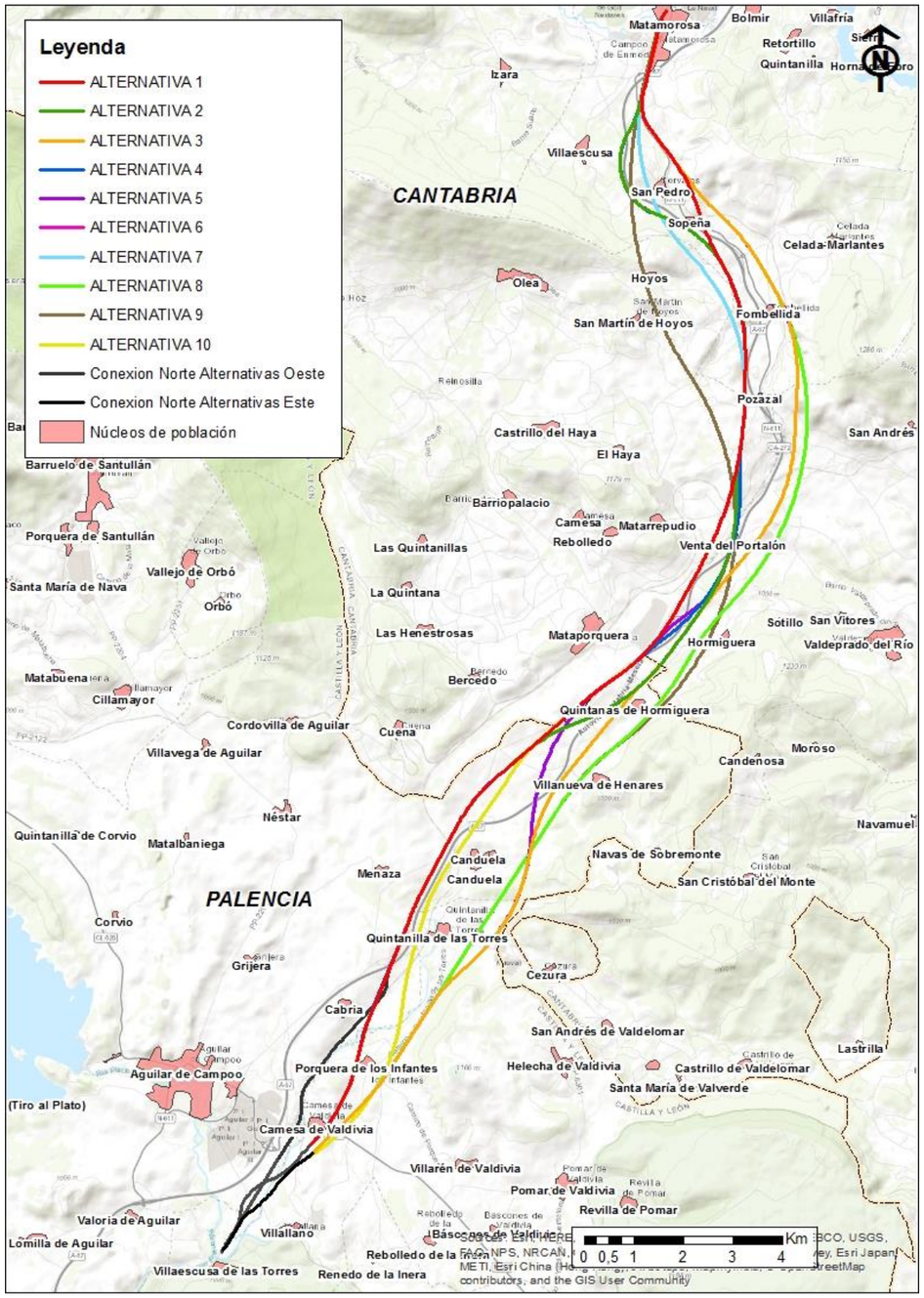
Se ha recopilado toda la información disponible sobre aquellos aspectos ambientales que se consideran importantes porque pueden condicionar los trazados de las alternativas planteadas para el ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD AGUILAR DE CAMPOO-REINOSA. Las variables analizadas son las que a continuación se indican.

7.1.1. Núcleos de población

Se han inventariado las poblaciones existentes en el entorno más próximo de las alternativas, en el cual podrían producirse molestias por ruido en la fase de explotación de la infraestructura.

A continuación se identifican los núcleos presentes en la zona de influencia de los trazados analizados:

- Camesa de Valdivia
- Porquera de los Infantes
- Cabria
- Quintanilla de las Torres
- Canduela
- Villanueva de Henares
- Quintanas de Hormiguera
- Hormiguera
- Fombellida
- Hoyos
- San Martín de Hoyos
- Sopeña
- Cervatos
- Matamorosa



Núcleos de población. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (BTN25) y elaboración propia

7.1.2. Lugares de interés geológico

Se ha consultado la base de datos del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME, según la cual, en el área objeto de estudio existen cuatro Lugares de Interés Geológico.

Código LIG: 133006: **La Lora de Las Tuerces**.

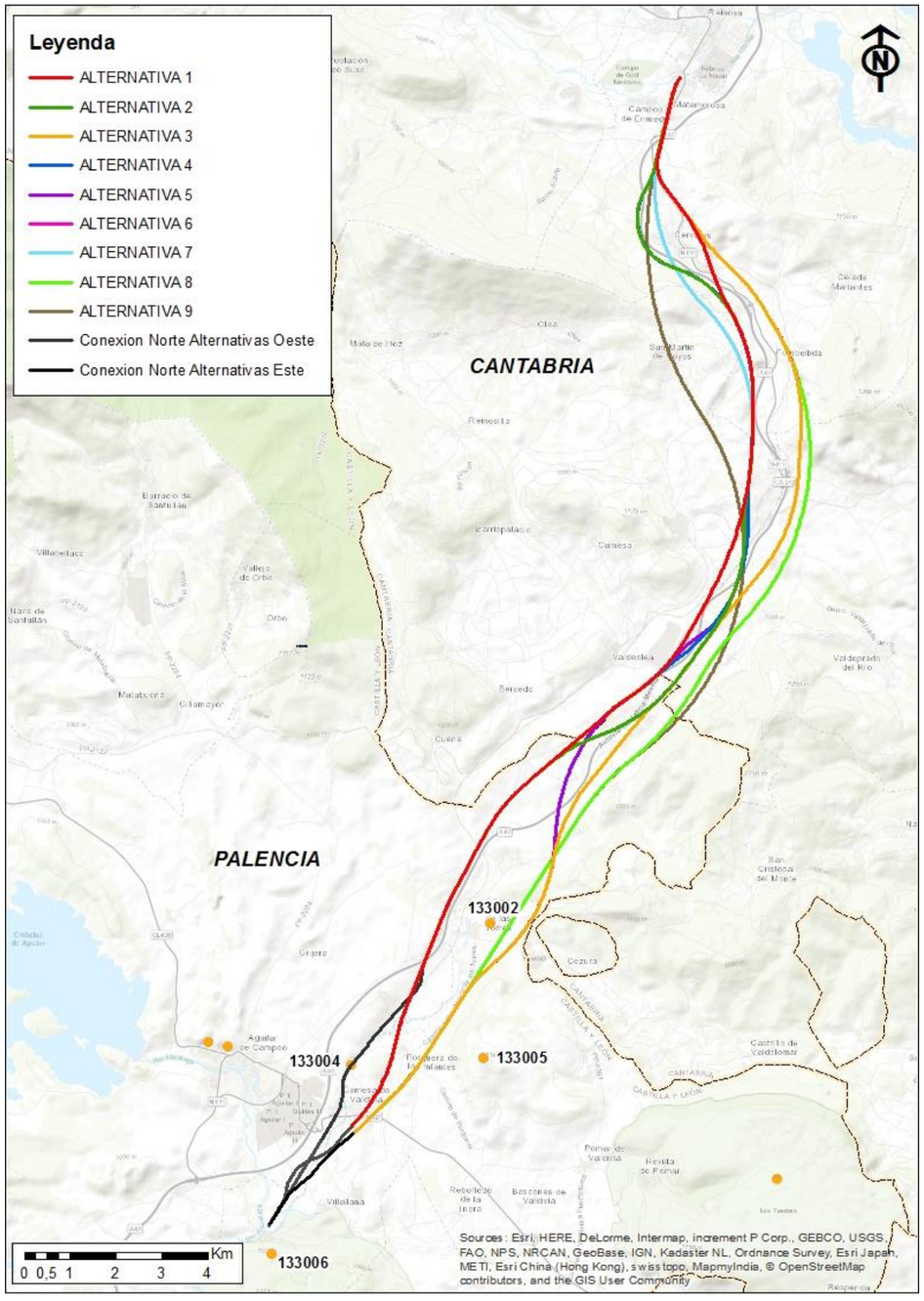
Código LIG: 133004: Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar.

Código LIG: 133005: Monte Bernorio.

Código LIG: 133002: Sección del Cretácico Inferior de Quintanilla de las Torres.

El único de estos LIG que se encuentra en la banda de 200 m de las alternativas es el 133004 "Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar", que se ubica en un talud de la vía ferroviaria actual, en el tramo correspondiente a la Conexión Norte de todas las alternativas Oeste (Alternativas 1, 2, 4 y 10). En esta zona, el trazado de la Conexión se desarrolla sobre la plataforma existente. En fases posteriores, se diseñarán los trazados de manera que se evite su afección.

