

## CONEXIONES TRANSFRONTERIZAS

### CONEXIÓN ENTRE BRAGANÇA Y PUEBLA DE SANABRIA (ES)



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**VOLUMEN 4 – IMPACTOS TRANSFRONTERIZOS**

**OCTUBRE 2024**

## CONTROLO DE VERSÕES

| Revisão | Data            | Alteração       | Elaborou             | Validou     |
|---------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------|
| R00     | Outubre<br>2024 | Entrega inicial | Helena<br>Nascimento | Paulo Gomes |
|         |                 |                 |                      |             |
|         |                 |                 |                      |             |

### Promotores



Junta de Castilla y León  
Consejería de Movilidad y Transformación Digital



Câmara Municipal de Braganza

### Empresa redactora



OMICRON-AMEPRO, S.A.



BETAR CONSULTORES

---

## ÍNDICE DE TEXTO

|          |                                       |           |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>             | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>EL PROYECTO .....</b>              | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>ANTECEDENTES.....</b>              | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>ÁMBITO DE ESTUDIO.....</b>         | <b>9</b>  |
| <b>5</b> | <b>DATOS DE PARTIDA.....</b>          | <b>11</b> |
| 5.1      | Cartografía y topografía .....        | 11        |
| 5.2      | Geología y geotecnia .....            | 11        |
| 5.3      | Climatología e hidrología .....       | 12        |
| 5.4      | Tráfico .....                         | 12        |
| 5.5      | Aspectos medioambientales.....        | 12        |
| 5.6      | Planeamiento urbanístico.....         | 13        |
| 5.7      | Otras fuentes de información .....    | 13        |
| <b>6</b> | <b>SITUACIÓN ACTUAL .....</b>         | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>DESCRIPCION DEL PROYECTO.....</b>  | <b>18</b> |
| 7.1      | Alternativa 0. Situación actual ..... | 18        |

---

|           |                                                                   |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.2       | Alternativa 1.....                                                | 19         |
| 7.3       | Alternativa 2.....                                                | 23         |
| 7.4       | Alternativa 3.....                                                | 26         |
| <b>8</b>  | <b>ESTUDIO DEL MEDIO .....</b>                                    | <b>30</b>  |
| 8.1       | Factores físicos .....                                            | 30         |
| 8.2       | Factores ambientales.....                                         | 52         |
| 8.3       | Factores socioeconómicos y territoriales .....                    | 78         |
| 8.4       | Factores culturales.....                                          | 90         |
| <b>9</b>  | <b>FACTORES CONDICIONANTES .....</b>                              | <b>93</b>  |
| 9.1       | Factores físicos .....                                            | 93         |
| 9.2       | Factores ambientales.....                                         | 94         |
| 9.3       | Factores socioeconómicos y territoriales .....                    | 104        |
| 9.4       | Factores culturales.....                                          | 107        |
| 9.5       | Aspectos derivados del análisis de los condicionantes.....        | 107        |
| <b>10</b> | <b>ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS – CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES.....</b> | <b>109</b> |
| <b>11</b> | <b>CONCLUSIÓN.....</b>                                            | <b>115</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                           |   |
|-------------------------------------------|---|
| Figura 1 – Esquema de Intervenciones..... | 5 |
|-------------------------------------------|---|



---

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 2 – Esquema general de posibles alternativas .....                        | 6  |
| Figura 3 - Carreteras ZA-921 y EN-308 en el entorno de Rihonor de Castilla ..... | 15 |
| Figura 4 – Alternativa 1 .....                                                   | 20 |
| Figura 5 – Alternativa 2 .....                                                   | 24 |
| Figura 6 – Alternativa 3 .....                                                   | 28 |

## **ÍNDICE DE TABLAS**

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 – Dimensiones de la Sección Transversal ..... | 21 |
|-------------------------------------------------------|----|

---

## **1 INTRODUCCIÓN**

El presente documento constituye el Volumen VI - Impactos transfronterizos del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Ejecución “Ligações Transfronteiriças. Ligação de Bragança a Puebla de Sanabria (ES)”.

En Portugal, el proyecto se inscribe dentro del Distrito de Braganza en la Región Norte de Portugal. En España el proyecto se desarrolla en la provincia de Zamora en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

El proyecto “Conexiones Transfronterizas. Conexión de Bragança a Puebla de Sanabria (ES)” propiedad de la Cámara Municipal de Braganza, incluye intervenciones para mejorar la Conexión de Bragança a Puebla de Sanabria (ES), establecida por las carreteras EN 218, EN 218-3, EM 501 y EM 505, mejorando las condiciones de seguridad y circulación, y reforzando las conexiones transfronterizas, uno de los objetivos europeos de cohesión, eficiencia y sostenibilidad para mejorar la intermodalidad y la conectividad.

Las conexiones transfronterizas se materializarán a través de la variante a Rihonor de Castilla (España) - Rio Onor (Portugal), estableciendo una conexión directa entre las carreteras ZA-921 y EN-308, que se encuentra en fase de Estudio Previo.

El objeto de este estudio, llevado a cabo por la Junta de Castilla y León, es la definición y análisis de las posibles alternativas para la variante a Rihonor de Castilla (España) - Rio Onor (Portugal), resumiendo los principales impactos transfronterizos identificados.

## 2 EL PROYECTO

En Portugal el proyecto se organiza en las siguientes secciones:

**Tramo 1 - Acondicionamiento de plataforma EN218-3 (km 0+000 – km 7+200)**

**Tramo 2 - Variante a Varge (nueva vía):**

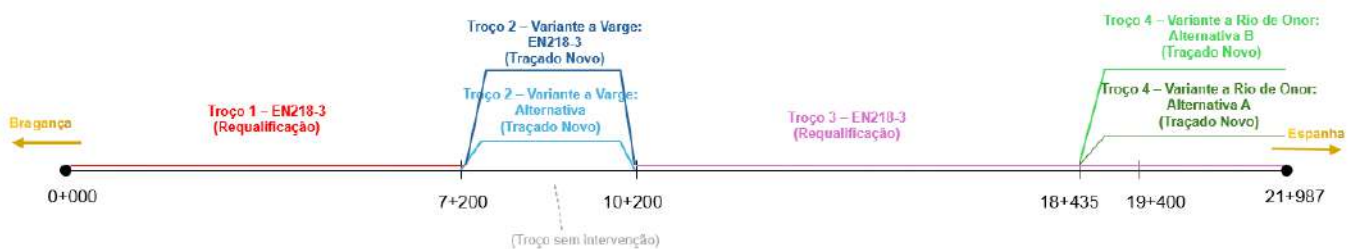
- EN218-3 (km 7+200 – km 10+200) ou
- Variante a Varge – Alternativa

**Tramo 3 - Acondicionamiento de plataforma EN218-3 (km 10+200 – Final km 21+987)**

**Tramo 4 - Variante a Rio de Onor (nueva vía):**

- Alternativa A ou
- Alternativa B

La siguiente figura presenta el esquema de intervenciones del Proyecto:



**Figura 1 – Esquema de Intervenciones**

Para la continuidad de las intervenciones en el lado español, la Junta de Castilla y León está estudiando la definición de las posibles alternativas para la variante a Rihonor de Castilla (España) - Rio Onor (Portugal), estableciendo una conexión directa entre las carreteras ZA-921 y EN-308.

Con este tramo de variante se pretende mejorar la comunicación entre Braganza y Puebla de Sanabria, evitando el posible tráfico de paso por el núcleo urbano, pero permitiendo igualmente el acceso a dicho núcleo a vehículos de cualquier tamaño, circunstancia que actualmente está imposibilitada por la existencia de un tramo insalvable dentro del núcleo (radio en planta y anchura extremadamente pequeños).

Para el inicio y final de la variante, se estudiarán las posibles conexiones de las alternativas con las carreteras EN-308 y ZA-921 y sus proyectos. Y en la línea fronteriza entre ambos países, se establecerá el punto de entrega para las distintas soluciones.

Una vez definidas las alternativas se realizará la estimación de los costes de inversión y el análisis ambiental de las mismas. Tras el análisis multicriterio de los condicionantes expuesto adelante, se propondrá la mejor alternativa.

Se plantean las siguientes alternativas:

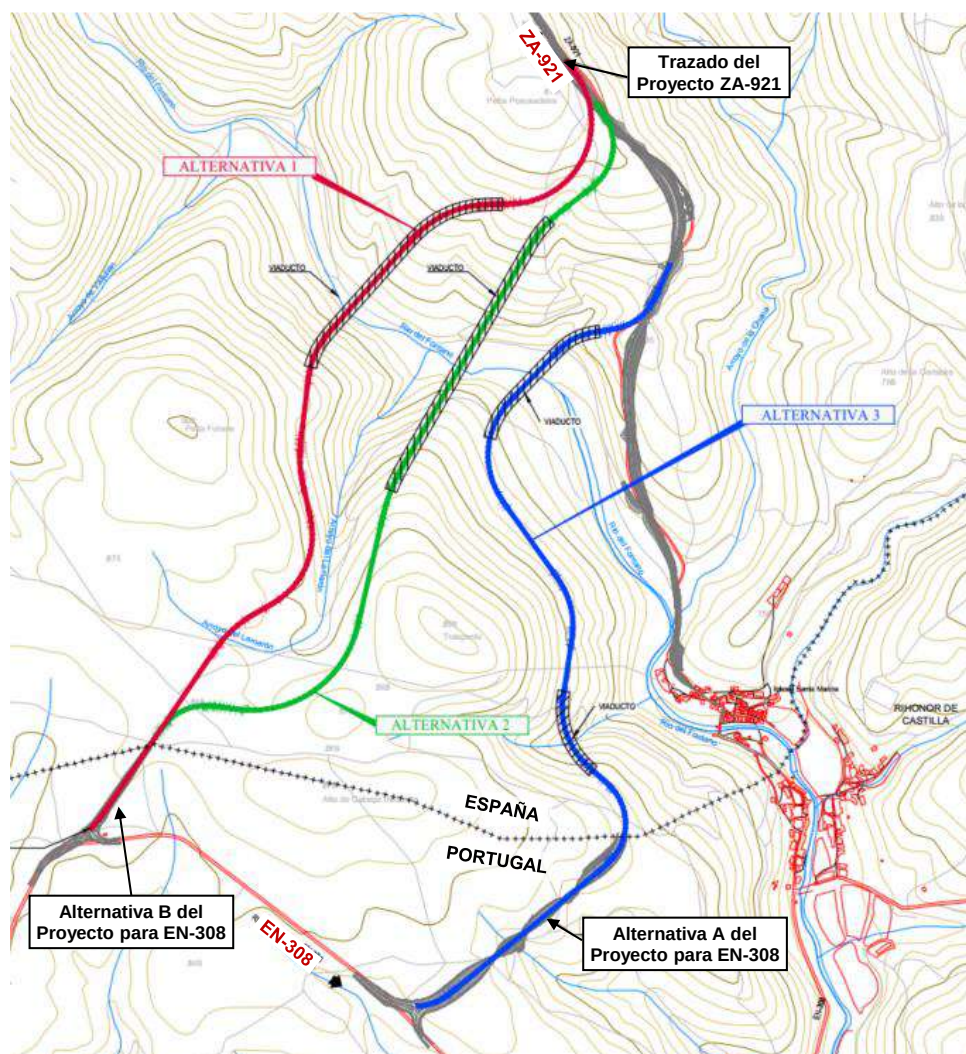


Figura 2 – Esquema general de posibles alternativas

---

### **3 ANTECEDENTES**

Los antecedentes del estudio de la variante de Rihonor de Castilla (España) – Río de Onor (Portugal) son:

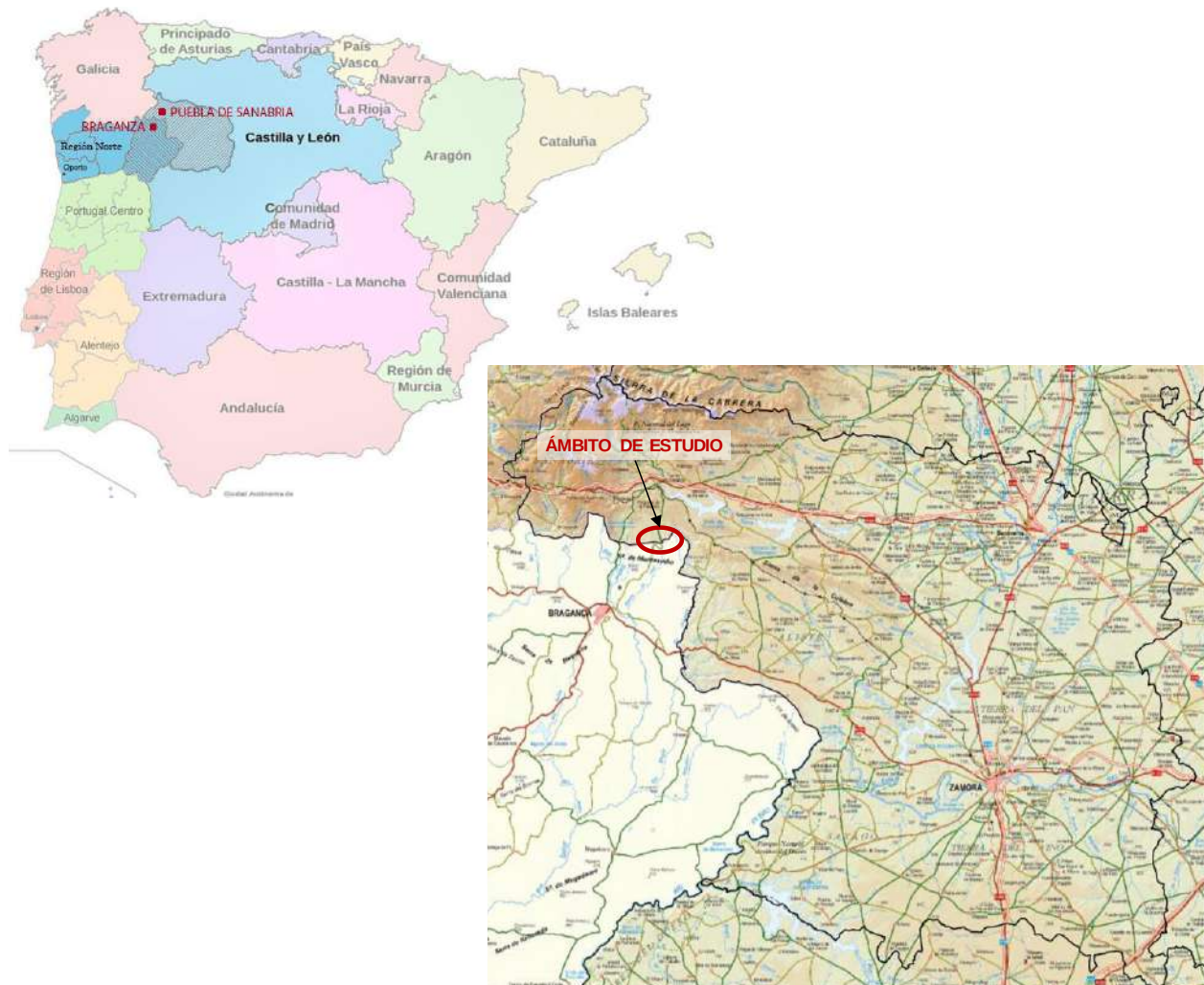
- Protocolo de colaboración de 24/2/1995 entre las Regiones de Castilla y León y la Región Norte de Portugal para reforzar la dinámica de cooperación interregional dentro de la oportunidad que supone la pertenencia a la Unión Europea.
- Protocolo de 30/7/1998 de colaboración entre la Junta de Castilla y León y la Comisión de Coordinación de la Región Norte para la realización de un Estudio de Viabilidad Técnico-Económica de la conexión viaria Puebla de Sanabria – Braganza. Su objeto, promover uno de los itinerarios entre estos núcleos, el que discurre por el paso fronterizo de Portelo o bien el que discurre por el de Rihonor.
- Convenio de Cooperación Transfronteriza de 27/1/2009 entre la Comisión de Coordinación y Desarrollo Regional del Norte de Portugal y la Junta de Castilla y León.
- Memorando de 27/2/2019 entre la Administración de la Comunidad de Castilla y León del Reino de España y la Cámara Municipal de Braganza de la República Portuguesa para la realización de un Estudio Técnico de las posibles soluciones para la materialización de una variante en Rihonor de Castilla (España) – Río de Onor (Portugal) que permita las conexiones de las carreteras ZA-921 (en España) y la EM-505 (en Portugal) sin atravesar el casco urbano de dicha localidad.
- Resolución de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de 14 de marzo de 2019 por la que se dicta la Orden de Estudio de clave E.P.1.4-ZA-7, para mejora de las comunicaciones por carretera entre las poblaciones de Puebla de Sanabria y Braganza, así como el desarrollo de la conexión en la frontera.
- Orden de Estudio de 10 de enero de 2019 de la Dirección General de Carreteras para la realización de un Proyecto de Construcción con objeto de acondicionar la plataforma de la carretera ZA-921 desde Puebla de Sanabria (intersecciones de ZA-921 y ZA-925) hasta Rihonor de Castilla (frontera con Portugal).