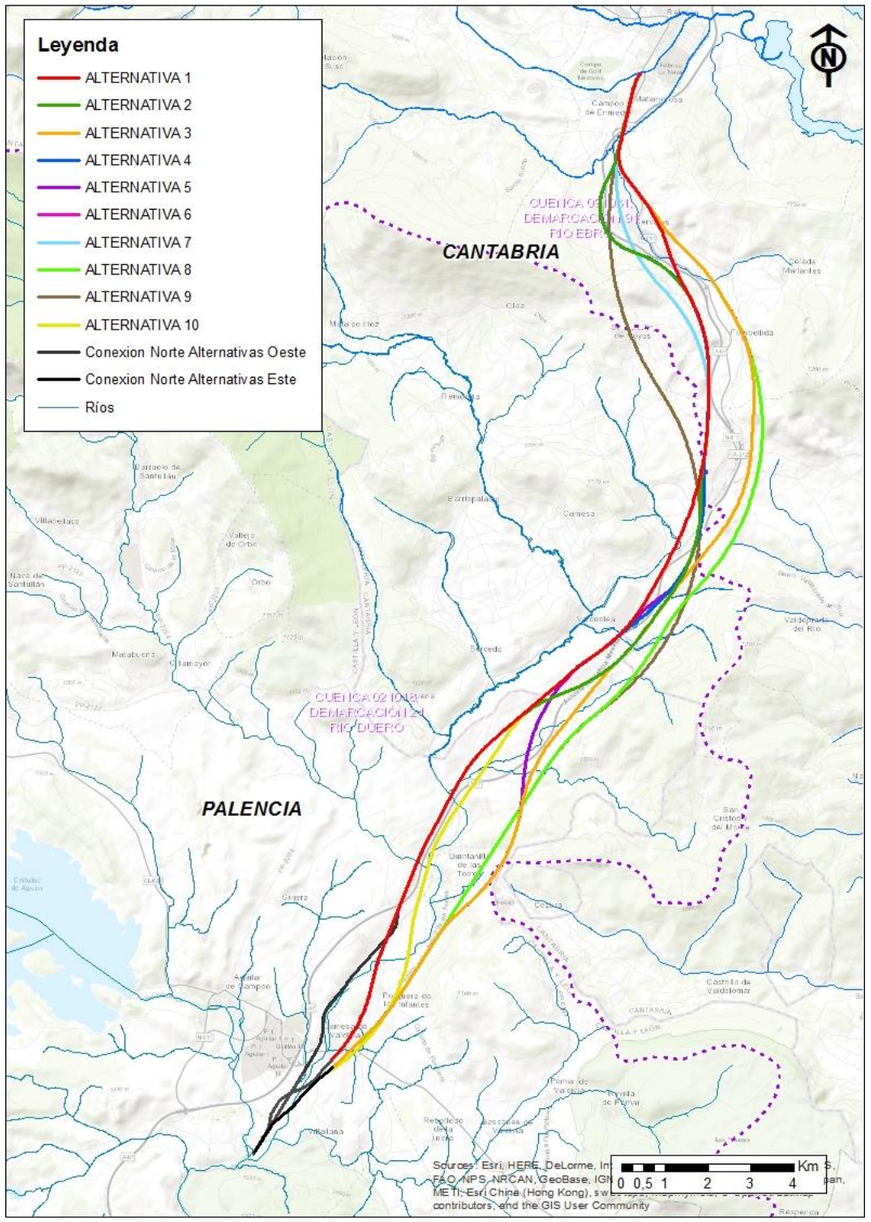
En la siguiente figura se refleja la ubicación de los LIG con respecto a las alternativas analizadas:



Lugares de Interés Geológico. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y elaboración propia

7.1.3. Hidrología superficial

La zona objeto de estudio se encuentra incluida dentro de la Demarcación Hidrográfica del Duero y Demarcación Hidrográfica del Ebro, estando la divisoria de aguas en la parte final de los trazados. Por lo tanto, la mayor parte de los cauces potencialmente afectados se encuentran en la cuenca del Duero, tal como se refleja en la figura siguiente.



Hidrología superficial. Fuente: Gobierno de Cantabria. Información gratuita disponible en http://mapas.cantabria.es, Confederación Hidrográfica del Duero y elaboración propia

Seguidamente se identifican los cauces próximos a las alternativas estudiadas, muchos de los cuales se ven atravesados por los trazados.

- Río Camesa
- Arroyo del Henar
- Arroyo de Matavejal
- Río Rubagón
- Arroyo Praita
- Arroyo de Fuente Mayor
- Arroyo Pasotubejo
- Arroyo de Quintanas
- Arroyo de la Hoya
- Arroyo del Barrio
- Arroyo Ontañón
- Arroyo del Vernizo
- Arroyo de las Quintanillas
- Arroyo Henares
- Arroyo de Pumarejo
- Arroyo de la Bárcena
- Río Marlantes
- Río Izarilla
- Río Híjar

7.1.4. Espacios naturales de interés

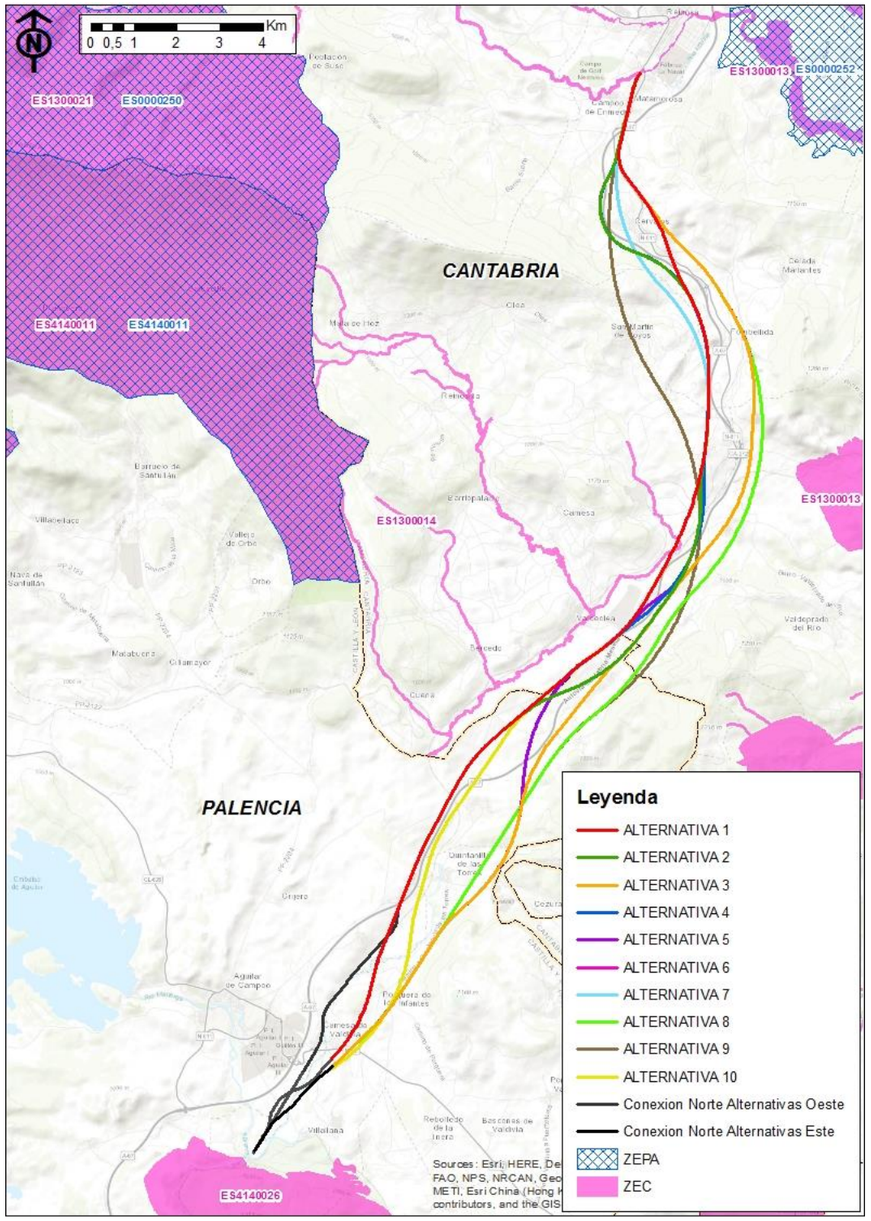
A continuación se realiza la descripción y el análisis de los espacios naturales presentes en el ámbito de estudio. Para su elaboración, se han consultado las bases de datos de información correspondientes a las instituciones responsables de Medio Ambiente de las Administraciones Central y Autonómica.

En el ámbito de estudio no existen Reservas de la Biosfera, siendo la más próxima “Picos de Europa”, a 48 km de distancia al noroeste de las alternativas. El humedal Ramsar más próximo es “Marismas de Santoña”, situado a más de 65 km al noreste de las alternativas analizadas. Tampoco existen Zonas húmedas catalogadas recogidas en el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas.

7.1.4.1. Red Natura 2000

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves. Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

En la siguiente figura se reflejan los espacios de Red Natura 2000 localizados en la zona de estudio.