- 
- “Proyecto de construcción de acondicionamiento de plataforma de la carretera ZA-921 en el tramo de Puebla de Sanabria (ZA-925) a Rihonor de Castilla (Frontera con Portugal). P.K. 0+000 al 15+300”.
  - Documento “Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Braganza, y conexión en la frontera”, de clave E.P.1.4-ZA-7, de fecha de 26 de febrero de 2021. Este Estudio propone dar prioridad al acondicionamiento y mejora del actual trazado existente entre ambas localidades denominado Eje Nornordeste (Eje NNE), de Braganza a Puebla por Verga, Rihonor y Ungilde. Y dentro de ese recorrido establece como mejor Variante de Rihonor la Variante Oeste. En el Estudio se busca articular y ordenar en el tiempo las acciones que cada institución impulsora del Proyecto Global, deben llevar a cabo, proponiendo una serie de contratos en diferentes fases (contratos de asistencia técnica, de obra o de expropiación), para concluir con éxito el proyecto global.”
  - Tramitación en 2022 de la Adquisición de servicios para elaboración de Estudios y Proyectos: “Ligações Transfronteiriças. Ligação de Bragança a Puebla de Sanabria (ES)”, que integran el estudio de la “Variante a Rio de Onor”.



#### 4 ÁMBITO DE ESTUDIO

El Estudio se inscribe dentro del Distrito de Braganza en la Región Norte de Portugal, y de la provincia de Zamora en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (España).



La actuación contemplada la variante de Rihonor de Castilla (España) – Río de Onor (Portugal). Se trata de la conexión entre la carretera ZA-921, propiedad de la Junta de Castilla y León, y la EN-308, propiedad de la Cámara Municipal de Braganza, sin atravesar el casco urbano de Rihonor de Castilla – Río de Onor, poblaciones que en realidad conforman un único núcleo unido física e históricamente.



Carreteras ZA-921, de Puebla de Sanabria a Rihonor de Castilla (España) y EN-308 de Bragança a Rio de Onor (Portugal)

---

## **5 DATOS DE PARTIDA**

El desarrollo del presente Estudio Previo representa un análisis preliminar de las posibles soluciones para la variante de Rihonor de Castilla – Rio de Onor. De este modo, se ha procedido a recoger la información que encuadre las características más importantes de la zona de actuación, a fin de contemplar los condicionantes principales a tener en cuenta.

Se incluye a continuación la información de partida considerada, y que representa la base del análisis realizado.

### **5.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

Los datos básicos empleados en lo que respecta a la cartografía y topografía son:

- Datos cartográficos del Instituto Geográfico Nacional
- Información Cartográfica del IDECYL (Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León), obteniendo una base cartográfica a escala 1:10.000
- Fotos aéreas del plan PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea)
- Información Cartográfica del Servicio Nacional de Información Geográfica de Portugal

La información así obtenida ha sido contrastada en las diferentes visitas de campo realizadas, procediendo a la realización de los correspondientes ajustes.

### **5.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

En cuanto a las características geotécnicas del entorno de actuación, se ha partido de la información contenida en el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Ministerio de Industria, y en concreto de su hoja 305-Calabor, y en el Mapa Geológico de Portugal a escala 1:50.000, en concreto de su hoja 3D-Espinhosela.

Asimismo, se ha consultado el Atlas de Riesgos Naturales de Castilla y León, del Instituto Tecnológico Geominero de España.

---

### **5.3 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

Los datos climatológicos representan un factor importante a la hora de determinar las características físicas más importantes de una determinada región.

Como fuentes de información consideradas, cabe destacar las siguientes:

- Agencia Estatal de Meteorología
- Publicación Datos Climáticos para Carreteras (Dirección General de Carreteras)
- Publicación Análisis del Medio Físico, Zamora (Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, 1988)
- Infraestructura de Datos Espaciales Mírame-IDEDuero de la Confederación Hidrográfica del Duero

### **5.4 TRÁFICO**

A la hora de determinar el tráfico actual y previsto tanto en la carretera de estudio como en el resto de vías adyacentes, se ha partido de la información de las siguientes publicaciones

- Mapa de tráfico de la Junta de Castilla y León. Año 2022 y precedentes

### **5.5 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES**

En cuanto al análisis medioambiental de la zona de actuación, se ha recabado cuanta información ha sido precisa de diferentes mapas temáticos y publicaciones:

- Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Calabor (nº 305), IGME.
- Mapa Geológico de Portugal. Escala 1:50.000. Espinhosela (nº 3D), Instituto Geologico e Mineiro de Portugal.
- Atlas de riesgos naturales en Castilla y León. Serie GeoAmbiental. Ministerio de Industria y Energía.

- 
- Mapa de las series de vegetación de la Península Ibérica. S. Rivas Martínez. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1987.
  - Atlas y Manual de los hábitats de España. Escala 1:50.000. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM). 2005.
  - Libro Rojo de los Vertebrados de España.
  - Inventario Nacional de Biodiversidad. MARM. 2008.
  - Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): [www.aemet.es](http://www.aemet.es)
  - Junta de Castilla y León: [www.jcyl.es](http://www.jcyl.es)
  - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: [www.miteco.gob.es](http://www.miteco.gob.es)
  - IDECyL: Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León: [www.idecyl.jcyl.es](http://www.idecyl.jcyl.es)
  - Instituto Nacional de Estadística (INE)

## **5.6 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

En España, la figura de planeamiento vigente se corresponde con las Normas Urbanísticas Municipales de Pedralba de la Pradería, aprobadas en octubre de 2020 y en Portugal con el Plan Director Municipal de Braganza, aprobado en 2010.

## **5.7 OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN**

Además de la documentación indicada en los puntos anteriores, existen otra serie de antecedentes, técnicos y administrativos de relevancia, a tener en cuenta en el desarrollo del presente Estudio Previo:

- “Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Braganza, y conexión en la frontera”, de clave E.P.1.4-ZA-7, de febrero de 2021.



- 
- En redacción: Estudios y Proyectos “Ligações Transfronteiriças. Ligação de Bragança a Puebla de Sanabria (ES)”, que integran el estudio de la “Variante a Rio de Onor”.

En redacción: “Proyecto de Acondicionamiento de la plataforma de la carretera ZA-921 desde Puebla de Sanabria hasta Rihonor de Castilla”.

## 6 SITUACIÓN ACTUAL

Según el “Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Braganza, y conexión en la frontera” realizado por la Junta de Castilla y León, en las comunicaciones entre Puebla de Sanabria y Braganza se debe dar prioridad al acondicionamiento y mejora del trazado actual del eje existente entre ambas localidades constituido por las carreteras ZA-921 (España) y N-218-3/EN-308 (Portugal).

Más concretamente, al ser la variante de Rihonor de Castilla, el objeto del presente Estudio Previo, se analiza la situación actual de ambas carreteras en el entorno de dicho núcleo urbano.

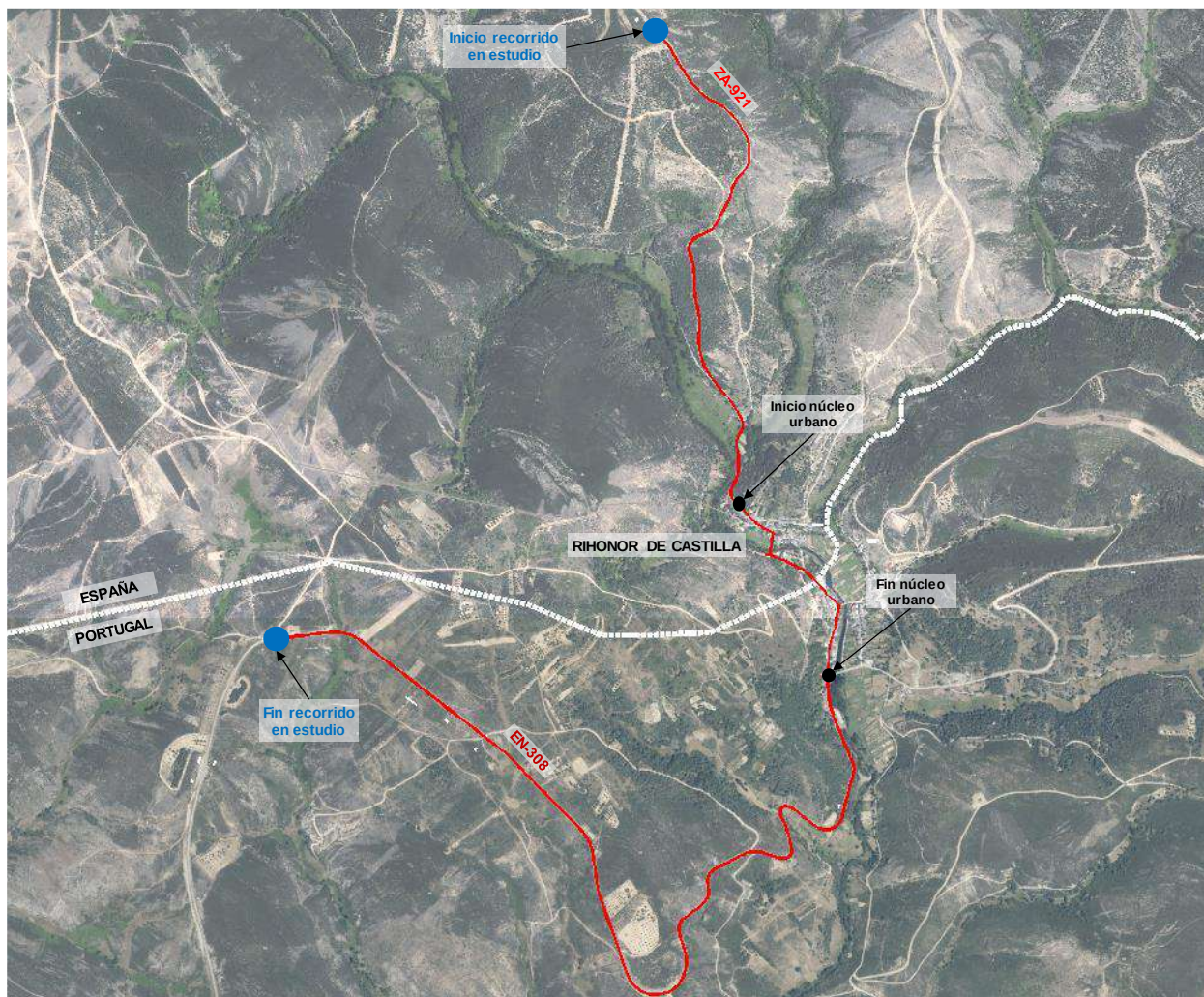


Figura 3 - Carreteras ZA-921 y EN-308 en el entorno de Rihonor de Castilla



La actual carretera ZA-921 cuenta con sección pavimentada en torno a 4,5- 5 m y un trazado complejo debido a la presencia de curvas de radio muy reducido y fuertes pendientes. Este hecho se agudiza en el último tramo previo a la llegada a Rihonor de Castilla (PK 15), por lo que se considera adecuado plantear el inicio del recorrido en estudio, entre los PK 13 y 14 para que las posibles variantes que se planteen no se alejen demasiado del núcleo y supongan una mejora respecto al trazado del mencionado último tramo.

El trazado que se está proyectando en el Proyecto de Acondicionamiento de la plataforma de la carretera ZA-921 desde Puebla de Sanabria hasta Rihonor de Castilla, actúa ampliando la plataforma y mejorando parámetros de trazado en planta y alzado, no obstante, en este último tramo, aunque mejora los radios en planta, no consigue evitar las fuertes pendientes.



A las características de la carretera ZA-921 se añade lo excepcional del paso fronterizo, situado dentro del casco urbano.



La travesía de Rihonor de Castilla presenta un trazado de calles estrechas y sinuosas, que quedan encajadas entre edificaciones, lo que dificulta el tránsito de los vehículos y prácticamente impide la circulación de vehículos pesados o de cierto tamaño.

En Rio de Onor, parte portuguesa del núcleo, que cuenta con pavimento adoquinado, siguen las calles estrechas, aunque menos sinuosas. Existe un aparcamiento justo a la entrada / salida del núcleo.



Una vez fuera del núcleo, el trazado continúa por la carretera EN-308 con características similares a la actual carretera ZA-921.



Tras un tramo de numerosas curvas de radio muy reducido, con inclinaciones también importantes, llega a una zona más llana y de menos curvas en la que se considera adecuado plantear el final del recorrido, justo antes de que la carretera comience a alejarse más de Rio de Onor en dirección sur hacia Braganza.

En la elaboración del Proyecto: “Ligações Transfronteiriças. Ligação de Bragança a Puebla de Sanabria (ES)”, que integran el estudio de la “Variante a Rio de Onor”, se plantean actuaciones de mejora sobre la EN-308, si bien en el tramo adyacente a Rihonor de Castilla (España) / Rio de Onor (Portugal), continuarán los radios reducidos y las fuertes pendientes.

---

## **7 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

A la hora de definir las posibles soluciones, se tiene en cuenta el análisis de los condicionantes expuesto en el siguiente apartado. Se plantean las alternativas mostrados en la Figura 2.

### **7.1 ALTERNATIVA 0. SITUACIÓN ACTUAL**

El "Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Bragança, y conexión en la frontera", de clave E.P.1.4-ZA-7, de fecha de 26 de febrero de 2021, concluía con la propuesta de dar prioridad al acondicionamiento y mejora del actual trazado entre Bragança y Puebla de Sanabria que discurre por Verga, Rihonor y Ungilde. En este sentido, mencionar la existencia de proyectos en fase actual de redacción avanzada para la carretera ZA-921, propiedad de la Junta de Castilla y León y la carretera EN-308, propiedad de la Cámara Municipal de Bragança.

Dentro del recorrido se establecía también la necesidad de plantear una variante de población para Rihonor de Castilla (España) / Rio de Onor (Portugal), evitando el tráfico de paso por el núcleo urbano y, permitiendo que pueda ser realizado por vehículos pesados y de cualquier tamaño, circunstancia que actualmente está imposibilitada por la existencia de un tramo dentro del núcleo con radio en planta y anchura extremadamente pequeños.

En este caso, la no actuación supondría aceptar las limitaciones del trazado en Rihonor y su entorno, lo que penalizaría de forma significativa el conjunto del recorrido al no establecer la continuidad adecuada en la comunicación entre España y Portugal. Este hecho impactaría negativamente en la atracción de tráfico hacia este itinerario, generando un desequilibrio en la red de la zona al presentar claras deficiencias en comparación con otras vías. Se estaría obligando al tráfico de paso a atravesar Rihonor, sumando tiempo y longitud de recorrido y en el caso de los vehículos que no pueden atravesar el núcleo, a utilizar otros recorridos alternativos, que actualmente se realizan principalmente por Calabor.

Las actuales carreteras ZA-921 y EN-308 cuentan con una sección pavimentada muy ajustada, sin arcenes y un trazado con curvas de radio muy reducido y fuertes pendientes. Este hecho se agudiza en los tramos de dichas carreteras adyacentes al núcleo de Rihonor de Castilla. La

---

travesía presenta un trazado de calles estrechas y sinuosas, lo que como ya se ha mencionado, dificulta el tránsito de los vehículos, especialmente los pesados.

Los trazados que se están proyectando para estas carreteras, actúan ampliando la plataforma y mejorando ciertos parámetros de trazado en planta y alzado, no obstante, no consiguen evitarse algunas curvas y las fuertes pendientes. A esto se suma la imposibilidad de mejorar el trazado por el interior del núcleo, al discurrir encajado entre las edificaciones existentes.

Por tanto, se plantean alternativas en variante, con un trazado más favorable que, al no atravesar el núcleo, reducen longitudes y tiempos de recorrido y que pueden ser utilizados por todo tipo de vehículos.

Recalcar el hecho de que se trata de unas soluciones iniciales que sirven básicamente de partida para la solución que finalmente se adopte como consecuencia de los posteriores condicionantes, requerimientos y resultados de los estudios a realizar.

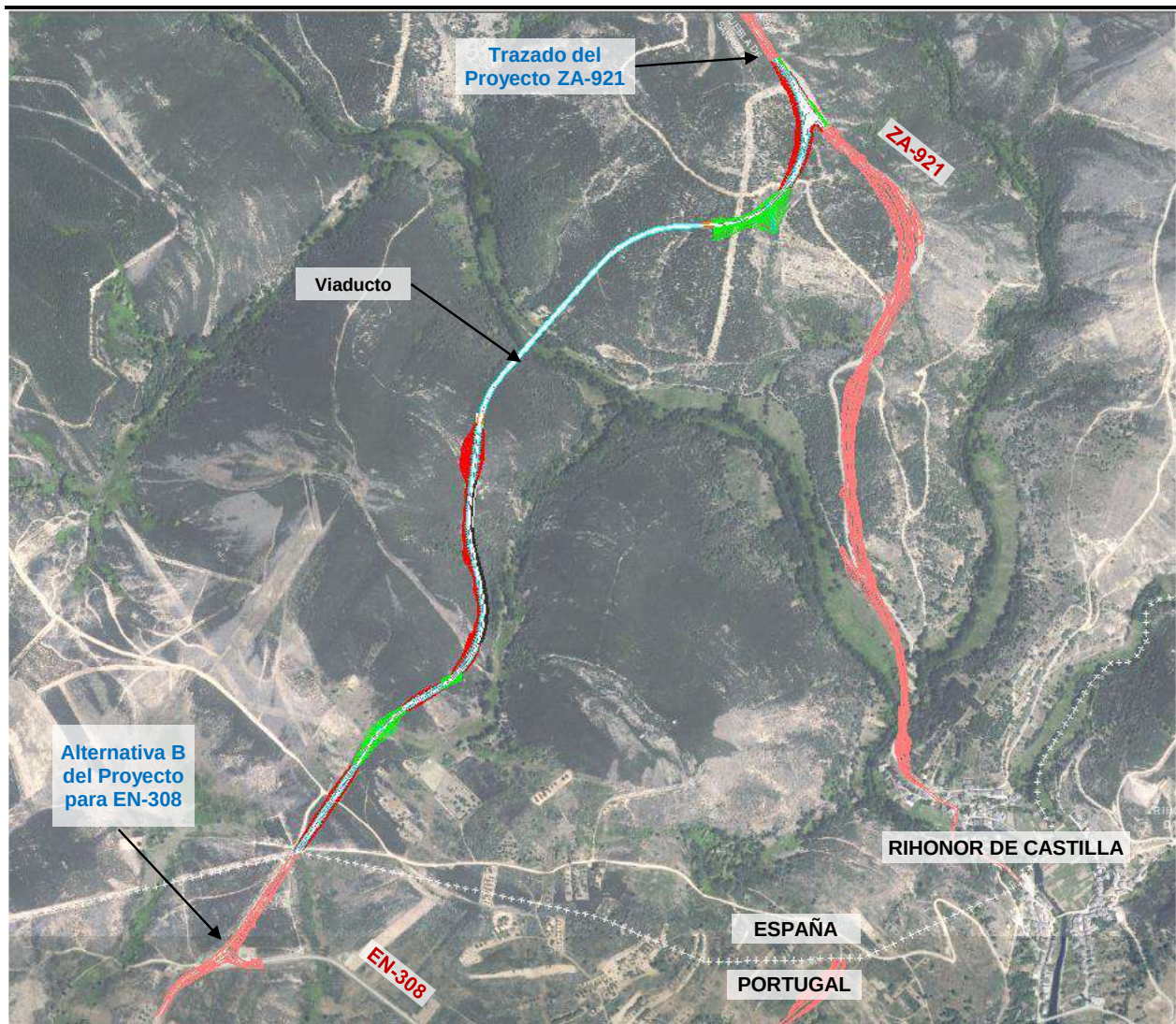
## **7.2 ALTERNATIVA 1**

Se ha definido un eje con inicio en la carretera ZA-921 y fin en la carretera EN-308, y una longitud total de 2.490,99 m, de los cuales 2.237,64 m discurren por territorio español y 253,35 m por territorio portugués.

En la conexión con la carretera ZA-921, se considera el trazado que se está estudiando en el correspondiente proyecto de acondicionamiento. En cuanto a la conexión con la carretera EN-308, de las dos posibles soluciones y sus correspondientes puntos de entrega en la frontera recogidos en el proyecto que se está redactando, el eje en planta y rasante de esta Alternativa 1 se apoyan completamente en la denominada “Alternativa B”.

El trazado tanto en planta como alzado en la parte española se diseña a partir de la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, considerando velocidad de proyecto de 70 km/h, con radio mínimo de 190 m e inclinación máxima del 6% y excepcional del 8%. El trazado en la parte portuguesa, si bien se rige por otra normativa, también estaría cumpliendo con este diseño.





**Figura 4 – Alternativa 1**

En la intersección de la variante con la carretera ZA-921, se plantea como recorrido principal el que procedente de Puebla de Sanabria, continua por la variante y el que se incorporará / partirá de él será el tramo de ZA-921 restante hasta llegar al Rihonor. Se ha realizado un diseño orientativo de la intersección teniendo en cuenta que según la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, para carreteras convencionales con velocidad menor o igual a 70 km/h e  $IMD < 1.000$ , se pueden realizar las maniobras de giro a la izquierda sin carriles centrales de giro y se pueden utilizar cuñas reducidas para las entradas y salidas al eje principal.



Para la intersección con la carretera EN-308 se incorpora íntegramente la definida como Alternativa B del proyecto de mejora de dicha carretera, siendo el recorrido principal el que desde la variante continúa hacia Bragança.

Para la sección transversal, partiendo de la Tabla 1 de la Norma 3.1-IC Trazado:

**Tabla 1 – Dimensiones de la Sección Transversal**

| CLASE DE CARRETERA     | VELOCIDAD DE PROYECTO (V <sub>p</sub> ) (km/h) | ANCHO (m)   |                      |                    | NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE |                 |
|------------------------|------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                        |                                                | CARRILES    | ARCENES              |                    |                                                                   | BERMAS (MÍNIMO) |
|                        |                                                |             | INTERIOR / IZQUIERDO | EXTERIOR / DERECHO |                                                                   |                 |
| Carretera convencional | 100                                            | 3,50        | 2,50                 |                    | 1,00                                                              | D               |
|                        | 90 y 80                                        | 3,50        | 1,50                 |                    | 1,00                                                              | D               |
|                        | 70 y 60                                        | 3,50        | 1,00 / 1,50          |                    | 0,75                                                              | E               |
|                        | 50 y 40                                        | 3,00 a 3,50 | 0,50 / 1,00          |                    | 0,50                                                              | E               |

Según la mencionada Norma 3.1- IC, en carreteras en terrenos con relieves accidentados o muy accidentados (Tabla 2.2) y con baja intensidad de tráfico ( $IMD < 3.000$ ) se podrá reducir el ancho del arcén en cincuenta centímetros (50 cm). Además, se podrá justificar la ausencia o reducción de la berma, garantizando siempre un ancho que permita la implantación de la señalización vertical y, si se dispusiese un sistema de contención de vehículos, su anchura de trabajo.

De este modo, la sección propuesta estaría formada por carriles de 3,5 m de anchura y arcenes de 1 m de anchura. Esta sección 7/9 es utilizada tanto en la parte española como la portuguesa.

Para la estimación de mediciones y valoraciones a realizar en el presente estudio se considera la sección 7/9 y, además, otra serie de parámetros utilizados para definir la sección tipo: bermas de 0,5 m, talud en terraplén H:2/V:1, talud en desmorte H:1/V:1, cunetas triangulares (1,575 m de ancho y 0,35 m de profundidad) y bermas intermedias de 2 m de ancho cada 6 m de altura de desmorte, establecidos a partir de los valores fijados en el proyecto de la carretera ZA-921.

En el proyecto portugués en redacción, hay algunos valores diferentes, hecho que podrá ajustarse en fases posteriores, ya que el presente estudio establece únicamente una aproximación o propuesta inicial.

---

En lo relativo a la explanada y firme proyectado, se utiliza la definición realizada para el tramo español, que cuenta con las siguientes capas:

- 0,30 m de suelo estabilizado – 2
- 0.35 m de zahorra artificial
- 0,09 m de mezcla bituminosa AC 16 bin S
- 0,06 m de mezcla bituminosa AC 16 surf S

Con los correspondientes riegos de adherencia, imprimación o curado.

Dada la orografía, para salvar el río del Fontano sería necesaria la ejecución de un viaducto de 650 m y altura máxima de 72 m, entre los PK 0+500 y 1+150. Para la construcción se considera el método de avance en voladizo, con luces máximas en torno a 70-80 m.

También se considera necesario ejecutar muros en los siguientes tramos:

- Entre PK 0+480 y 0+500 muro de hormigón a ambos lados
- Entre PK 1+150 y 1+170 muro de hormigón a ambos lados
- Entre PK 1+290 y 1+640 muro de escollera por el lado izquierdo

En cuanto al drenaje transversal, en una primera aproximación, se estima necesario plantear al menos dos obras de drenaje transversal, una en el PK 0+350 y otra en el PK 1+920.

El proyecto de una carretera incluye otras partidas como señalización y balizamiento, medidas correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental, gestión de residuos y seguridad y salud, que deberán desarrollarse exhaustivamente con la alternativa elegida, que para esta fase serán valoradas en apartados posteriores utilizando valores habituales de costes en función de la longitud, y porcentajes también habituales en función del coste conjunto.

No obstante, si que se tienen en cuenta también a la hora de valorar conjuntamente las alternativas los siguientes aspectos:

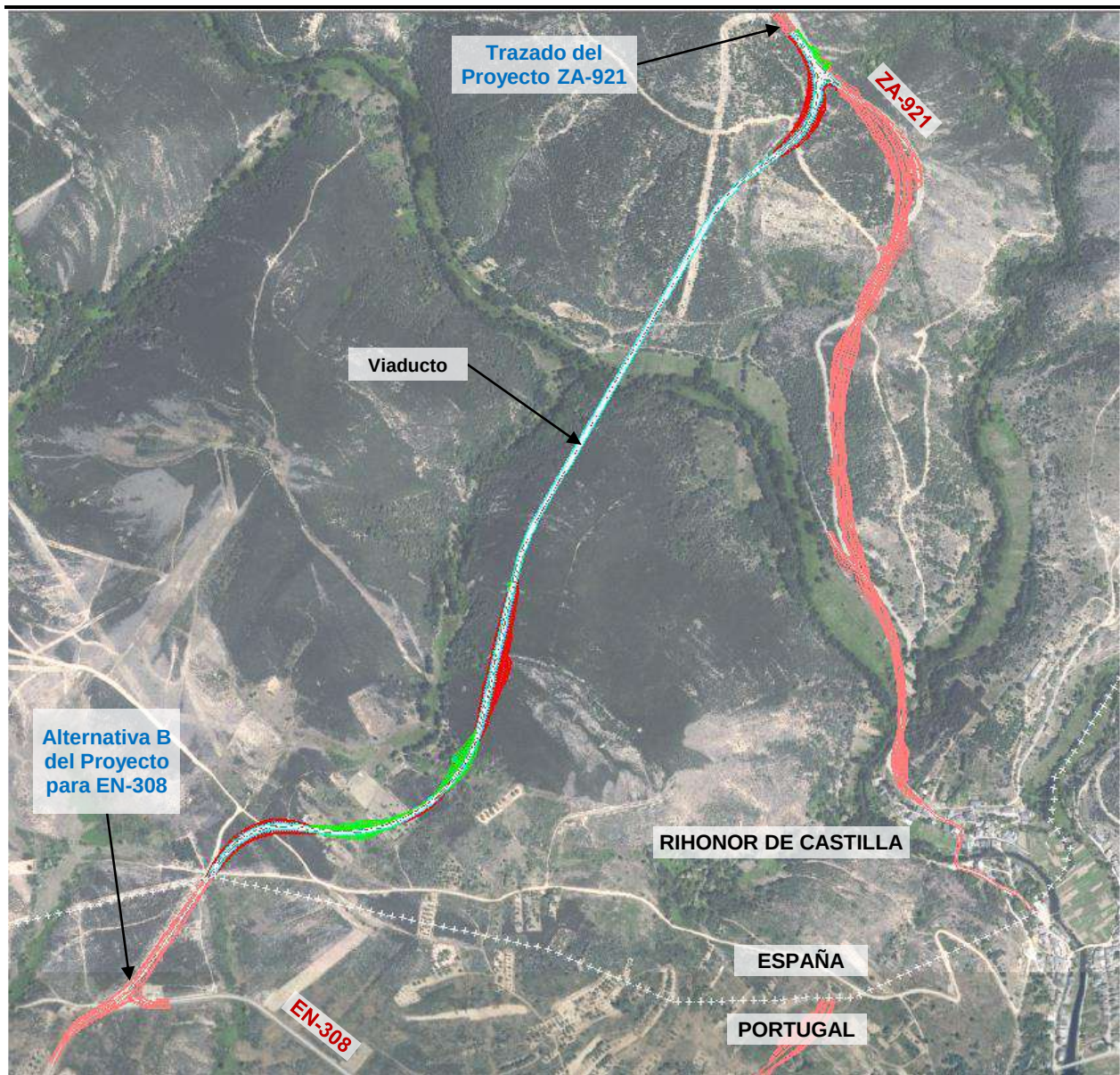
- Reposición de una línea eléctrica que parece afectarse en el tramo español, cerca de la frontera.

- 
- Aparcamiento en la llegada desde la ZA-921 al núcleo de Rihonor de Castilla (en la parte portuguesa Río de Onor ya cuenta con uno) y nueva pasarela sobre el río del Fontano, para favorecer el poder disfrutar de la visita al núcleo, una vez resuelto el tráfico de paso, y teniendo en cuenta que las mejoras en el recorrido van a favorecer la llegada hasta él.
  - Refuerzo de los tramos de las carreteras ZA-921 y EN-308 que queden comprendidos entre los puntos de conexión de las mismas con la variante y el núcleo.

### **7.3 ALTERNATIVA 2**

Se ha definido un eje con inicio en la carretera ZA-921 y fin en la carretera EN-308, y una longitud total de 2.384,64 m, de los cuales 2.131,29 m discurren por territorio español y 253,35 m por territorio portugués.

En la conexión con la carretera ZA-921, se considera el trazado que se está estudiando en el correspondiente proyecto de acondicionamiento. En cuanto a la conexión con la carretera EN-308, la solución y punto de entrega en la frontera recogidos en la denominada “Alternativa B” del proyecto que se está redactando, son sobre los que se apoyan por completo el eje en planta y rasante de esta Alternativa 2.



**Figura 5 – Alternativa 2**

El trazado tanto en planta como alzado en la parte española se diseña a partir de la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, considerando velocidades de proyecto comprendidas entre 60-70 km/h, con radio mínimo de 130 m para 60 km/h e inclinación máxima del 6% y excepcional del 8%. El trazado en la parte portuguesa, si bien se rige por otra normativa, también estaría cumpliendo con este diseño.



---

La intersección con la carretera ZA-921 se plantea con los mismos criterios que los establecidos en la Alternativa 1 y en la intersección con la carretera EN-308 se incorpora igualmente, la definida como Alternativa B del proyecto de mejora de dicha carretera.

Se plantea la misma sección transversal que la propuesta en la Alternativa 1, formada por carriles de 3,5 m de anchura y arcenes de 1 m de anchura. Esta sección 7/9 es utilizada tanto en la parte española como la portuguesa. Del mismo modo, el resto de parámetros utilizados para definir la sección tipo serían: bermas de 0,5 m, talud en terraplén H:2/V:1, talud en desmonte H:1/V:1, cunetas triangulares (1,575 m de ancho y 0,35 m de profundidad) y bermas intermedias de 2 m de ancho cada 6 m de altura de desmonte, establecidos a partir de los valores fijados en el proyecto de la carretera ZA-921. Para la estimación de mediciones y valoraciones a realizar en el presente estudio se consideran estos parámetros de diseño del tramo español, para homogeneizar la solución.

En lo relativo a la explanada y firme proyectado, también se utiliza la definición realizada para el tramo español, que cuenta con las siguientes capas:

- 0,30 m de suelo estabilizado – 2
- 0.35 m de zahorra artificial
- 0,09 m de mezcla bituminosa AC 16 bin S
- 0,06 m de mezcla bituminosa AC 16 surf S

Con los correspondientes riegos de adherencia, imprimación o curado.

Dada la orografía, para salvar el río del Fontano en este caso sería necesaria la ejecución de un viaducto de mayor longitud, con 770 m y mayor altura máxima, con 83 m, entre los PK 0+370 y 1+140. Para la construcción se considera el método de avance en voladizo, con luces máximas en torno a 70-80 m.

También se considera necesario ejecutar muros en los siguientes tramos:

- Entre PK 0+270 y 0+370 muro de hormigón a ambos lados



- 
- Entre PK 1+140 y 1+210 (izquierda) /1+220 (derecha) muro de hormigón

En cuanto al drenaje transversal, en una primera aproximación, se estima necesario plantear al menos dos obras de drenaje transversal, una en el PK 1+570 y otra en el PK 1+810.

Las partidas como señalización y balizamiento, medidas correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental, gestión de residuos y seguridad y salud, para esta fase serán valoradas en apartados posteriores utilizando valores habituales de costes en función de la longitud, y porcentajes también habituales en función del coste conjunto.

Pero al igual que en la Alternativa 1, si que se tienen en cuenta a la hora de valorar conjuntamente las alternativas los siguientes aspectos, que se repiten en todas ellas:

- Reposición de línea eléctrica que parece afectarse en el tramo español, cerca de la frontera.
- Aparcamiento en la llegada desde la ZA-921 al núcleo de Rihonor de Castilla y nueva pasarela sobre el río del Fontano.
- Refuerzo de los tramos de las carreteras ZA-921 y EN-308 que queden comprendidos entre los puntos de conexión de las mismas con la variante, y el núcleo.