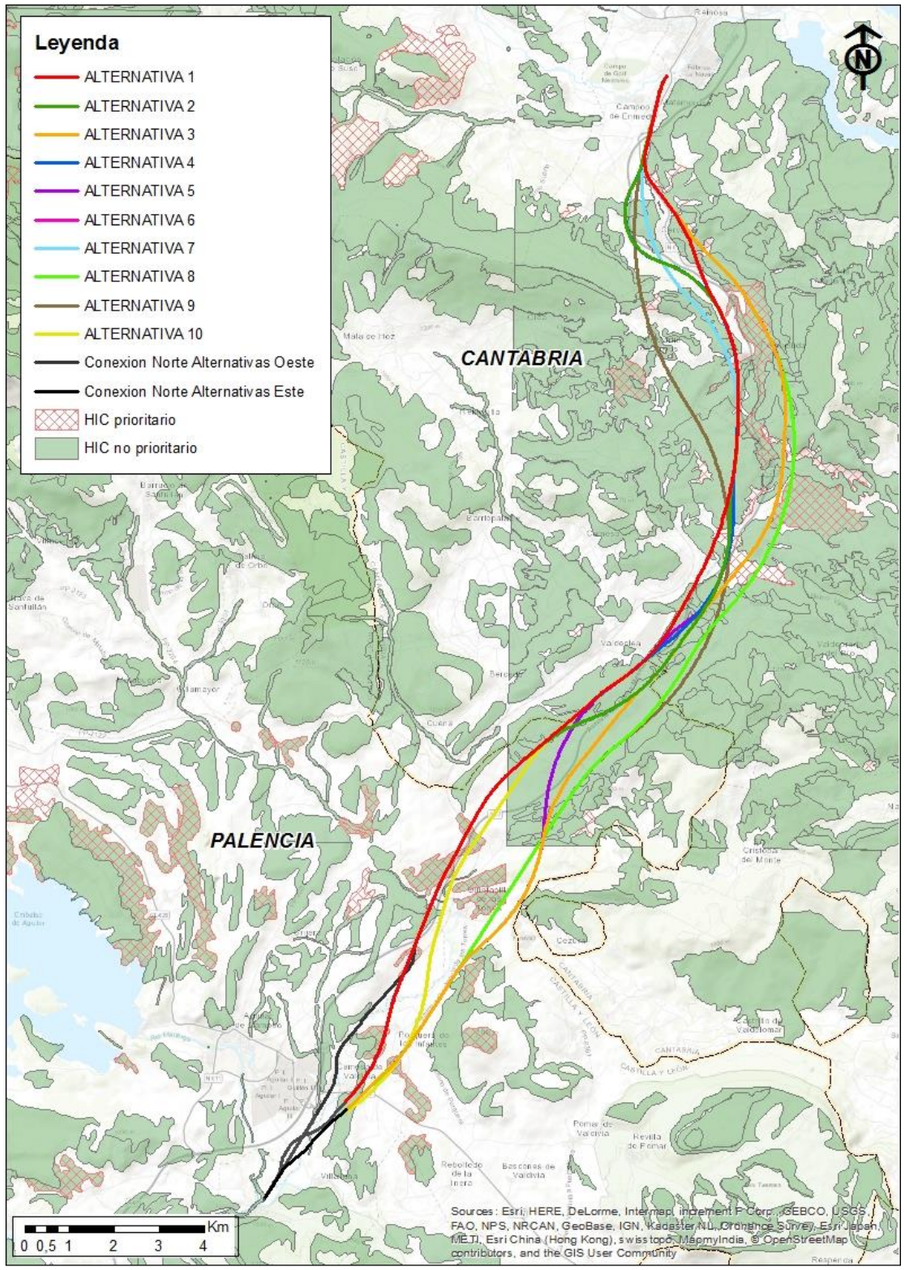


Red Natura 2000. Fuente: Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MAPAMA y elaboración propia

Los trazados propuestos no atraviesan ningún espacio declarado como ZEPA, siendo el más próximo la ZEPA ES0000252 “Embalse del Ebro”, situada a 1,8 km del final de las alternativas analizadas. En cambio, las Alternativas 1 y 10 atraviesan en dos puntos la ZEC ES1300014 “Río Camesa”, y el final de todos los trazados cruza parcialmente la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”. Por último, el inicio de todas las alternativas se localiza a unos 300 m de la ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

7.1.4.2. Hábitats de interés comunitario y hábitats naturales y seminaturales

En la figura siguiente se reflejan los hábitats naturales y seminaturales de España, según la cartografía del MAPAMA.



Hábitats naturales y seminaturales. Fuente: Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MAPAMA y elaboración propia

Los HIC atravesados por las alternativas de trazado son los que se indican en la tabla siguiente.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO UE	PRIORITARIO
Brezales secos (todos los subtipos)	4030	No
Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	4090	No
Prados alpinos calcáreos	6170	No
Prados probes de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	6510	No
Subtipos calcáreos	8210	No
Hayedos con *Ilex* y *Taxus*, ricos en epifitos (*Ilici-Fagion*)	9120	No
Hayedos calcícolas (*Cephalanthero-Fagion*)	9150	No
Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*	9230	No
Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	92A0	No
Brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix*	**4020**	**Si**
Sobre sutratos calcáreos (*Festuco Brometalia*)(*parajes con notables orquídeas)	**6210**	**Si**
Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*)	**6220**	**Si**

7.1.4.3. Red de Espacios Naturales Protegidos de Cantabria

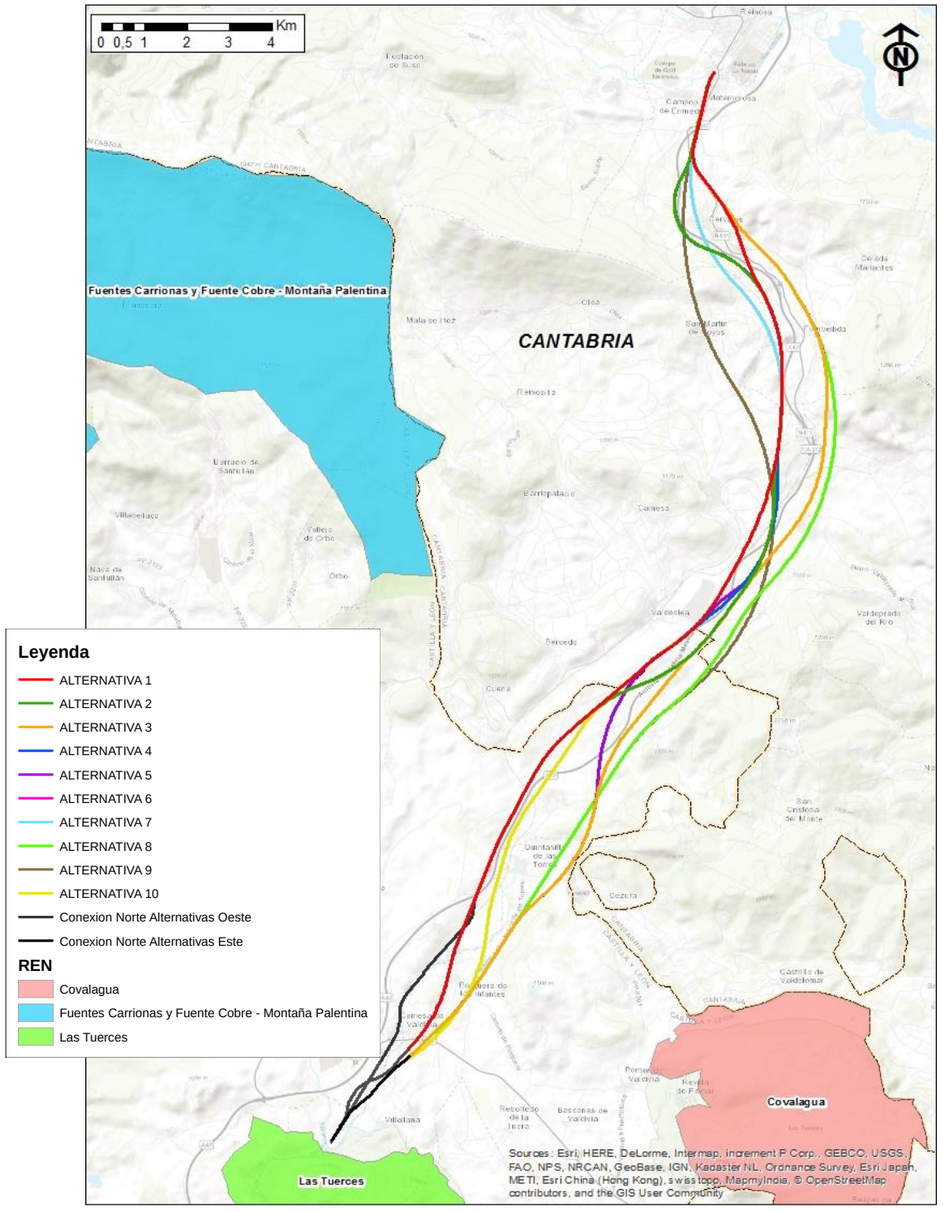
La Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria, tiene por objeto el establecimiento de normas de protección, conservación, restauración y mejora de los hábitats naturales, la flora y fauna silvestres, los elementos geomorfológicos y paleontológicos, y el paisaje de Cantabria, así como sus procesos ecológicos fundamentales.

Cabe destacar que no existen espacios naturales protegidos de Cantabria en el ámbito de estudio. Los trazados se localizan a una distancia mínima de 6 km de un área declarada Parque Natural, denominada “Saja - Besaya”. Asimismo, el árbol singular más próximo se ubica a más de 8 km de distancia de las alternativas analizadas.

7.1.4.4. Red de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León

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.

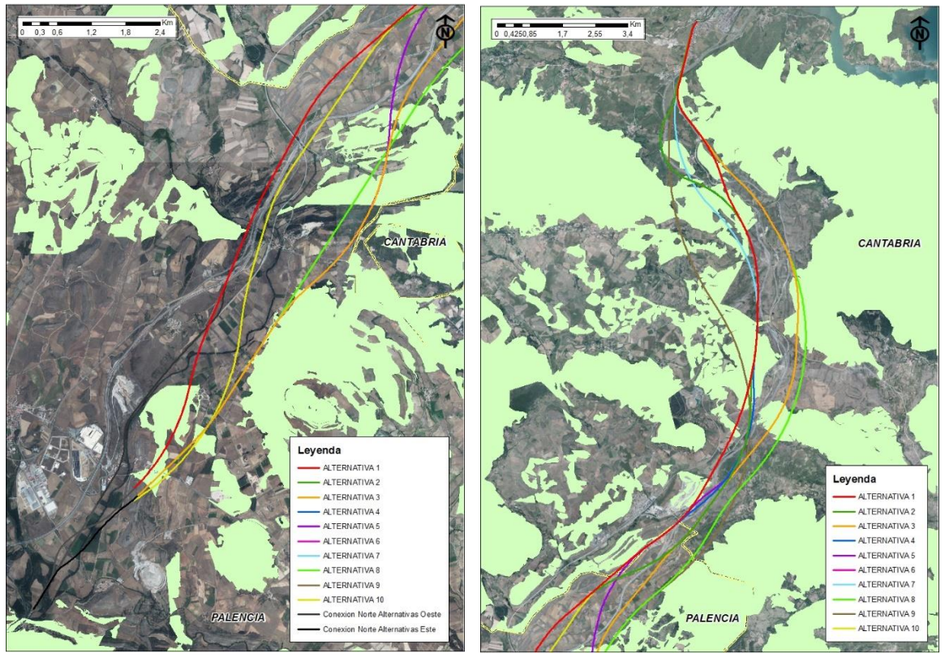
Tras el análisis de los espacios naturales protegidos y de interés cabe destacar que aparecen en el entorno del ámbito de estudio el **Espacio Natural de Las Tuerces**, el **Parque Natural Fuentes Carrionas y Fuente Cobre – Montaña Palentina**, y el **Espacio Natural de Covalagua**, tal como puede apreciarse en la siguiente figura. El espacio más cercano, “Las Tuerces”, se localiza a una distancia mínima de 250 m del inicio de las alternativas, por lo que no se verá afectado.



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

7.1.4.5. Catálogo de Montes de Utilidad Pública

En las siguientes figuras se observa la distribución de montes de utilidad pública en el ámbito de estudio.



Montes de Utilidad Pública. Fuente: Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MAPAMA y elaboración propia

7.1.5. Zonas de interés faunístico

Además de las zonas pertenecientes a la Red Natura 2000, indicadas anteriormente, en Cantabria y Castilla y León existen las siguientes zonas de interés faunístico.

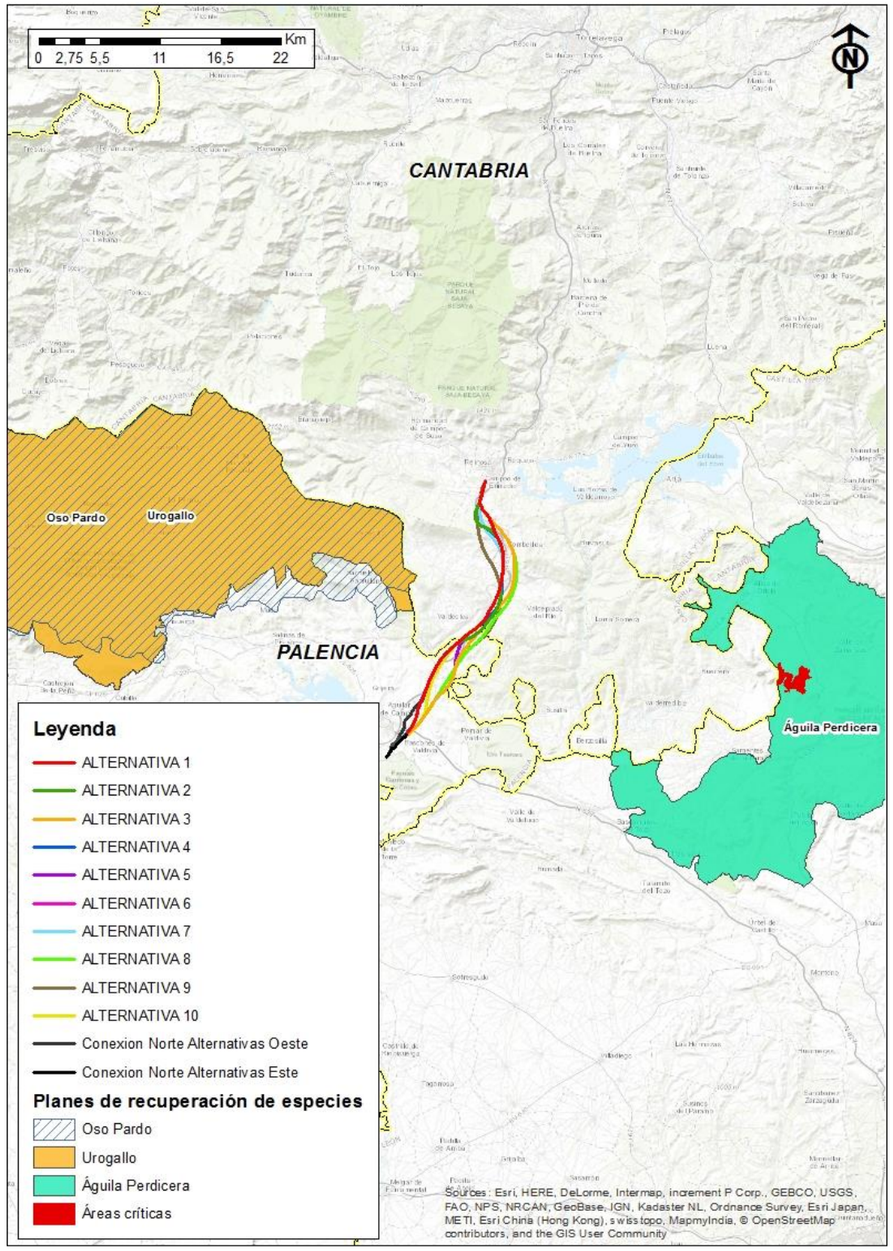
7.1.5.1. Planes de conservación, recuperación y manejo de especies amenazadas

Castilla y León

La Junta de Castilla y León cuenta con seis planes de recuperación y conservación para las especies más vulnerables que habitan en su territorio. Estos planes se enumeran a continuación:

- Plan de Recuperación del Urogallo Cantábrico
- Plan de Conservación y Gestión del Lobo
- Plan de Conservación del Águila Perdicera
- Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica
- Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra
- Plan de Recuperación del Oso Pardo

No aparecen, en el ámbito de estudio, zonas pertenecientes a ninguno de estos planes de recuperación y conservación, ni por consiguiente ninguna área crítica para las especies mencionadas, tal como puede apreciarse en la siguiente figura. La más próxima es la del urogallo, que se localiza a casi 5 km de los trazados.

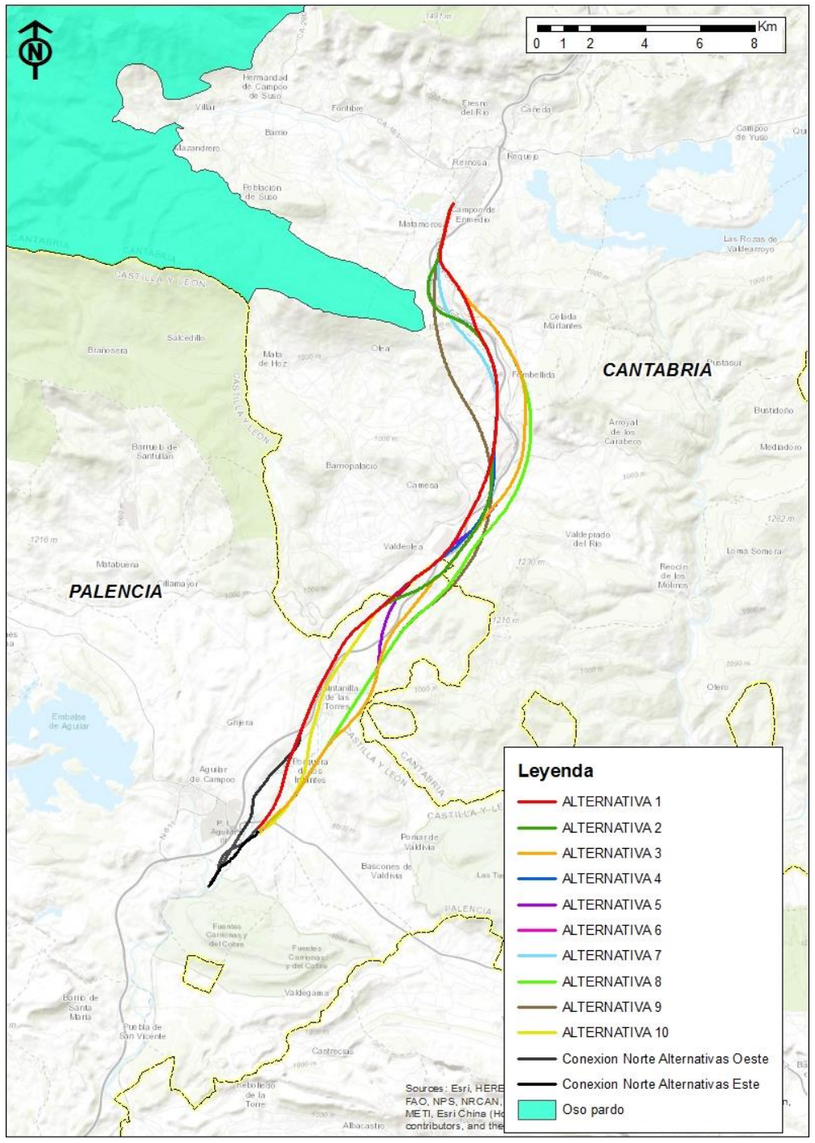


Planes de conservación, recuperación y manejo para especies amenazadas, y áreas críticas para estas especies. Fuente: SIGMENA. Sistema de Información Geográfica del Medio Natural, de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León

Cantabria

En Cantabria existen únicamente dos especies que tienen planes de recuperación: el oso pardo, cuyo plan va a ser elaborado de nuevo a lo largo de 2018; y el urogallo, cuyo plan está a la espera de ser aprobado por decreto. Ambas están consideradas “En peligro de extinción”.