#### **7.4 ALTERNATIVA 3**

Se trata de la alternativa situada más al este, con inicio y fin en puntos algo más cercanos a Rihonor de Castilla (España) / Rio de Onor (Portugal). Tiene una longitud total de 2.410,91 m, que en este caso están más repartidos, de tal forma que 1.739,25 m discurren por territorio español y 671,66 m por territorio portugués.

En la conexión con la carretera ZA-921, se considera el trazado que se está estudiando en el correspondiente proyecto de acondicionamiento. En cuanto a la conexión con la carretera EN-308, la solución y punto de entrega en la frontera recogidos en la denominada “Alternativa A” del proyecto que se está redactando, son sobre los que se apoyan por completo el eje en planta y rasante de esta Alternativa 3.

---

El trazado tanto en planta como alzado en la parte española se diseña a partir de la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, considerando velocidades de proyecto comprendidas entre 60-70 km/h, con radios mínimos de 130 -190 m e inclinación máxima del 6% y excepcional del 8%. No obstante, en el comienzo, cuando todavía se apoya sobre la ZA-921 parte con la pendiente de la misma, que es del 12 %. El trazado en la parte portuguesa, si bien se rige por otra normativa, también estaría cumpliendo con este diseño.



Figura 6 – Alternativa 3



---

## **8 ESTUDIO DEL MEDIO**

### **8.1 FACTORES FÍSICOS**

#### **8.1.1 OROGRAFÍA**

La zona de estudio española se encuadra dentro de la Sierra de la Culebra, que se encuentra formada por montañas de relieve suave y redondeado con una altitud media de en torno a los 1.000 m y una altitud máxima de 1.241 m en Peña Mira.

La orografía en la zona es bastante abrupta. El cauce más importante en el entorno de actuación es el río del Fontano, que discurre junto a la carretera ZA-921 en su tramo final y atraviesa el casco urbano de Rihonor de Castilla, por lo que hay tenerlo en cuenta a la hora de plantear las diferentes alternativas.

En cuanto al trazado de la carretera, actualmente cuenta con curvas cerradas de radio reducido, de hasta 35 m y, en general, con un trazado sinuoso de elevadas pendientes en algunos tramos, llegando a presentar rampas con el 15% de inclinación y numerosos cambios de rasante.

La zona portuguesa se encuadra dentro del Parque Natural de Montesinho, que presenta un relieve heterogéneo formado por mesetas onduladas que son cortadas por profundos valles encajados, así como por algunas sierras, de las que destacan la Sierra de Montesinho y la Serra da Coroa. Las altitudes varían entre los 438 y los 1486 m.

Al igual que en la parte española, la carretera EN-308 cuenta con un trazado sinuoso y elevadas pendientes en algunos tramos, presentando numerosos cambios de rasante.

#### **8.1.2 GEOLOGÍA**

Geológicamente el área de actuación se sitúa en el borde noroccidental de la provincia de Zamora, dentro del Macizo Hespérico, basamento constituido por rocas paleozoicas y precámbricas, individualizado y recubierto por sustratos más modernos post-hercinianos. Se encuentra en la zona Galaico-Castellana según la división de Lotze o en la zona IV de Galicia Media-Tras os Montes según la clasificación de MATTE, y dentro de esta zona en el dominio de Olo de Sapo, constituyendo parte del flanco sur del anticlinorio del mismo nombre.



---

Las estructuras hercínicas con su constante dirección regional NO, se ven alteradas en esta zona, como consecuencia de la fracturación de dirección principal NNE, que se denomina de Calabor y que se prolonga en Portugal.

En cuanto a la zona portuguesa, el área de actuación también forma parte de la compleja geología del noroeste peninsular. En esta región destacan los llamados complejos polimetamórficos alóctonos, compuestos por el apilamiento de diversas unidades tectónicas, que se han transportado y situado sobre sedimentos paleozoicos. De esta manera, en la geología de la región destaca el Macizo de Bragança, uno de los cinco complejos de la Península Ibérica donde se localizan rocas de la corteza y el manto terrestre: granulitas y peridotitas. Se estima que esta formación fue el resultado de una colisión de placas tectónicas que tuvo lugar hace unos 410 millones de años.

En el sector oriental de la zona se encuentra un buen ejemplo de la importancia de la tectónica en la evolución del paisaje. La geomorfología al norte de Bragança está fuertemente condicionada por fallas asociadas a la estructura tectónica de Bragança-Vilariça-Manteigas (BVM), con orientación NNE-SSO, y que es una repetición alpina de la estructura tectónica con origen en la parte terminal de la orogenia hercínica.

La falla de Portelo, límite norte de la BVM, dio lugar al levantamiento de un bloque al oeste y al hundimiento de un bloque al este. El bloque occidental se corresponde con una zona aplanada a unos 850-900 m de altitud (comarca de Espinhosela-Donai), aumentando la altitud hacia el norte en la sierra de Montesinho, mientras que en el bloque hundido se han formado dos superficies: la superficie de Baçal al sur, conocida como Baixa Lombada, con cotas de entre 600 y 700 m de altitud, y la superficie desde Aveleda al norte, con altitudes de entre 800 y 900 m, y donde el modelado se localiza sobre depósitos sedimentarios inclinados hacia el sur. Otras fallas situadas al este, en la región de Labiados, controlan el acceso a la meseta de Babe-Deilao, conocida como Alta Lombada. Así, en esta zona se define un graben o fosa tectónica, que cuenta como zona central el bloque hundido de Aveleda-Baçal en relación a un bloque oriental (Alta Lombada) y un bloque occidental (Montesinho) más elevados.

En las arenas y gravas de edad terciaria observadas junto a Aveleda, Baçal y Atalaia se encuentran los restos de paleodrenaje de la zona, que ya formaba parte de la cuenca del Duero pero desembocaba en el interior de la Península Ibérica.

---

La sierra de Montesinho está formada principalmente por granitos con tamaño de grano medio a grueso, y con una edad aproximada de 300 millones de años. Este macizo se extiende hacia España, donde alcanza altitudes de unos 1700 m en la sierra de Gamoneda. Junto a la presa de Sierra Serrada se pueden observar diferentes morfologías a varias escalas, típicas de estos materiales rocosos, como las formas almenadas del Castillo de Kopje y Tors, asociados a una diaclasa ortogonal bien definida y al tamaño medio-grueso de grano del granito. De esta manera, se han creado bloques redondeados debido al cambio de profundidad y la posterior erosión en superficie, además de microformas como cavidades observadas en los bloques de granito.

#### **8.1.2.1 Zócalo Paleozoico**

La zona de actuación se localiza dentro del Zócalo Paleozoico, que ocupa el sector oeste de la provincia de Zamora, y que cuenta con materiales del sustrato que van desde el Cámbrico (formación “ollo de sapo”) hasta el Mioceno Superior, con la presencia notable de formaciones de recubrimiento de edad cuaternaria. El estudio del Zócalo conlleva una doble dificultad, al contar con una gran variedad litológica dentro de las series metamórficas y existir la incidencia de una tectónica compleja. Por ello, se analizará en primer lugar la estratigrafía para a continuación estudiar las diferentes fases tectónicas y los procesos erosivos que han intervenido en la formación de este variado y rico relieve.

#### **Estratigrafía**

La fase de la serie metamórfica la constituye el neis “ollo de sapo” de edad Precámbrico. Se trata de un neis glandular muy esquistoso con fenocristales que pueden llegar a medir 10 cm de sección. Constituye la dorsal de una gran estructura anticlinal, aflorando con dirección NO-SE, desde el límite noroccidental de la provincia hasta las cercanías de Vega de Tera.

En contacto concordante con el neis “ollo de sapo”, los materiales de edad Ordovícico están constituidos, fundamentalmente, por una alternancia de pizarras y cuarcitas, en bancos de espesor variable, destacando por su potencia – de 20 a 40 m – la serie de cuarcitas del Arenig (Ordovícico Inferior), que formarán las culminaciones de las sierras de la Cabrera y la Culebra.

Los materiales de edad Silúrico son de una gran variedad: esquistos, pizarras, liditas, riolitas y grauvacas. Afloran en el centro del Campo de Aliste, en tres grandes manchas de dirección NO-SE.

---

Las rocas ígneas dan lugar a la unidad litológica más extensa, el batolito granítico de Sayago. Está constituido por granodioritas de dos micas, con grano grueso. Esta composición se repite en los afloramientos graníticos de la Sierra Segundera. En las zonas próximas a éstos, se da un importante desarrollo de migmatitas de diversos tipos, que se han formado por metamorfismo zonal de los materiales precámbricos y cámbricos que los encuadran.

### **Tectónica**

Se ha comprobado la incidencia de la tectónica Herciniana en dos fases. La primera de ellas, que dataría del Carbonífero Inferior, es la más importante, afectando a toda la serie desde el Cámbrico al Silúrico. Da lugar a pliegues profundos, de corto radio, isoclinales, de eje NO-SE, vergentes hacia el NE. El estilo y componentes de esta primera deformación se manifiestan claramente en el relieve actual, apareciendo los materiales ordenados en la misma dirección que los ejes de dichos pliegues.

La segunda fase de la tectónica Herciniana se superpone a la primera, siendo en muchas ocasiones difícil diferenciar los efectos de ambas, ya que sus planos axiales coinciden. El hecho más importante ligado a esta segunda fase es la intrusión del gran batolito granítico de Sayago. Los granitos de la Sierra Segundera parecen haberse emplazado en una época posterior a la primera fase y anterior a la segunda. Como resultado de los empujes de la tectónica Herciniana, se da un sistema de pliegues complejo, que en la provincia se ordena en dos conjuntos principales: los llamados Sinclinorio de Alcañices y Anticlinorio de Puebla o del “ollo de sapo”.

Tras las fases tectónicas descritas, se produce un largo período de calma, que se traduce en enfriamiento y endurecimiento de los materiales. Este cratón endurecido, responde a los empujes de finales del Terciario no ya plegándose, sino fracturándose a través de líneas de direcciones N-S y E-O, la más significativa de las cuales es la línea de fractura Braganza-Calabor, a través de la cual se da el levantamiento de la Sierra Segundera.

#### **8.1.2.2 Geomorfología**

La configuración actual del relieve no tiene una relación directa con la estructura tectónica, pero sí con la litología. Las elevaciones más importantes se corresponden con afloramientos de rocas muy resistentes, especialmente cuarcitas del Arenig, puestas en relieve por erosión diferencial. Sus culminaciones son testigos de antiguos niveles erosivos.

---

El macizo de la Sierra Segundera-Montes de León constituye una muralla montañosa, límite claro de las llanuras castellanas. Presenta altitudes de más de 2000 m.

En la Segundera se observa una penillanura elevada, cuya altitud varía entre los 1700 y 1900 m. En su génesis ha actuado la elevación tectónica a través de una serie de fallas N-S, que pondrían en resalte este bloque de rocas metamórficas cercanas al granito (migmatitas, ortoneis), que alternan con intrusiones graníticas.

Los puntos más elevados de la Sierra Cabrera, los constituyen casi siempre crestones de cuarcita armoricana, cuya culminación quizá sea testigo de un nivel erosivo premiocénico.

La instalación de un casquete de hielo en el macizo de la Segundera-Montes de León a lo largo de distintos períodos glaciares origina el típico modelado glaciar, con rocas aborregadas, lagunas glaciares, morrenas de fondo, etc. De este casquete irradian lenguas de hielo que han dado lugar a valles en artesa, entre ellos el seguido por el río Tera en su parte alta. También las culminaciones de las sierras han sido afectadas por procesos glaciares, presentando la forma de hornos (Peña Trevinca).

La Sierra de la Culebra, entre las penillanuras de Aliste y Carballada-Sanabria, es el único accidente morfológico destacable dentro de las llanuras del centro de la provincia. Es claramente un relieve residual y sus culminaciones tienen una marcada isoaltitud, aunque con ligeras variaciones entre 1100 y 1200 m. Se prolonga en dirección aproximada NO-SE, desde las cercanías de Puebla de Sanabria hasta el río Esla, dividiéndose en el Este en varias ramas: Sierra de las Cavernas, Sierra de las Cabras, Sierra de Cantadores. Las culminaciones están constituidas por cuarcitas del Ordovícico Inferior, mientras que los sectores deprimidos están labrados en materiales pizarrosos también ordovícicos. Sus laderas y pies se encuentran cubiertos por abundantes depósitos de rañas, constituidos por cantos angulosos con variable proporción de arenas y arcillas de tonos rojizos.

La parte portuguesa se encuentra fuertemente condicionada por estructuras tectónicas, concretamente de origen alpino, y cuenta con una gran geodiversidad. Ejemplos de ello son las crestas cuarcíticas del Ordovícico y el Silúrico. La morfología está condicionada por las litologías de los Terrenos Exóticos, las suaves laderas, la alternancia de bancos de filitas, grauvacas y liditas silúricas o el patrón granítico condicionado por las características mineralógicas y

estructurales. En la zona del estudio las altitudes aumentan, en general, de sur a norte, desarrollándose el recorrido generalmente entre cotas de 820 y 860 m.

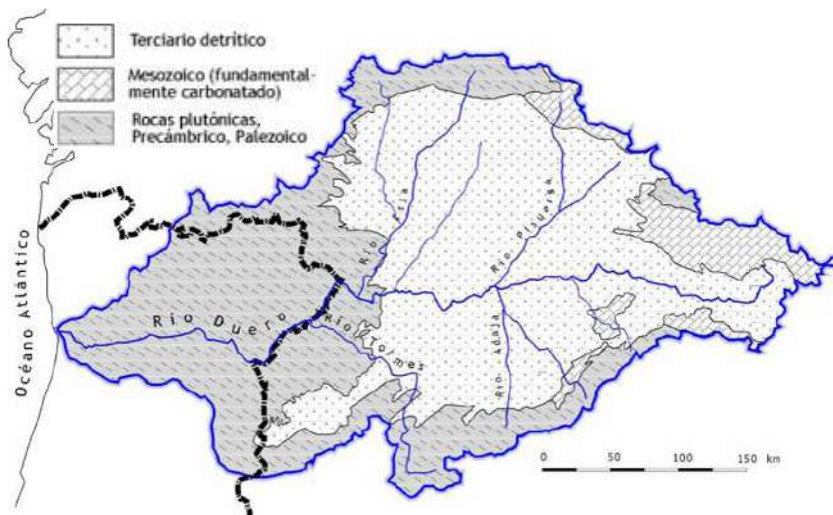
### 8.1.2.3 Hidrogeología

La escorrentía superficial en el entorno de actuación está determinada por la presencia del río del Fontano, que al pasar a Portugal pasa a denominarse río de Onor.

En cuanto a recursos hidrogeológicos esta zona es pobre. Esto se debe a las características geológicas del área, con unos materiales constituyentes prácticamente impermeables que únicamente lo son, localmente, por fisuración, y con un muy escaso o nulo desarrollo de depósitos terciarios y cuaternarios.

Únicamente se desarrollan algunos pequeños acuíferos ligados a depósitos detríticos cuaternarios, fundamentalmente canchales y coluviones, situados en los bordes de escapes, como es el caso de las estribaciones de la Sierra de la Culebra, y también en pequeñas llanuras aluviales, como es el caso del río Tera.

Otra zona de posible interés es la correspondiente al contacto entre materiales paleozoicos y los materiales terciarios de la cuenca del Duero. En este contacto, por discordancia angular erosiva, se retiene y acumula agua.

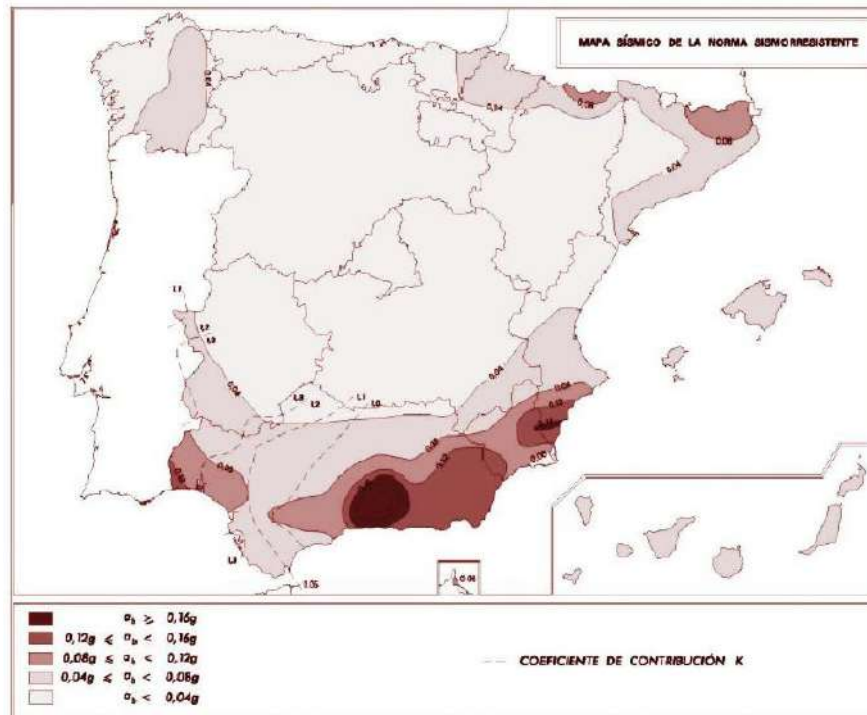


*Esquema geológico de la cuenca del Duero*



#### 8.1.2.4 Sismicidad y riesgo sísmico

La zona de actuación no presenta rasgos sísmicos reseñables



Mapa sísmico de España

En Portugal, según el Atlas Ambiental, la zona de estudio se ubica en una zona, en cuanto a intensidad sísmica, de Máxima Intensidad IV, mientras que en términos de sismicidad histórica se localiza en la Zona de Máxima Intensidad V. Por otra parte, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Actuación en Estructuras de Edificaciones y Puentes, el área de estudio se localiza en la zona D, donde se admite que no se producirán afectaciones, correspondiéndole un coeficiente de sismicidad de 0,3.