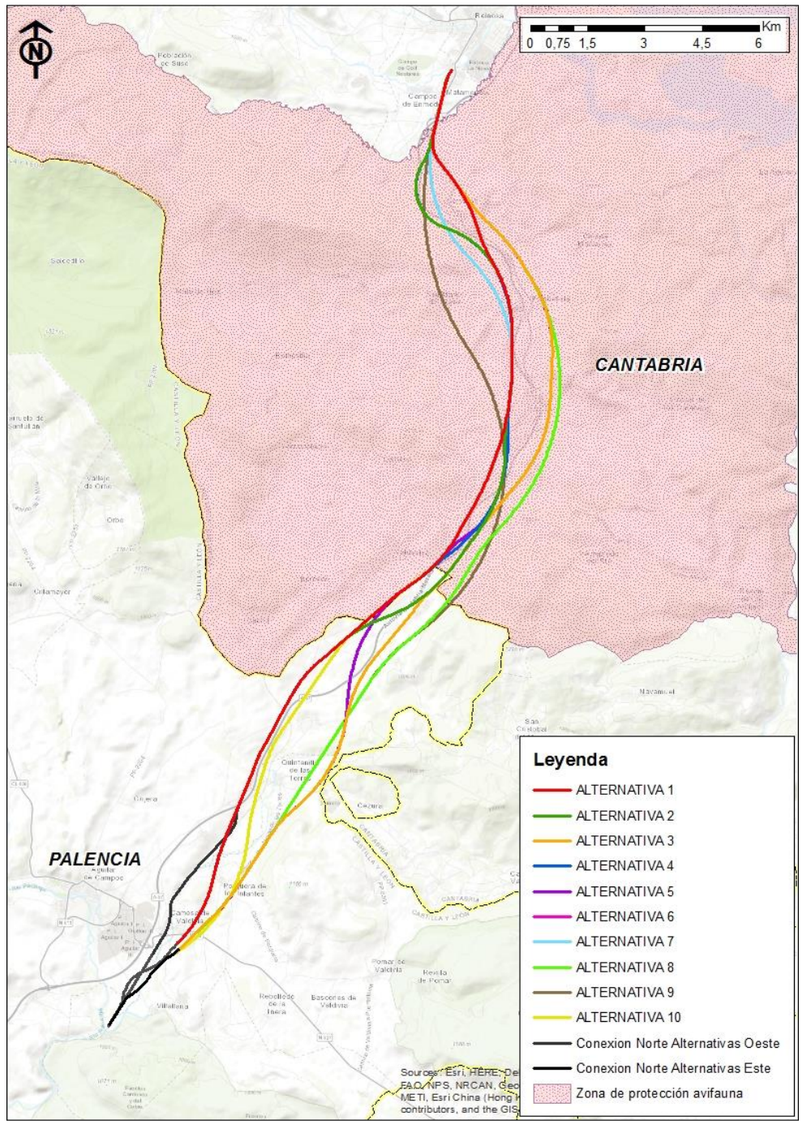
Como puede apreciarse en la figura siguiente, las alternativas se localizan a una distancia mínima que oscila entre 380 (Alternativa 9) y 1.600 m (Alternativas 3, 5 y 8) del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria, aprobado mediante Decreto 34/1989, de 18 de mayo.



Planes de recuperación de especies en Cantabria. Fuente: Gobierno de Cantabria. Información gratuita disponible en http://mapas.cantabria.es y elaboración propia

7.1.5.2. Protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en las líneas aéreas eléctricas de alta tensión

Tal como se aprecia en la figura siguiente, todas las alternativas atraviesan una zona contemplada en la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

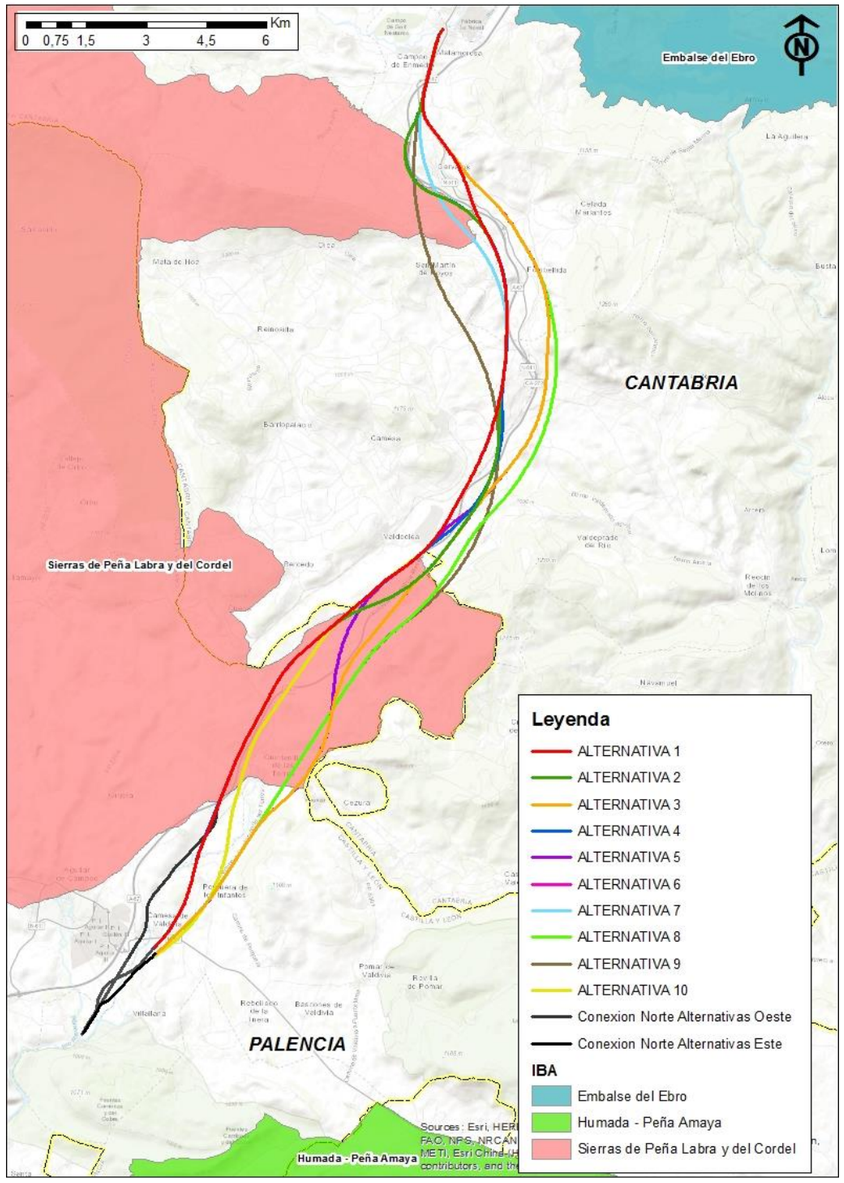


Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Fuente: Gobierno de Cantabria. Información gratuita disponible en http://mapas.cantabria.es y elaboración propia

7.1.5.3. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA)

La Sociedad Española de Ornitología/BirdLife ha llevado a cabo el **Inventario de Áreas Importantes para las Aves** (1999) o inventario de IBAs (Important Bird Areas) de España.

En la siguiente figura se observan las IBAs presentes en el ámbito de estudio, pudiendo apreciarse que las alternativas objeto de estudio atraviesan la IBA nº 22 "Sierras de Peña Labra y del Cordel".

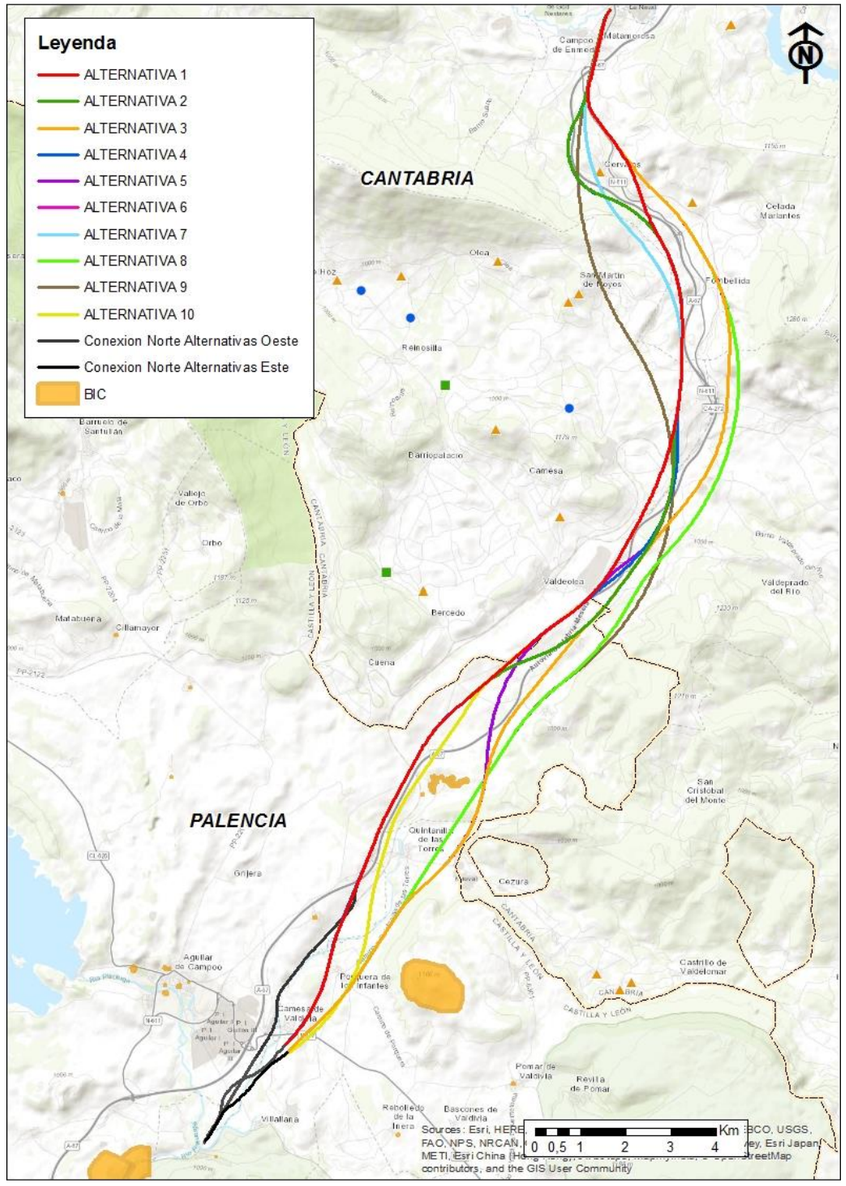


Áreas importantes para la conservación de las aves (IBA). Fuente: Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MAPAMA y elaboración propia

7.1.6. Patrimonio cultural

La norma de referencia para la protección de los bienes patrimoniales de Cantabria es la Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria. En Castilla y León, la legislación aplicable es la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

En la figura siguiente se reflejan los BIC (elementos con la máxima protección desde el punto de vista cultural) cercanos a la zona de estudio.



Bienes de Interés Cultural (BIC). Fuente: Gobierno de Cantabria. Información gratuita disponible en http://mapas.cantabria.es, Confederación Hidrográfica del Duero y elaboración propia

Según la información disponible en las fuentes oficiales, en la banda de 200 m a partir de los trazados planteados, únicamente se localiza el BIC Colegiata de San Pedro, que está emplazado a 130 m del eje de la Alternativa 7. Sus características se resumen en la tabla siguiente.

Nombre principal	Colegiata de San Pedro
Tipo	Bien de Interés Cultural
Categoría	Monumento
Estado	Declarado
Descripción	Iglesia románica de una sola nave y ábside semicircular, con una torre adosada. Al exterior destacan la portada principal, de medio punto, con siete arquivoltas con columnillas, tímpano profusamente decorado y cubierta por un tejadillo sostenido por canecillos
Localidad	Cervatos
Municipio	Campoo de Enmedio
Declaración	Gobierno de España
Publicación	La Gaceta
Fecha de publicación	6 de Agosto de 1895

7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

7.2.1. Alternativa 1

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, cruza en dos puntos la ZEC ES1300014 “Río Camesa”, y el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar, al que está asociado este espacio Red Natura. Por último, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” a lo largo de unos 6 km en el municipio de Aguilar de Campoo, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 1.500 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

En el entorno de la estación de Aguilar de Campoo, se encuentra el LIG 133004 “Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar”, que se ubica en un talud de la vía ferroviaria actual. En esta zona, el trazado se desarrolla sobre la plataforma existente.

Asimismo, la Alternativa 1 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Matamorosa y Sopeña; y a menos de 70 m de Camesa de Valdivia y Matamorosa.

Los cauces atravesados por la Alternativa 1 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, río Rubagón, arroyo de Quintanas, arroyo Henares, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.2. Alternativa 2

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” en los municipios de Aguilar de Campoo y Campoo de Enmedio, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 450 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

En el entorno de la estación de Aguilar de Campoo, se encuentra el LIG 133004 “Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar”, que se ubica en un talud de la vía ferroviaria actual. En esta zona, el trazado de la Conexión se desarrolla sobre la plataforma existente.

Asimismo, la Alternativa 2 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Matamorosa y Sopeña; y a menos de 70 m de Camesa de Valdivia, Matamorosa y Sopeña.

Los cauces atravesados por la Alternativa 2 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, río Rubagón, arroyo de Quintanas, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, arroyo del Barrio, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.3. Alternativa 3

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” a lo largo de unos 6.500 m en el municipio de Aguilar de Campoo, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 1.600 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

Asimismo, la Alternativa 3 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Quintanas de Hormiguera, Fombellida y Matamorosa; y a menos de 70 m de la última.

Los cauces atravesados por la Alternativa 3 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, arroyo Ontañón, arroyo de Quintanas, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, arroyo del Vernizo, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.4. Alternativa 4

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” en los municipios de Aguilar de Campoo y Campoo de Enmedio, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 450 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

En el entorno de la estación de Aguilar de Campoo, se encuentra el LIG 133004 “Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar”, que se ubica en un talud de la vía ferroviaria actual. En esta zona, el trazado de la Conexión se desarrolla sobre la plataforma existente.

Asimismo, la Alternativa 4 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Matamorosa y Sopeña; y a menos de 70 m de Camesa de Valdivia y Matamorosa.

Los cauces atravesados por la Alternativa 4 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, río Rubagón, arroyo de Quintanas, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, arroyo del Barrio, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.5. Alternativa 5

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” a lo largo de unos 7 km en el municipio de Aguilar de Campoo, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 1.600 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

Asimismo, la Alternativa 5 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Fombellida y Matamorosa; y a menos de 70 m del último.

Los cauces atravesados por la Alternativa 5 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, arroyo Ontañón, arroyo de Quintanas, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.6. Alternativa 6

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” en los municipios de Aguilar de Campoo y Campoo de Enmedio, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 450 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

Asimismo, la Alternativa 6 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Quintanas de Hormiguera, Sopeña y Matamorosa; y a menos de 70 m de los dos últimos.

Los cauces atravesados por la Alternativa 6 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, arroyo Ontañón, arroyo de Quintanas, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, arroyo del Barrio, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.7. Alternativa 7

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” en los municipios de Aguilar de Campoo, Valdeolea y Campoo de Enmedio, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 850 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

Asimismo, la Alternativa 7 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Cervatos, y Matamorosa; y a menos de 70 m del último.

Los cauces atravesados por la Alternativa 7 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, arroyo Ontañón, arroyo de Quintanas, arroyo Henares, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, arroyo del Barrio, río Marlantes, y río Izarilla.

Por último, el BIC “Colegiata de San Pedro” está emplazado a 130 m del eje de la Alternativa 7.

7.2.8. Alternativa 8

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” a lo largo de unos 6 km en el municipio de Aguilar de Campoo, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 1.600 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

Asimismo, la Alternativa 8 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Quintanas de Hormiguera, Villanueva de Henares, y Matamorosa; y a menos de 70 m del último.

Los cauces atravesados por la Alternativa 8 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, arroyo Ontañón, arroyo Pasotubejo, arroyo de Quintanas, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, arroyo del Vernizo, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.9. Alternativa 9

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar. Asimismo, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” en los municipios de Aguilar de Campoo, Valdeolea y Campoo de Enmedio, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 380 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

Asimismo, la Alternativa 9 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Camesa de Valdivia, Porquera de los Infantes, Villanueva de Henares, Hormiguera, Hoyos, y Matamorosa; y a menos de 70 m de los dos últimos.

Los cauces atravesados por la Alternativa 9 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, arroyo Ontañón, arroyo Pasotubejo, arroyo de Quintanas, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, arroyo del Barrio, río Marlantes, y río Izarilla.

7.2.10. Alternativa 10

El trazado de esta alternativa atraviesa los HIC prioritarios 6210: sobre sustratos calcáreos (*Festuco Brometalia*) (*parajes con notables orquídeas), 4020: brezales húmedos atlánticos meridionales de *Erica cillaris* y *Erica tetralix,* y 6220: zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*). Se desarrolla, también, a través de numerosos HIC no prioritarios, y de varios Montes de Utilidad Pública, pertenecientes a los catálogos de Cantabria y Castilla y León.

Por otro lado, cruza en dos puntos la ZEC ES1300014 “Río Camesa”, y el final de su trazado se emplaza parcialmente sobre la ZEC ES1300013 “Río y Embalse del Ebro”, aunque no llega a atravesar el río Híjar, al que está asociado este espacio Red Natura. Por último, el inicio de esta alternativa, se localiza a unos 300 m del Espacio Natural y ZEC ES4140026 “Las Tuerces”.

Esta alternativa atraviesa la IBA nº 22 “Sierras de Peña Labra y del Cordel” a lo largo de unos 7 km en el municipio de Aguilar de Campoo, y una zona de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Asimismo, este trazado se localiza a unos 1.500 m del plan de recuperación del oso pardo en Cantabria.

En el entorno de la estación de Aguilar de Campoo, se encuentra el LIG 133004 “Sección de Jurásico Medio - Superior de la E. Aguilar”, que se ubica en un talud de la vía ferroviaria actual. En esta zona, el trazado de la Conexión se desarrolla sobre la plataforma existente.

Asimismo, la Alternativa 10 se localiza a menos de 200 m de los núcleos de población Porquera de los Infantes, Sopeña, y Matamorosa; y a menos de 70 m del último.

Los cauces atravesados por la Alternativa 10 son el río Camesa, arroyo del Henar, arroyo de Matavejal, arroyo Ontañón, río Rubagón, arroyo de Quintanas, arroyo Henares, arroyo de Pumarejo, arroyo de la Hoya, río Marlantes, y río Izarilla.

8. VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación se incluyen las tablas resumen de las alternativas analizadas.