E en el presente apartado se incluye una descripción de las características climatológicas de la zona de actuación, mediante el empleo de los parámetros más habituales.

#### 8.1.2.5 Datos climáticos

La zona de la actuación presenta un clima mediterráneo continentalizado subhúmedo, lo que supone una transición entre el clima mediterráneo y el oceánico o de montaña. Este clima da

lugar a áreas con precipitaciones relativamente abundantes, aunque con la sequía estival propia de los climas mediterráneos.

Los datos climatológicos que se presentan corresponden a la estación termopluviométrica de Puebla de Sanabria "Iberduero", que es la más cercana a la zona de actuación, por lo que se pueden tomar los valores obtenidos como una referencia válida para este estudio, tanto para la parte española del trazado como para la portuguesa:

| Datos generales de estación meteorológica |       |           |                             |         |             |              |              |              |             |
|-------------------------------------------|-------|-----------|-----------------------------|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Nombre                                    | Clave | Provincia | Tipo                        | Altitud | Latitud (°) | Longitud (°) | Longitud (°) | Longitud (°) | Orientación |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO'            | 2770B | Zamora    | Estación Termopluviométrica | 960     | 42          | 03           | 06           | 38           | W           |

| Años útiles                    |       |           |                    |                          |                       |                  |                        |                     |
|--------------------------------|-------|-----------|--------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|---------------------|
| Nombre                         | Clave | Provincia | Años precipitación | Año inicio precipitación | Año fin precipitación | Años temperatura | Año inicio temperatura | Año fin temperatura |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO' | 2770B | Zamora    | 43                 | 1961                     | 2003                  | 43               | 1961                   | 2003                |

| Pluviometría estacional y anual (mm) |       |           |        |        |          |         |
|--------------------------------------|-------|-----------|--------|--------|----------|---------|
| Nombre                               | Clave | Primavera | Verano | Otoño  | Invierno | Anual   |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO'       | 2770B | 239,60    | 78,90  | 304,00 | 390,10   | 1012,60 |

| ETP anual (Thornthwaite)       |       |       |         |       |       |       |       |        |        |            |         |           |           |           |        |        |
|--------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| Nombre                         | Clave | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio  | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Primavera | Verano | Otoño  |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO' | 2770B | 8,40  | 13,10   | 28,20 | 40,80 | 67,60 | 94,30 | 113,90 | 103,20 | 74,20      | 45,80   | 21,50     | 11,00     | 136,50    | 311,40 | 141,50 |

| Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) |       |       |         |       |       |       |       |       |        |            |         |           |           |        |
|------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| Nombre                                   | Clave | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Máxima |
| PUEBLA DE SANABRIA<br>'IBERDUERO'        | 2770B | 35,20 | 26,60   | 24,60 | 24,40 | 23,60 | 15,40 | 9,30  | 9,50   | 25,00      | 33,90   | 33,10     | 33,60     | 63,30  |

| Pluviometría media mensual (mm) |       |        |         |       |       |       |       |       |        |            |         |           |           |         |
|---------------------------------|-------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| Nombre                          | Clave | Enero  | Febrero | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual   |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO'  | 2770B | 138,20 | 111,30  | 78,50 | 80,10 | 81,00 | 40,60 | 19,20 | 19,10  | 61,60      | 118,80  | 123,50    | 140,70    | 1012,60 |

| Temperatura media estacional y anual (°C) |       |           |        |       |          |       |
|-------------------------------------------|-------|-----------|--------|-------|----------|-------|
| Nombre                                    | Clave | Primavera | Verano | Otoño | Invierno | Anual |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO'            | 2770B | 8,40      | 16,90  | 10,20 | 3,10     | 9,70  |

| Temperaturas medias mensuales (°C) |       |       |         |       |       |       |       |       |        |            |         |           |           |       |
|------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| Nombre                             | Clave | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Anual |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO'     | 2770B | 2,40  | 3,70    | 6,10  | 7,90  | 11,30 | 15,30 | 18,00 | 17,50  | 14,60      | 10,20   | 5,80      | 3,20      | 9,70  |

|  |                                |                                                 |                                               |
|--|--------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  |                                | Temperatura media de máximas del mes más cálido | Temperatura media de mínimas del mes más frío |
|  | Nombre                         | Temperatura (°C)                                |                                               |
|  | PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO' | 27,00                                           | -2,3                                          |

| Temperatura media mensual de las máximas absolutas (°C) |       |       |         |       |       |       |       |       |        |            |         |           |           |             |
|---------------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| Nombre                                                  | Clave | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Máxima Anua |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO'                          | 2770B | 12.50 | 15.30   | 19.60 | 22.30 | 26.10 | 30.50 | 32.70 | 32.80  | 30.10      | 23.60   | 17.80     | 14.20     | 33.70       |

| Temperatura media mensual de las mínimas absolutas (°C) |       |       |         |       |       |       |       |       |        |            |         |           |           |             |
|---------------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| Nombre                                                  | Clave | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Mínima Anu. |
| PUEBLA DE SANABRIA "IBERDUERO"                          | 2770B | -9,20 | -7,80   | -6,40 | -4,10 | -1,50 | 2,10  | 3,80  | 2,90   | 0,80       | -2,40   | -6,50     | -8,60     | -11,00      |

### 8.1.2.6 Clasificación climática

| Clasificación climática de Papadakis |       |                  |                |                    |                 |                              |  |
|--------------------------------------|-------|------------------|----------------|--------------------|-----------------|------------------------------|--|
| Nombre                               | Clave | Tipo de Invierno | Tipo de Verano | Régimen de Humedad | Régimen Térmico | Clasificación                |  |
| PUEBLA DE SANABRIA 'IBERDUERO'       | 2770B | av               | t              | ME                 | Pa              | Mediterráneo templado fresco |  |

La clasificación climática de la zona se realiza a partir de los siguientes índices térmicos, cuyos valores se obtienen a partir de los datos anteriormente expuestos:

Las condiciones de la zona objeto de estudio son:

$$T_M = 23,1^{\circ}\text{C}$$

$$T_m = -3,1^{\circ}\text{C}$$

De donde se obtiene:

Índice de temperatura media ( $I_t$ ):

$$I_t = \frac{T_M + T_m}{2} = \frac{23,1 + (-3,1)}{2} = 10$$

Índice de continuidad ( $I_c$ ):

$$I_c = T_M - T_m = 23,1 - (-3,1) = 26,2$$

siendo:

$$T_M = \text{Temperatura máxima diaria}$$

---

$T_m$  = Temperatura mínima diaria

A partir de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta los intervalos siguientes:

|                                    |                                                                 |                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| $I_t > 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $13\text{ }^{\circ}\text{C} < I_t < 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $I_t < 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Cálido                             | Templado                                                        | Frío                               |

|                                    |                                                                 |                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| $I_c > 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $28\text{ }^{\circ}\text{C} < I_c < 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $I_c < 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Continental                        | Semicontinental                                                 | Marítimo                           |

El clima es, por tanto, marítimo y frío

De acuerdo con la clasificación de Köppen, en la que se define el parámetro

$$K = 2xt$$

siendo  $t$  la temperatura media anual en  $^{\circ}\text{C}$ , se definen cinco posibles tipos climatológicos fundamentales:

- Tipo A (tropical lluvioso) cuando la temperatura media del mes más frío es superior a  $18^{\circ}\text{C}$  y la precipitación anual es superior a 750 mm
- Tipo B (seco) cuando la precipitación anual en centímetros es inferior al parámetro  $K$
- Tipo C (templado lluvioso) cuando la temperatura media normal del mes más frío es superior a  $-3^{\circ}\text{C}$  e inferior a  $18^{\circ}\text{C}$  y la precipitación anual en centímetros es superior al parámetro  $K$ .
- Tipo D (frío) cuando la temperatura media normal del mes más frío es inferior a  $-3^{\circ}\text{C}$ , la del mes más cálido es superior a  $10^{\circ}\text{C}$  y la precipitación anual en centímetros es superior al parámetro  $K$

- 
- Tipo E (polar) cuando la temperatura media normal del mes más frío es inferior -3°C, la del mes más cálido es inferior a 10°C y la precipitación anual en centímetros es superior al parámetro K

Con todo, el parámetro K resulta de 19,4, por lo que el clima puede englobarse dentro del tipo C, templado lluvioso

Otro de los parámetros de uso habitual es el conocido como índice de Lang. La expresión que permite calcular es la siguiente:

$$I_t = \frac{P}{T}$$

- **P:** Precipitación media anual (mm).
- **T:** Temperatura media anual (°C).

Según el resultado obtenido se considera la siguiente clasificación:

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| $0 < I_L < 20$    | Zona de desiertos                    |
| $20 < I_L < 40$   | Zona árida                           |
| $40 < I_L < 60$   | Zona húmeda de estepas y sabanas     |
| $60 < I_L < 100$  | Zona húmeda de bosques ralos         |
| $100 < I_L < 160$ | Zona húmeda de bosques densos        |
| $I_L > 160$       | Zona hiperhúmeda de prados y tundras |

El resultado obtenido es el siguiente:

$$I_t = P / T = 1012,6 / 9,7 = 104,4$$

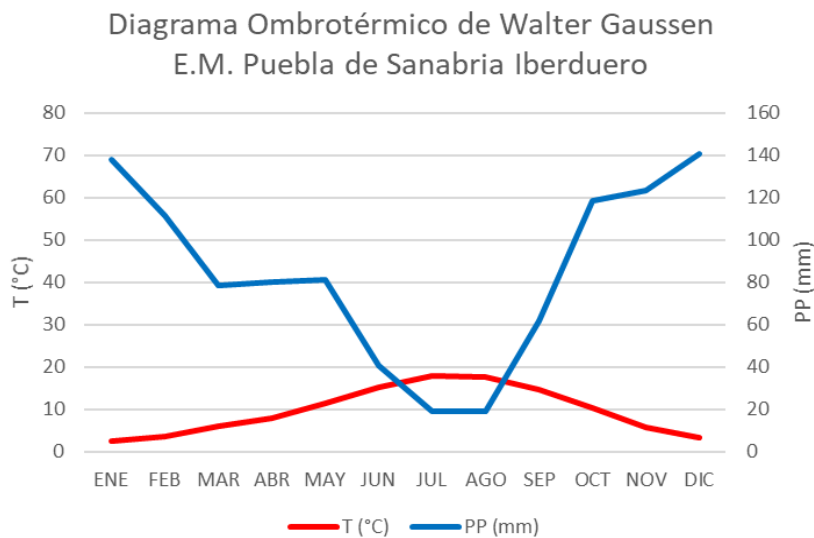
Con lo que el ámbito de actuación se clasifica como una zona húmeda de bosques densos.

Los climodiagramas constituyen otra forma habitual de representar el clima de una región, para contrastar y establecer similitudes climáticas entre localidades y zonas.



Para los objetivos perseguidos en este estudio se van a determinar los climodiagramas de Walter-Gausson (Diagrama ombrotérmico) y el diagrama de termohietas.

En el Diagrama Ombrotérmico se reflejan los datos de temperatura y precipitación medios mensuales. Se toma una escala de precipitaciones en mm, doble que la de temperaturas en grados centígrados (2 mm de precipitación equivaldrían a 1 °C de temperatura según la hipótesis de Gausson).



De acuerdo con estas hipótesis, se considera como mes seco aquel en que las precipitaciones, expresadas en mm, tengan un valor menor que el doble de la temperatura media mensual (en °C).

Tal y como se puede observar en el diagrama correspondiente se puede indicar un periodo seco relativamente que se prolonga durante los meses de junio, julio y agosto.

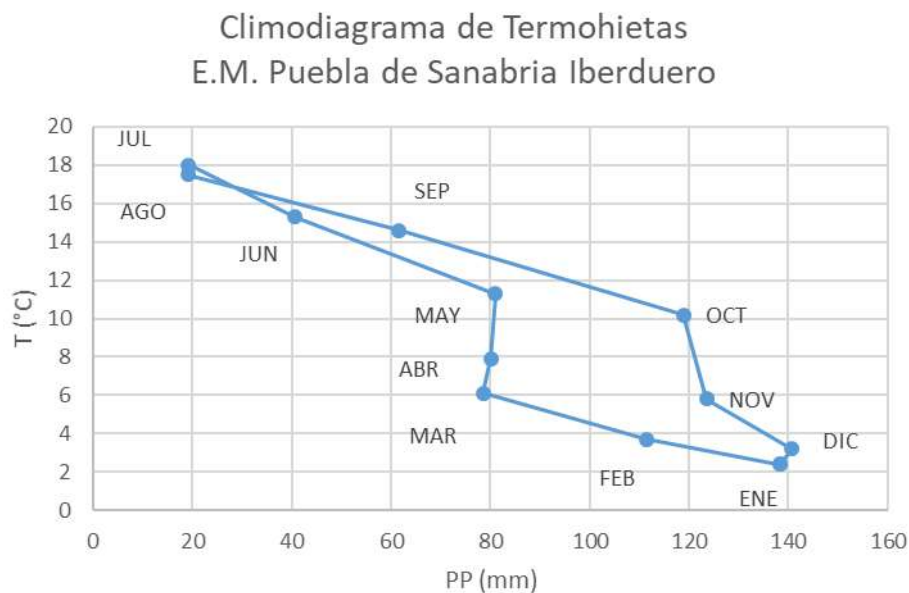
Tanto los valores de las precipitaciones medias mensuales como los de temperaturas se han tomado de los datos elaborados procedentes de la Agencia Estatal de Meteorología.

Del mismo modo, es posible representar los diagramas de termohietas. Dichos diagramas están constituidos por la precipitación y la temperatura media mensual utilizando un sistema de coordenadas cartesianas rectangulares.

Permite establecer las relaciones existentes entre estos dos elementos climatológicos fundamentales. De esta forma, cuando la rama de verano va por la derecha de la rama de invierno, esto implica que el entorno disfruta de lluvias de verano; en caso contrario, las precipitaciones dominantes son las de invierno.

Si las dos ramas se superponen, aproximadamente, es que el régimen pluviométrico es sensiblemente uniforme a lo largo del año.

Si el polígono es muy alargado en el sentido de las ordenadas, la oscilación termométrica es muy acusada. A continuación, se comentan los rasgos más característicos de la estación considerada.



Tal y como se ha indicado, existirán precipitaciones de verano, con una variación termométrica relativamente importante a lo largo del año.

#### 8.1.2.7 Datos para la programación de las obras

Se indican a continuación los parámetros para la obtención del número de días hábiles de trabajo por mes para un año cualquiera durante la construcción del tramo de carretera proyectado.

El estudio se basa en la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" edita por el M.O.P.

---

#### 8.1.2.7.1 Definición de parámetros

Los parámetros utilizados para la programación de las obras son:

- Temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas: Se toma como temperatura límite de puesta en obra de riegos, tratamientos superficiales o por penetración, la de 10° C; y para mezclas bituminosas de 5° C.
- Temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos: Se define como temperatura límite del ambiente par la manipulación de materiales naturales húmedos, 0° C.
- Precipitación límite: El valor de 1 mm. por día limita el trabajo en ciertas unidades; y 10 mm. por día limita el resto de los trabajos.
- Día trabajable: Se entiende por día trabajable, en cuanto a clima se refiere, el día en que la precipitación y la temperatura del ambiente sean inferior y superior respectivamente a los límites definidos anteriormente.

#### 8.1.2.7.2 Coeficientes de reducción por condiciones climáticas durante los trabajos

Para calcular el número de días, trabajables útiles, en las distintas clases de obra se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes:

- Coeficiente de reducción por helada  $\eta_m$

$$\eta_m = \frac{N^{\circ} \text{ días del mes } m \text{ de temperatura mínima } > \text{ de } 0^{\circ}}{N^{\circ} \text{ días del mes } m}$$

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración  $\tau_m$ :

$$\tau_m = \frac{N^{\circ} \text{ de días del mes } m \text{ con temperatura a las 9 horas } > 10^{\circ}}{N^{\circ} \text{ días del mes } m}$$

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas  $\tau'_m$ :

---


$$\tau'_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes } m \text{ con temperatura a las 9 horas } > 5^\circ}{N^\circ \text{ días del mes } m}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo  $\lambda_m$ :

$$\lambda_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes } m \text{ con precipitación } < 10 \text{ mm}}{N^\circ \text{ días del mes } m}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo  $\lambda'_m$ :

$$\lambda'_m = \frac{N^\circ \text{ de días del mes } m \text{ con precipitación } < 1 \text{ mm}}{N^\circ \text{ días del mes } m}$$

Coeficiente de reducción  $C_m$  de los días laborables para cada clase de obra

Los coeficientes de reducción  $C_m$  de los días laborables para cada clase de obra se definen de la siguiente manera:

- Hormigones hidráulicos

$$C_{m,H} = \eta_m \times \lambda_m$$

- Explanaciones

$$C_{m,Ex} = \frac{\lambda_m + \lambda'_m}{2} \times \eta_m$$

- Producción de áridos

$$C_{m,A} = \lambda_m$$

- Riegos y tratamientos superficiales o por penetración

$$C_{m,RT} = \tau_m \times \lambda'_m$$

- Mezclas bituminosas

$$C_{m,RT} = \tau'_m \times \lambda'_m$$


---

### 8.1.2.7.3 Días trabajables por climatología

Para determinar el coeficiente medio anual de reducción climatológica para cada clase de obra se ha supuesto cada una de ellas repartida uniformemente a lo largo de los 365 días del año; y estos repartidos en los 12 meses con arreglo a la tabla siguiente, en la que no se han tenido en cuenta los días festivos.

|                |        |                   |        |
|----------------|--------|-------------------|--------|
| <b>ENERO</b>   | 0,0849 | <b>JULIO</b>      | 0,0849 |
| <b>FEBRERO</b> | 0,0767 | <b>AGOSTO</b>     | 0,0849 |
| <b>MARZO</b>   | 0,0849 | <b>SEPTIEMBRE</b> | 0,0822 |
| <b>ABRIL</b>   | 0,0822 | <b>OCTUBRE</b>    | 0,0849 |
| <b>MAYO</b>    | 0,0849 | <b>NOVIEMBRE</b>  | 0,0822 |
| <b>JUNIO</b>   | 0,0822 | <b>DICIEMBRE</b>  | 0,0849 |

Multiplicando el cuadro anterior por los Cm correspondientes a cada mes, y sumando los productos parciales de los 12 meses, se obtienen los coeficientes medios anuales siguientes para las distintas clases de obras.

En la publicación “Datos climáticos para carreteras” que se ha mencionado anteriormente, se dan directamente estos coeficientes medios anuales para cada capital de provincia. En nuestro caso, se tomarán los valores correspondientes a la provincia de Zamora, lugar donde se realizarán las obras. Estos coeficientes se muestran a continuación, para cada tipo de obra.

| <b>PROVINCIA</b> | <b>CLASE DE OBRA</b> |                      |               |                              |                            |
|------------------|----------------------|----------------------|---------------|------------------------------|----------------------------|
|                  | <b>HORMIGÓN</b>      | <b>EXPLANACIONES</b> | <b>ÁRIDOS</b> | <b>RIEGOS Y TRATAMIENTOS</b> | <b>MEZCLAS BITUMINOSAS</b> |
| ZAMORA           | 0,818                | 0,754                | 0,936         | 0,427                        | 0,614                      |

### 8.1.2.8 Pluviometría

Finalmente se completa el estudio climatológico con un breve análisis de la pluviometría de la zona de actuación.

Para este estudio se consideran los registros de precipitaciones máximas en 24 horas procedentes de estaciones meteorológicas ubicadas en el entorno de la obra. Con estos datos se calculan las intensidades máximas de lluvia asociadas a diferentes períodos de retorno.



---

Dichas intensidades constituyen los datos básicos a considerar en el cálculo de caudales de avenida, según la metodología descrita en la Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial.

#### **8.1.2.8.1 Método de cálculo**

Se utilizará como método de cálculo de precipitaciones máximas la metodología que se recoge en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, desarrollada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos del C.E.D.E.X

Este método que se describe en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, elaborada en 1999 por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos del C.E.D.E.X, sustituye a la anterior “Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día” (1978), introduciendo sensibles mejoras al cálculo, como son la aportación de nuevos datos y la aplicación de nuevas tecnologías estadísticas y de tratamientos de información geográfica (SIG, Sistemas de Información Geográfica).

En concreto, añade un programa para el cálculo automatizado de precipitaciones (MAXPLUWIN), que permite su determinación en cualquier punto de la península con sólo introducir sus coordenadas gracias a un SIG que lleva incorporado.

#### **8.1.2.8.2 Principios de cálculo**

En la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” se describe un método operativo que, de manera fiable, proporciona un valor de las Máximas Lluvias Diarias en cualquier punto de la península.

Para su elaboración se siguieron las siguientes fases:

- Selección de estaciones pluviométricas y recopilación de sus máximas lluvias diarias.
- Modelación estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias y estimación regional de parámetros y cuantiles (valores de precipitación, xi).
- Ajuste a ley de distribución de frecuencias del valor medio de las series anuales de máximas lluvias diarias.

- 
- Resumen y presentación de resultados, en forma de planos y en versión informática, aprovechando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Este estudio, frente a otros métodos que emplean exclusivamente los datos locales en cada estación pluviométrica, permite un enfoque regional a partir de la información de estaciones con similar comportamiento. Se asume la existencia de una región homogénea con ciertas características estadísticas. En concreto, el territorio peninsular fue subdividido en 26 regiones homogéneas.

Se asume la variable  $Y$ , valor máximo anual de las precipitaciones medidas en 24 horas en una estación, dividido por su media, presenta una única distribución de frecuencias en la región considerada.

$$Y = \frac{P}{\bar{P}}$$

Los parámetros de la ley de distribución se obtienen a partir del promedio del conjunto de datos de las estaciones de la región.

El valor de la media  $\bar{P}$  se estima, para cada estación, a partir de sus propios datos.

La estimación de los valores locales  $X_t$  en un determinado punto ( $P_t$  en el “Mapa para el Cálculo de las Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” de 1997) se reduce a reescalar el valor o cuantil regional  $Y_t$  (Factores de Amplificación) con la media local  $\bar{P}$ , según la siguiente expresión:

$$X_t = Y_t \cdot \bar{P}$$

Para este método se hace uso de la ley SQRT-ET max, con una corrección a nivel regional dada por el parámetro  $C_v$ .

#### **8.1.2.8.3 Aplicación de cuantiles regionales**

La estimación regional de cuantiles se ha efectuado agrupando una serie de estaciones básicas a nivel nacional, con 30 años de registros como mínimo, en cada una de las 26 regiones geográficas en que se divide la península, con características meteorológicas similares.

Para cada una de ellas se han analizado los coeficientes de variación  $C_v$  y se ha contrastado la homogeneidad de estas regiones mediante un test chi-cuadrado.

Los cuantiles  $X_t$  en distintos periodos de tiempo se obtienen utilizando los mapas de isolíneas de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, que proporcionan el valor  $C_v$  y el promedio  $\bar{P}$ , según el siguiente proceso operativo.

- Localización del punto geográfico objeto de estudio.
- Mediante las isolíneas representadas se estima el valor medio  $\bar{P}$  de la ley de frecuencia de máximas precipitaciones diarias anuales y el valor del coeficiente de variación  $C_v$  de dicha ley.
- Para el periodo de retorno  $T$  que se investiga y el valor hallado de  $C_v$ , se obtiene el valor del cuantil regional  $Y_t$  a partir de la figura 3.3 o la tabla 7.1 de la citada publicación.
- Se obtiene el cuantil local  $X_t$  multiplicando el cuantil regional  $Y_t$  por el valor medio  $\bar{P}$ , con lo cual se determina la lluvia correspondiente a cada periodo de retorno.

De la aplicación del método gráfico de estimación del coeficiente  $C_v$  se obtiene, para la zona de estudio, un valor  $C_v = 0,33$ .

Entrando en la tabla 7.1 de la misma publicación, el valor del cuantil regional  $Y_t$  para diferentes valores de  $T$  se ajusta a la siguiente tabla:

| $C_v$ | $T = 5$ | $T = 10$ | $T = 25$ | $T = 50$ | $T = 100$ | $T = 500$ |
|-------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 0,33  | 1,209   | 1,415    | 1,686    | 1,915    | 2,144     | 2,724     |

a)

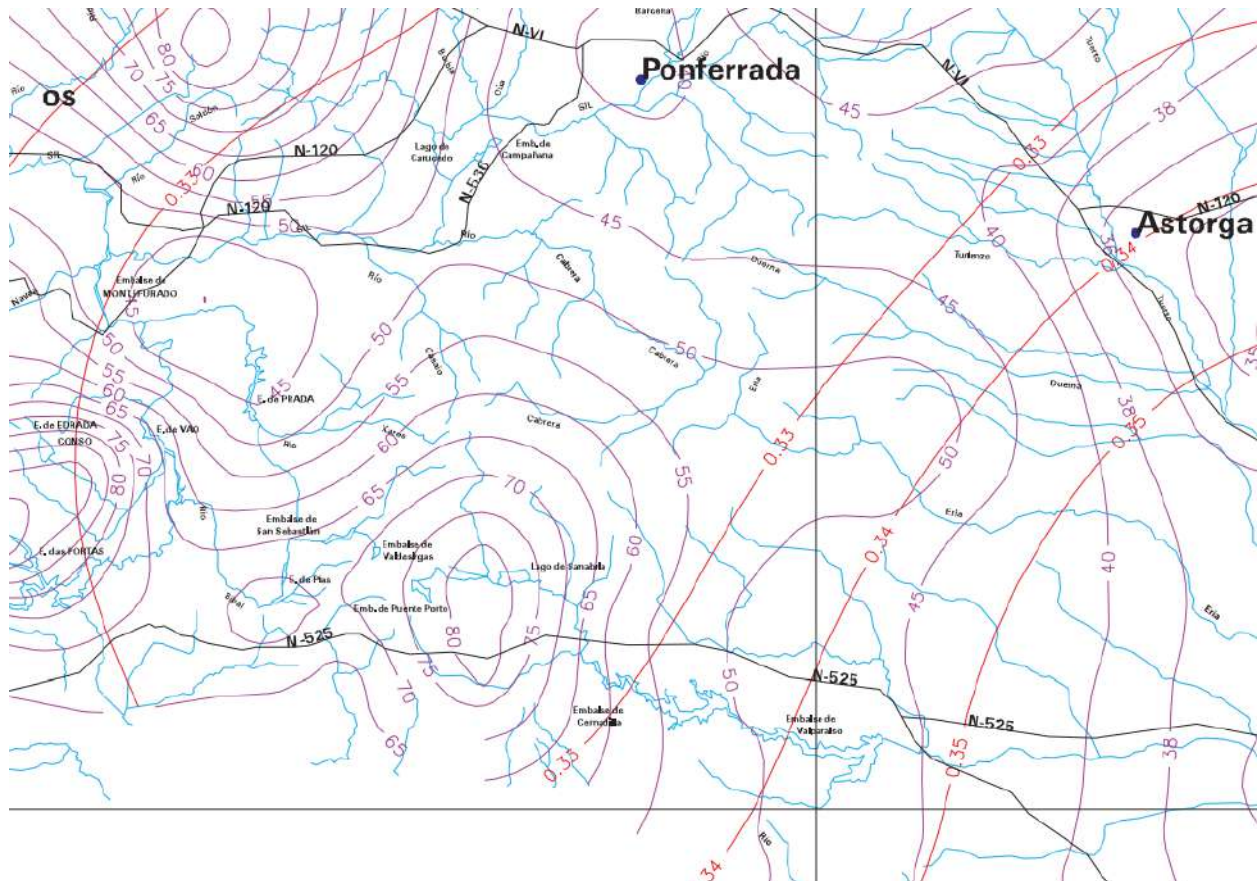
Según el mapa zonal que se incluye en el Anexo III de dicha publicación, el valor de la precipitación media es  $\bar{P} = 61 \text{ mm./día}$ .

De esta forma se calculan las precipitaciones máximas:

|                      | $T = 5$ | $T = 10$ | $T = 25$ | $T = 50$ | $T = 100$ | $T = 500$ |
|----------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| $P \text{ (mm/día)}$ | 74      | 86       | 103      | 117      | 131       | 166       |

b)

A continuación, se presenta la hoja del mapa de isolíneas correspondiente a la zona de estudio.



*Mapa de isolíneas de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular"*

### 8.1.3 HIDROLOGÍA

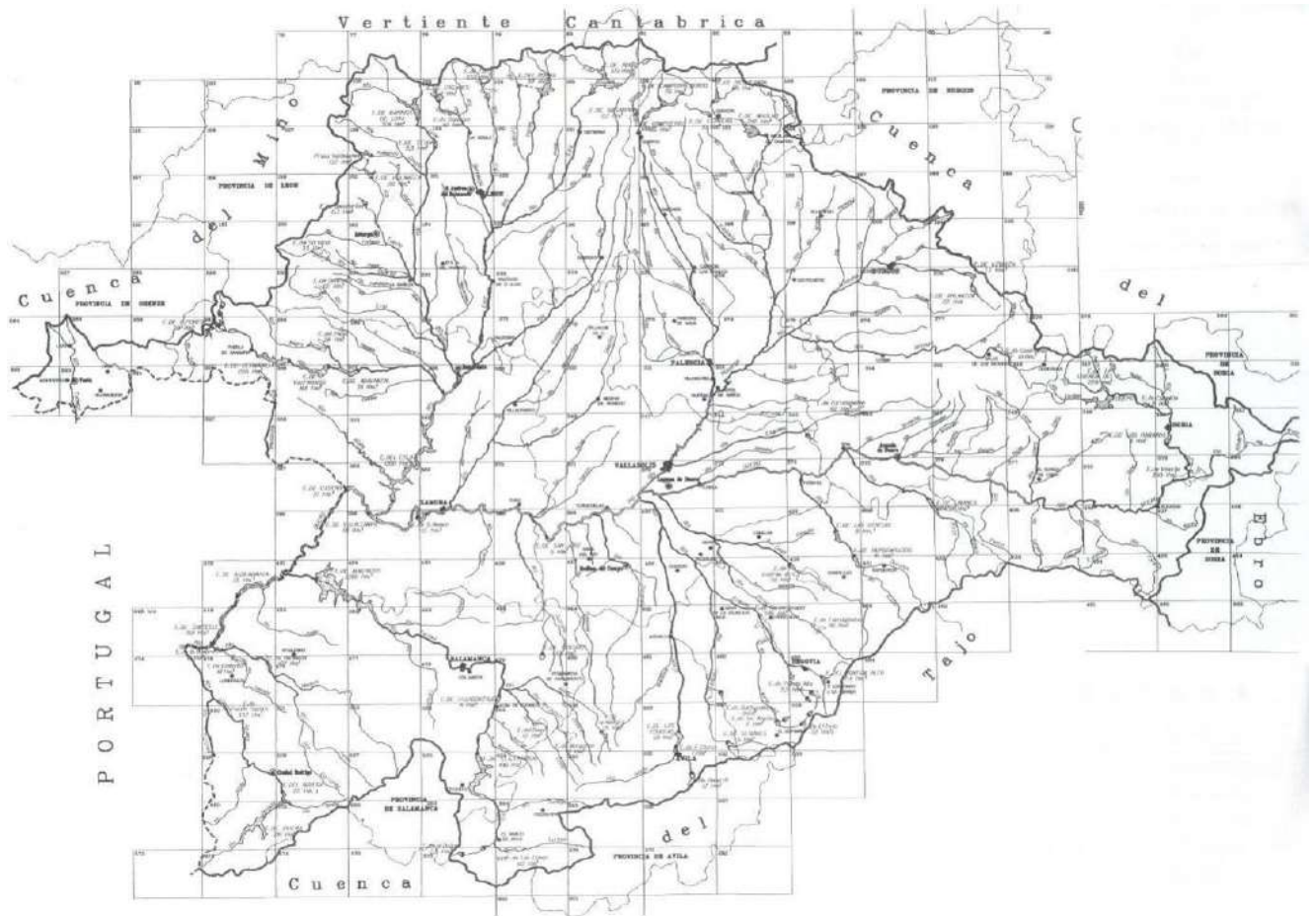
Los recursos hídricos representan un aspecto de gran importancia que guarda a su vez una estrecha relación con otros aspectos como son la climatología o las estructuras geomorfológicas.

#### 8.1.3.1 Hidrología superficial

En lo que respecta a la red hidrológica superficial, Pedralba de la Pradería se engloba dentro de la cuenca del río Duero, que a su vez presenta dos subcuencas bien diferenciadas, la del Tera al norte y la del río portugués Sabor en la zona de actuación.