	Alt A1	Alt A2	Alt A3	Alt A4	Alt A5	Alt A6	Alt A7	Alt A8	Alt A9	Alt A10	CONEXIÓN DEFINITIVA OESTE	CONEXIÓN DEFINITIVA ESTE
INFRAESTRUCTURA DE VÍA	20.730.603	21.806.573	24.023.771	23.106.007	24.393.675	23.436.666	21.738.164	22.159.617	22.835.047	19.698.318	3.995.255	2.738.717
SUPERESTRUCTURA DE VÍA	36.020.105	36.752.570	40.416.171	36.676.970	40.638.125	40.073.082	39.795.837	40.496.397	39.582.722	36.124.370	5.235.851	2.430.000
DRENAJE	3.663.148	3.729.765	3.216.940	2.945.265	3.058.156	3.187.321	2.723.067	2.905.466	2.887.242	4.523.240	563.310	292.125
TÚNELES	37.447.780	25.692.629	75.096.377	25.656.257	75.099.378	0	55.994.950	90.637.221	58.799.295	11.755.151	0	0
ESTRUCTURAS	84.378.030	95.891.160	22.264.270	101.171.760	52.867.210	69.870.722	59.199.070	36.961.870	49.810.600	83.363.590	6.543.390	7.036.050
ARQUITECTURA	11.180.000	11.180.000	16.222.000	11.180.000	16.222.000	16.222.000	16.222.000	16.222.000	16.222.000	11.180.000	0	0
INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	22.034.194	22.518.009	20.292.594	22.448.893	20.457.850	20.073.292	19.120.207	19.688.210	18.997.045	22.103.310	2.888.348	1.866.146
ELECTRIFICACIÓN	10.717.700	10.876.900	9.798.300	10.942.000	11.075.800	10.795.800	10.760.800	11.005.800	10.655.800	10.767.000	1.382.500	945.000
SERVICIOS AFECTADOS	2.182.966	2.286.551	1.657.762	2.279.783	1.673.372	1.888.402	1.657.925	1.643.864	1.664.978	2.374.468	317.452	170.775
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	6.945.802	7.275.389	5.274.698	7.253.855	5.324.366	6.008.552	5.275.217	5.230.478	5.297.657	7.555.126	1.010.074	543.375
OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.796.463	3.976.610	2.883.065	3.964.840	2.910.212	3.284.178	2.883.349	2.858.895	2.895.614	4.129.510	552.090	297.000
INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS	7.938.059	8.314.730	6.028.226	8.290.120	6.084.989	6.866.917	6.028.820	5.977.689	6.054.465	8.634.430	1.154.370	621.000
IMPREVISTOS	49.406.970	50.060.177	45.434.835	51.183.150	51.961.026	40.341.386	48.279.881	51.157.501	47.140.493	44.441.703	4.728.528	3.388.038
SEGURIDAD Y SALUD	5.928.836	6.007.221	5.452.180	6.141.978	6.235.323	4.840.966	5.793.586	6.138.900	5.656.859	5.333.004	567.423	406.565
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	302.370.656	306.368.283	278.061.190	313.240.877	318.001.482	246.889.285	295.472.874	313.083.908	288.499.816	271.983.219	28.938.591	20.734.790
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS GENERALES	*39.308.185*	*39.827.877*	*36.147.955*	*40.721.314*	*41.340.193*	*32.095.607*	*38.411.474*	*40.700.908*	*37.504.976*	*35.357.819*	*3.762.017*	*2.695.523*
BENEFICIO INDUSTRIAL	*18.142.239*	*18.382.097*	*16.683.671*	*18.794.453*	*19.080.089*	*14.813.357*	*17.728.372*	*18.785.034*	*17.309.989*	*16.318.993*	*1.736.315*	*1.244.087*
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA	359.821.081	364.578.257	330.892.816	372.756.644	378.421.763	293.798.249	351.612.720	372.569.850	343.314.781	323.660.031	34.436.923	24.674.400
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA (21%)	*75.562.427*	*76.561.434*	*69.487.491*	*78.278.895*	*79.468.570*	*61.697.632*	*73.838.671*	*78.239.669*	*72.096.104*	*67.968.607*	*7.231.754*	*5.181.624*
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**435.383.508**	**441.139.691**	**400.380.308**	**451.035.539**	**457.890.334**	**355.495.881**	**425.451.391**	**450.809.519**	**415.410.885**	**391.628.638**	**41.668.677**	**29.856.024**

9. ANÁLISIS MULTICRITERIO

El objetivo del análisis comparativo en la Fase A es identificar las posibilidades de trazado a gran escala y realizar un análisis comparativo de las distintas alternativas, que permita seleccionar aquellas que en las mejores condiciones garanticen el cumplimiento de los objetivos de la actuación.

9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

La metodología de análisis que conduce a la selección de la alternativa óptima se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios, factores y conceptos simples más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

Tras la obtención del modelo numérico se deben evaluar las alternativas de forma global, empleando procedimientos que permitan aplicar los coeficientes de ponderación necesarios sin distorsionar los resultados. El procedimiento empleado es el **Análisis de preferencias:** Es el método PATTERN tradicional, y consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación.

Atendiendo a los objetivos fijados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en el que ésta se desarrolla, se ha estimado conveniente valorar las alternativas considerando los siguientes criterios y pesos

- Afección al Medio 0,40

  Los criterios **medioambientales** así como **geológicos e hidrogeológicos** han sido determinantes en el diseño y evaluación de las alternativas planteadas. Así, se ha evaluado la afección a los principales elementos ambientales susceptibles de ser alterados por la implantación de la nueva infraestructura ferroviaria así como a los terrenos con alto riesgo desde el punto de vista de geológico y de afección a acuíferos existentes.

- Vertebración Territorial 0,35

  La vertebración territorial es un criterio fundamental en la elección de la alternativa, considerando su integración en el entorno mediante los siguientes factores:

  Afecciones a poblaciones: se analizan los trazados en base a su afección a las poblaciones en el ámbito de estudio, priorizando aquellas que eviten el aislamiento de los núcleos urbanos entre dos grandes infraestructuras (Autovía A-67 y Línea de Alta Velocidad).

  Aprovechamiento del corredor definido por infraestructuras existentes: Se analizan los trazados en base a la fragmentación que producen en el territorio, priorizando aquellas que aprovechen los corredores definidos por infraestructuras existentes (Autovía A-67 y ffcc Palencia-Santander).

  Estación de Aguilar de Campoo: se analiza la ubicación y características de la estación de alta velocidad en el entorno de Aguilar de Campoo.

- Inversión 0,15

  El criterio **económico** se contempla mediante la inversión necesaria para la ejecución de la nueva infraestructura.

- Funcionalidad 0,10

  En el análisis de la funcionalidad se ha considerado el tiempo de viaje.

Se definen a continuación pesos adjudicados a cada uno de los factores y conceptos simples que se han analizado para cada uno de los criterios principales:

CRITERIOS		FACTORES	
AFECCIÓN AL MEDIO	0,40	Calificación medioambiental	0,50
		Criterios geológicos e hidrogeológicos	0,50
VERTEBRACIÓN TERRITORIAL	0,35	Afección a poblaciones por aislamiento entre dos grandes infraestructuras	0,3
		Aprovechamiento de corredores definidos por infraestructuras existentes	0,3
		Estación de Aguilar de Campoo	0,4
INVERSIÓN	0,15	(Mill Euros) PBL con IVA	1,0
FUNCIONALIDAD	0,10	Tiempo de viaje	1,0

CONCEPTOS SIMPLES

AFECCIÓN AL MEDIO			
FACTORES		**CONCEPTOS SIMPLES**	
Calificación Medio Ambiental	0.5	Nº de núcleos urbanos a menos de 200 m (afección acústica)	1
		Nº de núcleos urbanos a menos de 70 m (afección vibratoria)	0,7
		Nº cruces con espacios Red Natura 2000	0,7
		Nº de cursos fluviales atravesados	0,3
		Nº Bienes de Interés Cultural a menos de 200 m	0,7
Criterios Geológicos e Hidrogeológicos	0.50	Riesgo geológico-geotécnico	0.5
		Riesgo hidrogeológico-túneles	0.5

VERTEBRACIÓN TERRITORIAL			
FACTORES		**CONCEPTOS SIMPLES**	
Estación de Aguilar de Campoo	0.4	Localización	0.3
		Edificio de viajeros	0.1
		Servicios existentes	0.15
		Urbanización	0.1
		Andenes	0.05
		Marquesinas	0.05
		Paso entre andenes	0.1
		Explotación	0.05

9.2. RESULTADO ANÁLISIS MULTICRITERIO

Los trazados seleccionados correspondientes a las **alternativas 1, 2, 4 y 10** continuarán para un estudio en mayor detalle que permita una nueva evaluación de alternativas y posterior selección del trazado más idóneo para ejecutar la futura Línea de Alta Velocidad entre las localidades de Aguilar de Campoo y Reinosa.

PREFERENCIAS		Alt A1	Alt A2	Alt A3	Alt A4	Alt A5	Alt A6	Alt A7	Alt A8	Alt A9	Alt A10
AFECCIÓN AL MEDIO	0.40	0.341	0.939	0.196	0.663	0.144	0.513	0.553	0.347	0.284	0.551
VERTEBRACIÓN TERRITORIAL	0.35	0.964	0.945	0.190	0.955	0.196	0.346	0.169	0.069	0.000	0.828
INVERSIÓN	0.15	0.220	0.163	0.562	0.067	0.000	1.000	0.317	0.069	0.415	0.647
FUNCIONALIDAD	0.10	0.364	0.187	0.187	0.187	0.187	0.000	0.449	0.944	1.000	0.402
Valoración		0.543	0.750	0.248	0.628	0.145	0.476	0.373	0.268	0.276	0.647
Valoración (0,1)		0.724	1.000	0.331	0.838	0.194	0.635	0.497	0.357	0.368	0.864

10. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente documento se recogen una serie de alternativas de trazado para la Línea de Alta Velocidad Aguilar de Campoo - Reinosa.

ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Los condicionantes de partida para el estudio de soluciones entre Aguilar de Campo y Reinosa y que se tendrán en cuenta en el desarrollo de soluciones son los siguientes:

- Nueva infraestructura de Alta Velocidad entre Aguilar de Campoo y Aguilar, independiente de la línea convencional existente.
- Velocidad de diseño de 300 - 250 km/h.
- Vía doble, excepto en las conexiones con líneas existentes en el inicio (Aguilar de Campoo) y final de la línea (Reinosa).
- Ancho de vía internacional (UIC), 1.435 mm.
- Alimentación a 25 kV c.a.
- Se considera una parada intermedia en el entorno de Aguilar de Campoo.
- Máximos ahorros de tiempo de viaje en el trayecto Madrid-Santander, centrándose en las actuaciones necesarias en el tramo Aguilar de Campoo - Reinosa.
- Afecciones a poblaciones: se analizarán los trazados en base a su afección a las poblaciones en el ámbito de estudio, priorizando aquellas que eviten el aislamiento de los núcleos urbanos entre dos grandes infraestructuras (Autovía A-67 y Línea de Alta Velocidad).
- Aprovechamiento del corredor definido por infraestructuras existentes: Se analizarán los trazados en base a la fragmentación que producen en el territorio, priorizando aquellas que aprovechen los corredores definidos por infraestructuras existentes (Autovía A-67 y ffcc Palencia-Santander).

Se han desarrollado un total de 10 alternativas de trazado entre las localidades de Aguilar de Campoo, en Palencia, y Reinosa, en Cantabria. Todas ellas presentan características funcionales comunes, ya que todas responden a la concepción de una vía de alta velocidad independiente de la línea actual.

El inicio del tramo se considera la conexión con el ferrocarril actual previo a la estación de Aguilar, mientras que la conexión al final del tramo se establece antes del cruce con el río Híjar.

Las alternativas estudiadas han sido catalogadas en función de la velocidad máxima y de la zona que abarcan, dando como resultado la siguiente clasificación:

- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el oeste.
- Alternativas a 250 km/h que transcurren por el este.
- Alternativas a 300 km/h que transcurren por el este.

Las alternativas cuyo trazado se encamina hacia el oeste permiten parada en la estación actual de Aguilar de Campoo mediante sendos ramales de conexión conformando un baipás sobre la línea general proyectada.

Las alternativas orientadas hacia el este prevén la ejecución de un PAET-Estación próximo al Término Municipal de Aguilar de Campoo, al cual habrá que dotar de sus respectivos accesos.

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Oeste	Oeste	Este	Oeste	Este	Este	Este	Este*	Este*	Oeste**

**Las alternativas 8 y 9 cuentan con parámetros aptos para velocidades de 300 km/h*

***La alternativa 10 pertenece al grupo de alternativas por el oeste. Se ha elevado la velocidad a 280 km/h en determinados tramos.*

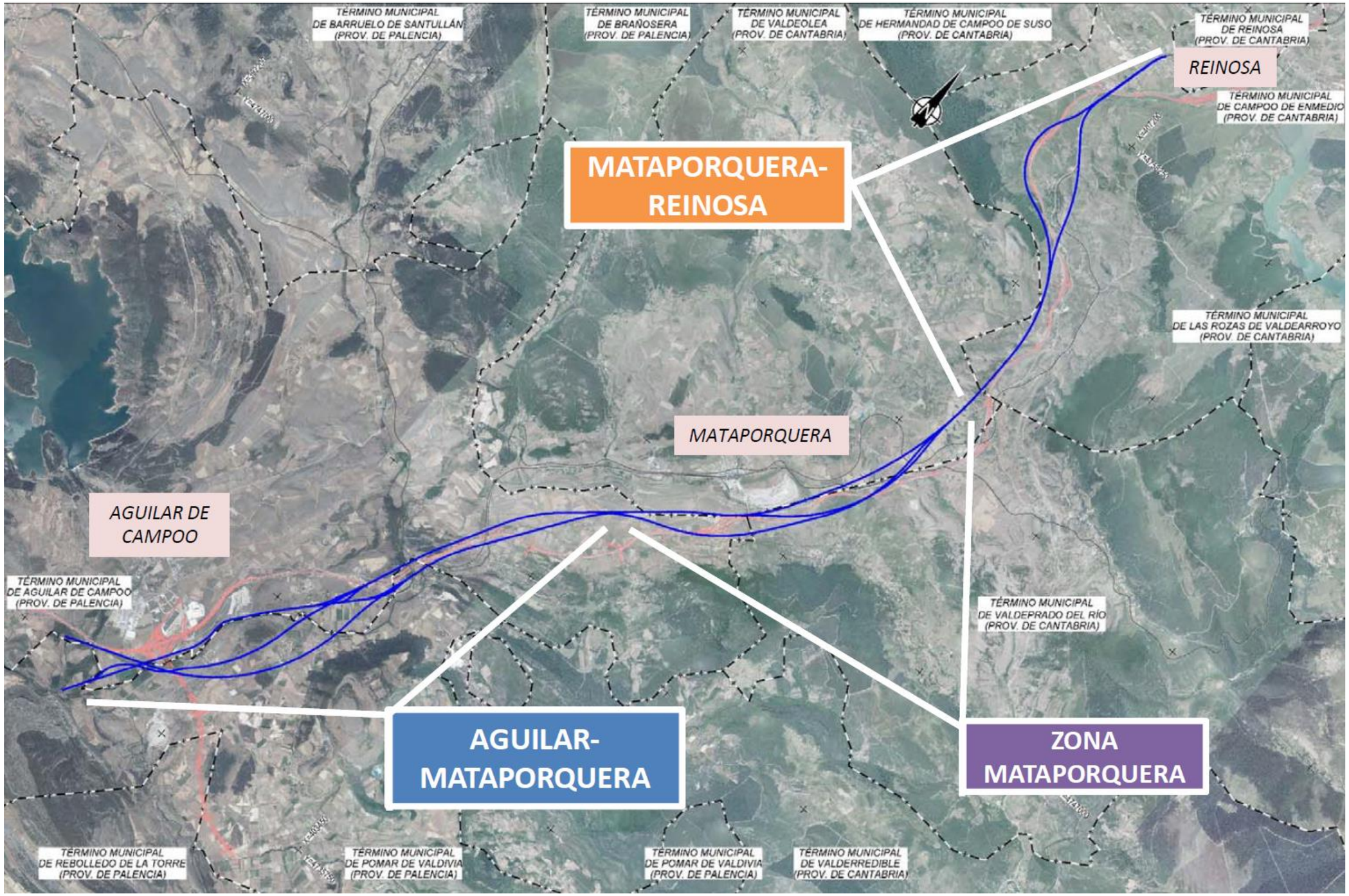
Adicionalmente, se ha comprobado la compatibilidad del trazado con el trazado previsto en el ámbito de Aguilar de Campoo en el "Estudio Informativo del Proyecto de la línea de Alta Velocidad Palencia – Alar del Rey".

ANÁLISIS MULTICRITERIO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS MÁS IDÓNEAS

Las alternativas estudiadas en el presente Estudio, han sido analizadas desde el punto de vista de afección al medio, (considerando aspectos medioambientales así como, riesgos geológicos e hidrogeológicos), Vertebración territorial (afecciones a poblaciones, aprovechamiento de infraestructuras existentes y ubicación de la estación de alta velocidad en el entorno de Aguilar de Campoo), de explotación y económico, de manera que después de realizar un análisis multicriterio ponderando los diferentes pesos de cada una de las disciplinas, se propone las mejores soluciones para ser desarrolladas en el siguiente nivel de diseño. Como consecuencia, **en la siguiente fase de Estudio Informativo se analizarán las alternativas** las **alternativas 1, 2, 4 y 10**.

Estas alternativas son coincidentes en parte de sus recorridos. Para su análisis más detallado se dividirá el tramo completo en tres subtramos en los que se presentarán las siguientes alternativas:

- Tramo Aguilar Mataporquera: dos alternativas
  Alternativa Oeste (alternativas 1, 2 y 4 coincidentes en este tramo) y Este (alternativa 10). Ambas tienen además el baipás de Aguilar y la remodelación de la estación.
- Tramo central en Mataporquera : tres alternativas
  Alternativa Oeste (alternativas 1 y 10 coincidentes en este tramo), Centro (alternativa 4) y Este (Alterntaiva 2).
- Tramo Mataporquera Reinosa: dos alternativas
  Alternativas Este (alternativa 1 y 10 coincidentes en este tramo) y Oeste. (alternativa 2 y 4 coincidentes en este tramo)


TÉRMINO MUNICIPAL DE BARRUELO DE SANTULLÁN (PROV. DE PALENCIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE BRAÑOSERA (PROV. DE PALENCIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDEOLEA (PROV. DE CANTABRIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE HERMANDAD DE CAMPOO DE SUSO (PROV. DE CANTABRIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE REINOSA (PROV. DE CANTABRIA)
REINOSA
TÉRMINO MUNICIPAL DE CAMPOO DE ENMEDIO (PROV. DE CANTABRIA)
MATAPORQUERA-REINOSA
TÉRMINO MUNICIPAL DE LAS ROZAS DE VALDEARROYO (PROV. DE CANTABRIA)
MATAPORQUERA
AGUILAR DE CAMPOO
TÉRMINO MUNICIPAL DE AGUILAR DE CAMPOO (PROV. DE PALENCIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDEPRADO DEL RÍO (PROV. DE CANTABRIA)
AGUILAR-MATAPORQUERA
ZONA MATAPORQUERA
TÉRMINO MUNICIPAL DE REBOLLEDO DE LA TORRE (PROV. DE PALENCIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE POMAR DE VALDIVIA (PROV. DE PALENCIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE POMAR DE VALDIVIA (PROV. DE PALENCIA)
TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDERREDIBLE (PROV. DE CANTABRIA)