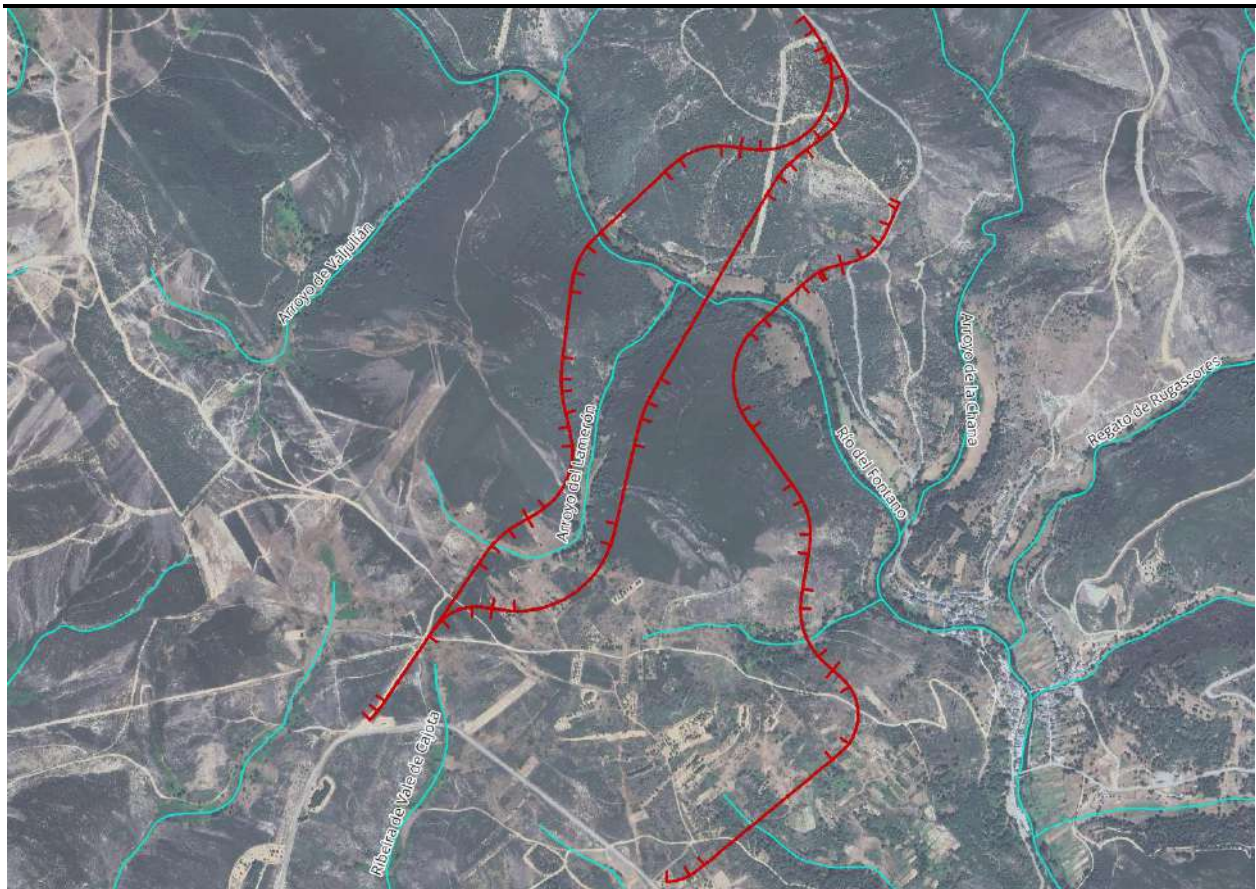
Esta zona se caracteriza por las fuertes pendientes y la impermeabilidad del terreno, lo que favorece la escorrentía superficial y explica el gran número de cauces que presenta el municipio.

Entre ellos destacan el río Calabor, el arroyo de Repileos o de los Candanedo, el arroyo de la Ribera o del Sil y el río del Fontano o Río de Onor, que es el que se localiza en el área de actuación.



*Red hidrográfica de la Cuenca del Duero*





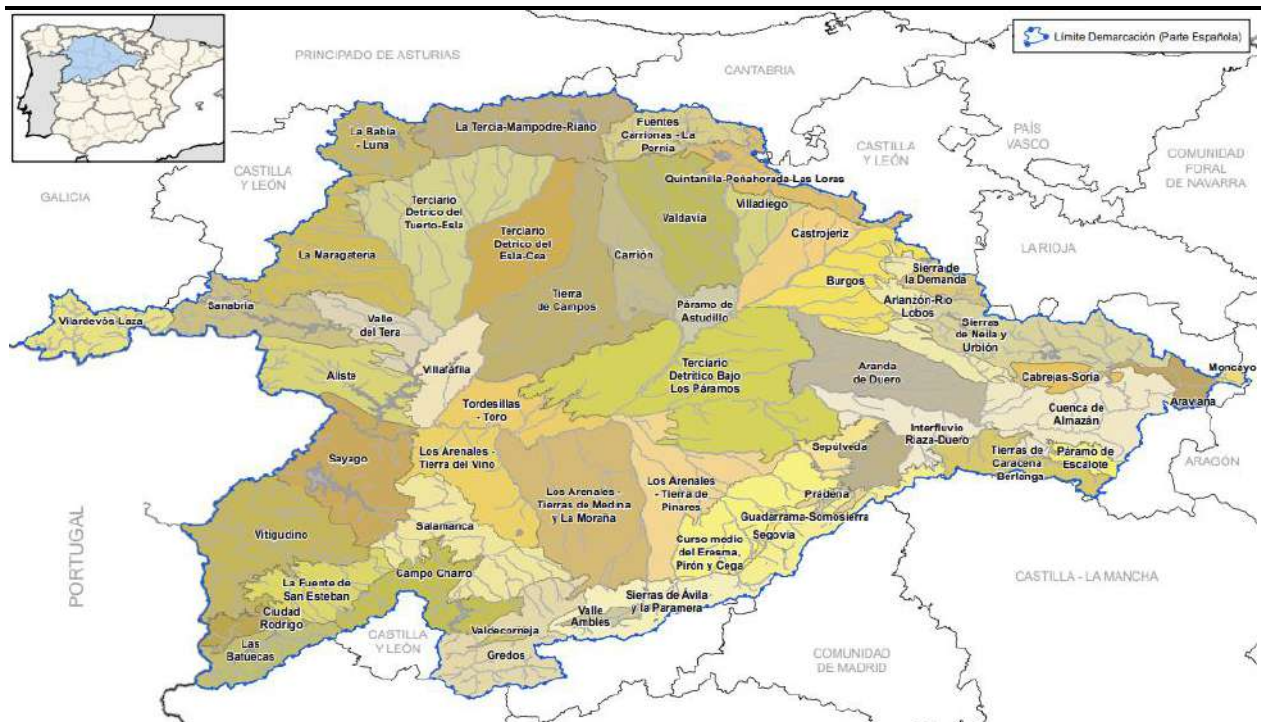
*Red Hidrográfica de España y Portugal*

### 8.1.3.2 Hidrología subterránea

Además de los cauces naturales superficiales, a la hora de planificar una infraestructura es muy importante analizar las posibles afecciones sobre las corrientes subterráneas y los acuíferos, más aún cuando estos no se aprecian a simple vista.

La zona de estudio se engloba dentro de la masa de agua 400022-Sanabria. Ésta ocupa una superficie de 1446 km<sup>2</sup> al oeste de la cuenca en la provincia de Zamora. La estructura más importante en la masa es el Anticlinorio Olla de Sapo, formado por gneises cámbricos en el norte de la masa, hacia el sur afloran cuarcitas, areniscas y pizarras cámbrico-ordovícicas, “cuarcita armoricana”, pizarras y areniscas del Ordovícico y Silúrico. Al oeste aparecen rocas plutónicas consistentes en granitoides de distintas facies petrográficas. También se incluyen afloramientos de escasa extensión de conglomerados, arenas y lutitas del Mioceno y depósitos cuaternarios.





Masas de agua subterránea

## 8.2 FACTORES AMBIENTALES

### 8.2.1 FAUNA

De acuerdo con la base de datos del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEAA), del Ministerio de Medio de Ambiente y Medio Rural y Marino, delimitando en la cuadrícula 29TPG94, en el entorno de actuación se pueden encontrar las siguientes especies faunísticas, distribuidas por grupos.

| Reptiles                       |                    |           |
|--------------------------------|--------------------|-----------|
| Especie                        | Nombre común       | Categoría |
| <i>Anguis fragilis</i>         | Enánago            | LC        |
| <i>Lacerta lepida</i>          | Lagarto ocelado    | LC        |
| <i>Lacerta schreiberi</i>      | Lagarto verdinegro | NT        |
| <i>Malpolon monspessulanus</i> | Culebra bastarda   | LC        |
| <i>Natrix maura</i>            | Culebra viperina   | NC        |

| Reptiles                  |                   |           |
|---------------------------|-------------------|-----------|
| Especie                   | Nombre común      | Categoría |
| <i>Natrix natrix</i>      | Culebra de collar | NC        |
| <i>Podarcis bocagei</i>   | Lagartija gallega | LC        |
| <i>Podarcis hispánica</i> | Lagartija ibérica | LC        |
| <i>Timon lepidus</i>      | Lagarto ocelado   | LC        |
| <i>Vipera latastei</i>    | Vívora hocicuda   | NT        |
| <i>Vipera seoanei</i>     | Vívora de Seoane  | LC        |
| <i>Lissotriton boscai</i> | Tritón ibérico    | LC        |

| Aves                           |                     |           |
|--------------------------------|---------------------|-----------|
| Especie                        | Nombre común        | Categoría |
| <i>Apus apus</i>               | Vencejo común       | LC        |
| <i>Carduelis cannabina</i>     | Pardillo común      | LC        |
| <i>Carduelis carduelis</i>     | Jilgero             | LC        |
| <i>Carduelis chloris</i>       | Verderón común      | LC        |
| <i>Certhia brachydactyla</i>   | Agateador común     | LC        |
| <i>Chersophilus duponti</i>    | Alondra de Dupont   | VU        |
| <i>Circaetus gallicus</i>      | Culebrera europea   | LC        |
| <i>Circus pygargus</i>         | Aguilucho cenizo    | VU        |
| <i>Clamator glandarius</i>     | Críalo europeo      | LC        |
| <i>Columba domestica</i>       | Paloma doméstica    | NC        |
| <i>Columba livia/domestica</i> | Paloma bravía       | LC        |
| <i>Columba palumbus</i>        | Paloma torcaz       | LC        |
| <i>Corvus corax</i>            | Cuervo              | LC        |
| <i>Cuculus canorus</i>         | Cuco común          | LC        |
| <i>Delichon urbicum</i>        | Avión común         | LC        |
| <i>Emberiza cia</i>            | Escribano montesino | LC        |
| <i>Emberiza cirrus</i>         | Escribano soteño    | LC        |
| <i>Erithacus rubecula</i>      | Petirrojo europeo   | LC        |
| <i>Fringilla coelebs</i>       | Pinzón vulgar       | LC        |

| Aves                           |                      |           |
|--------------------------------|----------------------|-----------|
| Especie                        | Nombre común         | Categoría |
| <i>Garrulus glandarius</i>     | Arrendajo            | LC        |
| <i>Hippolais polyglotta</i>    | Zarcero políglota    | LC        |
| <i>Hirundo rustica</i>         | Golondrina común     | LC        |
| <i>Lanius excubitor</i>        | Alcaudón real        | LC        |
| <i>Lullula arborea</i>         | Totovía              | LC        |
| <i>Luscinia megarhynchos</i>   | Ruiseñor común       | NE        |
| <i>Oriolus oriolus</i>         | Oropéndola           | LC        |
| <i>Parus ater</i>              | Carbonero garrapinos | LC        |
| <i>Parus caeruleus</i>         | Herrerillo común     | NE        |
| <i>Parus major</i>             | Carbonero común      | NE        |
| <i>Passer domesticus</i>       | Gorrión común        | NE        |
| <i>Petronia petronia</i>       | Gorrión chillón      | NC        |
| <i>Phoenicurus ochruros</i>    | Colirrojo tizón      | LC        |
| <i>Phylloscopus bonelli</i>    | Mosquitero papialbo  | LC        |
| <i>Picus viridis</i>           | Carpintero verde     | NE        |
| <i>Prunella modularis</i>      | Acentor común        | NE        |
| <i>Ptyonoprogne rupestris</i>  | Avión roquero        | NE        |
| <i>Regulus ignicapilla</i>     | Reyezuelo listado    | NE        |
| <i>Regulus regulus</i>         | Reyezuelo sencillo   | NE        |
| <i>Saxicola torquatus</i>      | Tarabilla común      | NE        |
| <i>Serinus serinus</i>         | Verdecillo           | LC        |
| <i>Streptopelia turtur</i>     | Tórtola europea      | VU        |
| <i>Sturnus unicolor</i>        | Estornino negro      | NE        |
| <i>Sylvia atricapilla</i>      | Curruca capirotada   | LC        |
| <i>Sylvia cantillans</i>       | Curruca carrasqueña  | NE        |
| <i>Sylvia conspicillata</i>    | Curruca tomillera    | NE        |
| <i>Sylvia undata</i>           | Curruca rabilarga    | NE        |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | Chochín común        | NE        |

| Aves                 |              |           |
|----------------------|--------------|-----------|
| Especie              | Nombre común | Categoría |
| <i>Turdus merula</i> | Mirlo común  | NE        |

| Mamíferos                        |                           |           |
|----------------------------------|---------------------------|-----------|
| Especie                          | Nombre común              | Categoría |
| <i>Canis lupus</i>               | Lobo gris                 | LC        |
| <i>Cervus elaphus</i>            | Ciervo rojo               | LC        |
| <i>Galemys pyrenaicus</i>        | Desmán ibérico            | VU        |
| <i>Lutra lutra</i>               | Nutria europea            | LC        |
| <i>Mus musculus</i>              | Ratón casero              | LC        |
| <i>Myotis emarginatus</i>        | Murciélago ratonero pardo | VU        |
| <i>Oryctolagus cuniculus</i>     | Conejo europeo            | LC        |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Murciélago enano          | LC        |
| <i>Pipistrellus pygmaeus</i>     | Murciélago de Cabrera     | LC        |
| <i>Rattus norvegicus</i>         | Rata marrón               | LC        |
| <i>Sus scrofa</i>                | Jabalí                    | LC        |
| <i>Vulpes vulpes</i>             | Zorro rojo                | LC        |

| Anfibios                     |                    |           |
|------------------------------|--------------------|-----------|
| Especie                      | Nombre común       | Categoría |
| <i>Alytes obstetricans</i>   | Sapo partero común | LC        |
| <i>Bufo calamita</i>         | Sapo corredor      | LC        |
| <i>Lissotriton boscai</i>    | Tritón ibérico     | LC        |
| <i>Pelophylax perezi</i>     | Rana común         | LC        |
| <i>Pleurodeles waltl</i>     | Gallipato          | CA        |
| <i>Rana iberica</i>          | Rana patilarga     | NC        |
| <i>Rana perezi</i>           | Rana común         | LC        |
| <i>Salamandra salamandra</i> | Salamandra común   | NC        |

| Invertebrados             |                      |           |
|---------------------------|----------------------|-----------|
| Especie                   | Nombre común         | Categoría |
| <i>Oxygastra curtisii</i> | Esmeralda, Oxygastra | VU        |

| Peces continentales                |                     |           |
|------------------------------------|---------------------|-----------|
| Especie                            | Nombre común        | Categoría |
| <i>Luciobarbus bocagei</i>         | Barbo común Ibérico | NT        |
| <i>Pseudochondrostoma duriense</i> | Boga del Duero      | VU        |
| <i>Salmo trutta</i>                | Trucha común        | NC        |
| <i>Squalius alburnoides</i>        | Calandino           | VU        |
| <i>Squalius carolitertii</i>       | Bordallo            | NA        |

CR: En peligro crítico

NT: Casi amenazada

EN: En peligro

LC: Preocupación menor (no amenazada, pero evaluada)

VU: Vulnerable

DD: Datos insuficientes

## 8.2.2 VEGETACIÓN

### 8.2.2.1 Vegetación potencial

Se describe la vegetación potencial de la zona de estudio a partir de las series de vegetación de Rivas Martínez, es decir, el conjunto de comunidades vegetales que se pueden encontrar en determinada estación como resultado del proceso de sucesión, incluyendo tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales que las reemplazan.

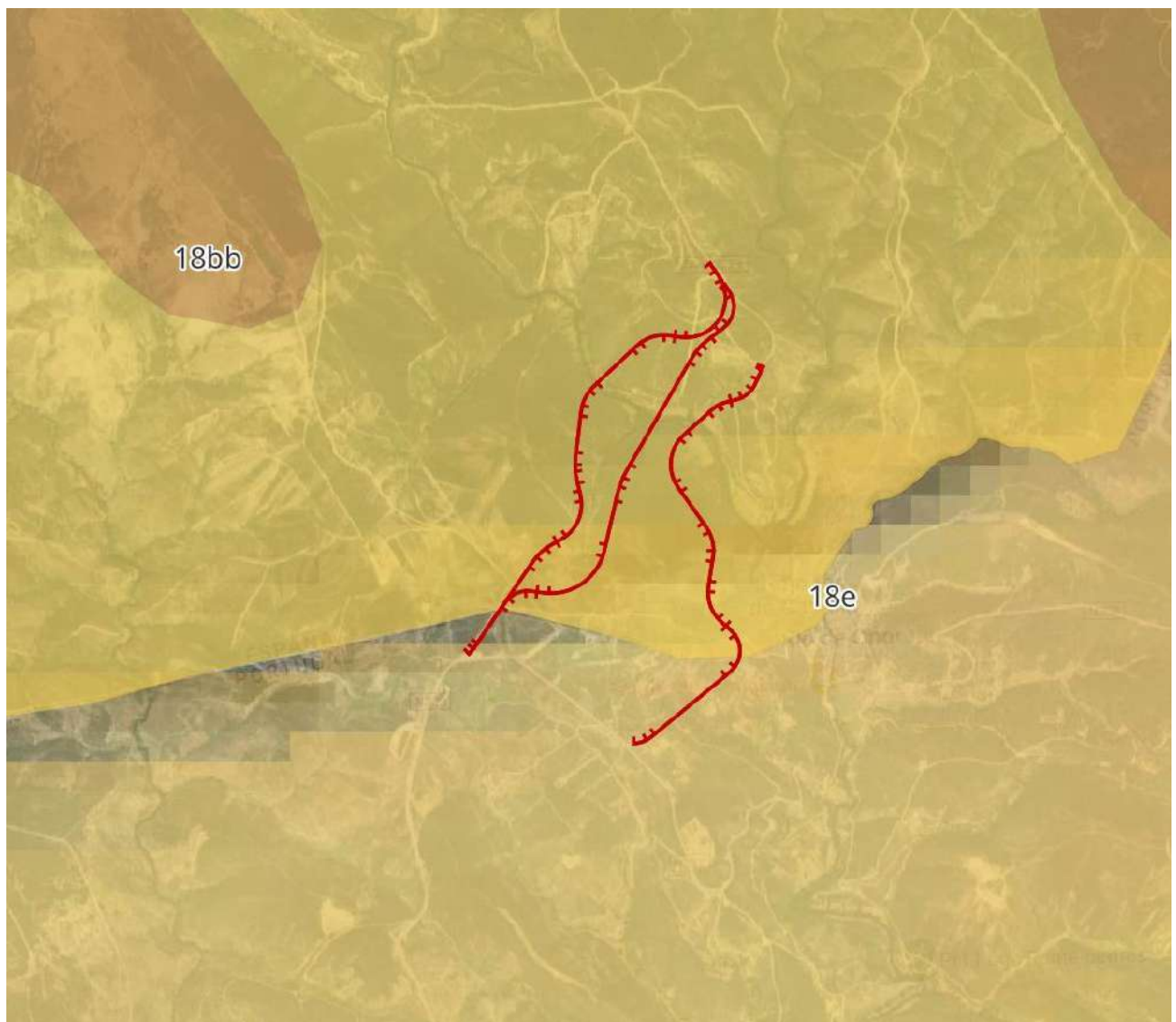
De acuerdo con el “Mapa de las Series de Vegetación de España” de Salvador Rivas-Martínez, el área de estudio se encuentra totalmente incluida en las series 18bb, y 18e.

| Series de vegetación | Vegetación potencial | Código |
|----------------------|----------------------|--------|
|----------------------|----------------------|--------|



|                                                                                                                                                                                                                            |          |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|
| Serie supra-mesomediterranea carpetana occidental, orensano-sanabriense y leonesa humedo-hiperhumeda silicicola de Quercus pyrenaica o roble melojo (Holco mollis-Querceto pyrenaicae sigmetum). VP, robledades de melojo. | Robledal | 18bb |
| Serie supra-mesomediterranea salmantina y orensano-sanabriense subhumeda silicicola de Quercus pyrenaica o roble melojo (Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae sigmetum). VP, robledales de melojos.                        | Robledal | 18e  |

La distribución de las series de vegetación potencial se refleja en la siguiente imagen.



---

*Series de vegetación potencial en el área de actuación*

A continuación, se describen brevemente las series de vegetación presentes en la zona:

- *Holco mollis-Querceto pyrenaicae sigmetum*

La serie de vegetación *Holco mollis-Querceto pyrenaicae sigmetum* se refiere a un tipo de bosque que se encuentra en regiones supramediterráneas húmedas-hiperhúmedas. Algunas de las características más destacadas de esta serie de vegetación son:

La formación de la etapa madura de la serie supramediterránea carpetano-occidental, orensano-sanabriense y leonesa húmeda-hiperhúmeda del roble melojo, definiéndose como un melojar supramediterráneo húmedo-hiperhúmedo, carpetano-occidental, orensano-sanabriense y leonés<sup>1</sup>.

Ocupa una amplia banda de vegetación situada por encima de la *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae*, pudiendo descender al piso mesomediterráneo tanto en umbrías como en las llanuras de suelos profundos, lo que confiere una gran diversidad florística.

- *Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae sigmetum*

La serie de vegetación *Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae sigmetum* se refiere a un tipo de bosque que se encuentra en regiones mesomediterráneas. Entre las características más destacadas se encuentran:

Se desarrolla bajo un ombroclima subhúmedo-húmedo y sobre suelos pardo-oscuros mediterráneos con base cuarcítica.

Representa a los robledales mariánicos que se encuentran muy bien conservados en todas las cejas de montaña con orientaciones sur o en grandes extensiones de laderas orientadas al norte como en Sierra de Quintana y Sierra Madrona.

Este bosque tupido con alto grado de cobertura actúa como etapa madura de serie, localizado siempre en el territorio sobre los 900 y 1.000 metros, lugares donde se condensan las nieblas y existe un aumento de pluviosidad.

La serie del *Arbutus-Querceto pyrenaicae* lleva como compañera a la asociación *Erico tetralix-Myricaetum galeae* que se encuentra de forma muy puntual sobre luvsoles gleicos ricos en materia orgánica.

---

#### 8.2.2.2 Vegetación actual

El estudio de la vegetación actual se realiza mediante el análisis de las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística, a partir de la información referente a las teselas recogida en el Mapa Forestal de España a escala 1:200.000 y de los datos recopilados en sucesivas visitas a la zona de actuación.

Observando las diferentes alternativas planteadas, se determina que parte de las áreas de vegetación presentes se componen de *Pinus pinaster*, las cuales resultan una característica notable del paisaje forestal. Estas plantaciones se han establecido principalmente en zonas anteriormente degradadas o como parte de esfuerzos de reforestación. Aunque no son autóctonas de la región, estas repoblaciones han sido utilizadas debido a la rápida adaptación del *Pinus pinaster* a suelos pobres y condiciones climáticas diversas.

Se describen a continuación las masas homogéneas de vegetación localizadas en el área de estudio, denominadas unidades de vegetación. Su localización se representa en detalle en el plano nº 5 Vegetación actual.

#### **Bosques de Frondosas:**

- **Distribución y Composición:** Los bosques de frondosas son predominantes en la región, especialmente en las áreas de mayor altitud y en las laderas con mejor disponibilidad de agua. Estos bosques están compuestos principalmente por especies caducifolias que ofrecen un importante contraste estacional, con sus hojas que brotan en primavera, se tornan verdes intensos en verano y finalmente caen en otoño, creando un manto de hojarasca que protege y enriquece el suelo.
- **Especies Dominantes:**
  - Roble Melojo (*Quercus pyrenaica*): Es la especie más representativa en estos bosques. Este árbol, adaptado a suelos ácidos y climas frescos, forma masas forestales extensas que son esenciales para la biodiversidad local.
  - Castaño (*Castanea sativa*): Presente en zonas con suelos más profundos y ricos en nutrientes, el castaño es apreciado no solo por su madera, sino también por

---

sus frutos, que son un recurso importante tanto para la fauna como para la economía rural.

- Abedul (*Betula celtiberica*): Encontrado en zonas más húmedas y frescas, este árbol de corteza blanca se mezcla frecuentemente con robles y castaños, aportando diversidad estructural y biológica a los bosques.
- Fresno (*Fraxinus excelsior*): Común en áreas más húmedas, especialmente cerca de cursos de agua, el fresno es una especie clave en la regulación hídrica y en la provisión de hábitats para la fauna.

### **Matorrales**

- **Distribución y Composición:** Los matorrales se encuentran principalmente en áreas donde los suelos son más pobres o las condiciones climáticas más extremas, como en laderas escarpadas, suelos poco profundos o áreas degradadas. Estos hábitats suelen estar dominados por arbustos y plantas leñosas de porte bajo, que han evolucionado para sobrevivir en condiciones de estrés hídrico y baja fertilidad del suelo.
- **Especies Representativas:**
  - Brezo (*Erica arborea*, *Erica australis*): Común en suelos ácidos y pobres, el brezo es una especie característica de los matorrales en esta región, proporcionando refugio y alimento a numerosos insectos y pequeños mamíferos.
  - Jara (*Cistus ladanifer*): Esta planta leñosa, que prospera en suelos arenosos y soleados, es resistente a la sequía y frecuente en zonas perturbadas por incendios o desbroces.
  - Retama (*Genista* spp.): Arbusto de porte bajo que coloniza rápidamente áreas abiertas o degradadas, ayudando a la fijación de nitrógeno en el suelo y facilitando la sucesión ecológica.

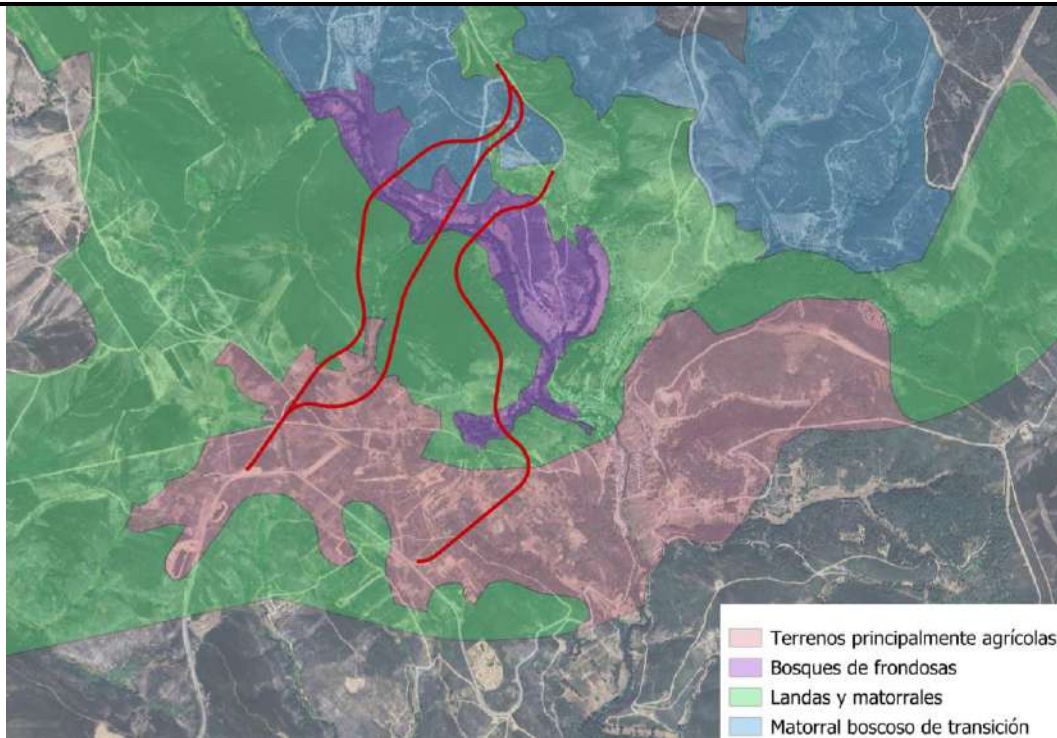
- 
- Aulaga (*Ulex europaeus*): Un arbusto espinoso que crece en áreas de suelos ácidos y bien drenados, característico de terrenos marginales y claros de bosques.

### **Terrenos Agrícolas**

- **Distribución y Composición:** Los terrenos agrícolas en la región de Rihonor de Castilla están compuestos principalmente por pequeñas parcelas de cultivo y pastizales manejados de manera tradicional. Estos terrenos son clave para la subsistencia de las comunidades locales, que han adaptado sus prácticas agrícolas al entorno montañoso y las condiciones climáticas.
- **Tipos de Cultivos y Prácticas:**
  - Cereales de Secano: Cultivos como el trigo, el centeno y la cebada son comunes, adaptados a las condiciones de suelos menos fértiles y a un régimen de lluvias limitado.
  - Huertos y Viñedos: Las familias locales mantienen pequeños huertos para el cultivo de hortalizas, legumbres y frutas, así como viñedos que producen vinos tradicionales.
  - Pastizales: Además de los cultivos, los pastizales son fundamentales para la ganadería, especialmente para la cría de ganado ovino, caprino y bovino. Estos pastizales suelen estar asociados a prácticas de rotación de cultivos y descanso de la tierra, lo que ayuda a mantener su fertilidad.

**Improductivo.** Se incluyen en esta unidad todas aquellas áreas edificadas, asfaltadas o carentes de vegetación por alteración del sustrato original. Se corresponden fundamentalmente a los núcleos de población, zonas industriales, vías principales de comunicación y en general todas las zonas edificadas y sus proximidades.





*Vegetación actual en el área de actuación*

### 8.2.3 EDAFOLOGÍA

El suelo, propiamente dicho, constituye la base sobre la que se sustenta y desarrolla la vegetación, que a su vez se ve afectada por el clima; del mismo modo que de la caracterización edáfica dependerá la capacidad y potencialidad agrícola-ganadera. De este modo puede entenderse como la interacción de estos tres factores (roca madre, clima y vegetación) hacen del suelo un elemento muy complejo.

Analizando la información reflejada en el Sistema Español de Información de Suelos sobre Internet, la edafología del municipio es bastante uniforme, presentando los siguientes tipos de suelos clasificados en base a la Soil Taxonomy:

- Orden Inceptisol: se trata de suelos ácidos poco evolucionados, con un horizonte superficial muy débil. Presentan baja (o incluso media) evolución con clase muy heterogénea, de difícil definición. Este tipo de suelos es propio de zonas de montaña con un medio edáfico poco desarrollado. Concretamente, en Pedralba se encuentran los subordenes:

- 
- Suborden Ochrept: circunscrito a las áreas con precipitación por debajo de los 1000 mm. Se corresponde con las tierras pardas meridionales y se caracterizan por un lavado débil de las arcillas.
  - Suborden Xerept: suelos jóvenes y en evolución que comienzan a mostrar el desarrollo de los horizontes. Para ser considerados de este orden deben tener un epipedon úmbrico o mólico. Son calcáreos en todas partes arriba del horizonte cálcico o petrocálcico, después de que el suelo entre la superficie del suelo mineral y los 18 cm ha sido mezclado. No tienen carbonatos libres dentro de los 200 cm de la superficie del suelo mineral. Tienen una saturación de bases (por NH<sub>4</sub>OAc) de menos de 60 por ciento en todos los horizontes a una profundidad entre 25 y 75 cm a partir de la superficie del suelo mineral.
  - Orden Entisol: suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. No tienen horizontes de diagnóstico. En este caso se presenta el suborden:
    - Suborden Orthent: suelos derivados de materiales residuales. Predominan los de origen volcánico, de topografía muy quebrada, con pendientes complejas y de declive que varía de muy empinado a extremadamente empinado. La materia orgánica varía a través del perfil en forma regular.

Por otro lado, según datos facilitados por los técnicos redactores del Proyecto que interviene en la carretera EN-308t, teniendo en cuenta la clasificación portuguesa adoptada por la antigua C.N.R.O.A. (actual DGADR – Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural), en la zona de estudio del proyecto en cuestión se identifican cambisoles húmicos crómicos y cambisoles húmicos de esquisto, según la clasificación FAO/UNESCO.

- Los cambisoles son un grupo de suelos poco desarrollados, con características intermedias entre suelos maduros y materiales geológicos no consolidados. Son suelos jóvenes y poco evolucionados, con horizontes poco diferenciados y escasa o nula estratificación. El subtipo húmico crómico se caracteriza por la presencia de una capa

---

orgánica rica y bien desarrollada en materia orgánica, resultado de la descomposición de materiales vegetales.

Las clasificaciones utilizadas, coinciden en las características del tipo de suelo que se puede encontrar en la zona.

#### **8.2.4 USOS DEL SUELO**

En la zona de Rihonor de Castilla, los usos del suelo principales son los siguientes:

##### **Áreas Forestales**

Principalmente compuestas por bosques de frondosas de robles (*Quercus pyrenaica*), encinas (*Quercus ilex*), y castaños (*Castanea sativa*). Estas áreas son fundamentales para la conservación de la biodiversidad y también tienen importancia económica por la producción de madera y productos forestales no maderables.

##### **Áreas Agrícolas**

Suelo dedicado al cultivo, principalmente de secano, incluyendo cereales, leguminosas, y otros cultivos tradicionales. Estas áreas son esenciales para la subsistencia de la población local y forman parte del paisaje rural.

##### **Áreas Ganaderas**

Terrenos utilizados para el pastoreo de ganado, que en esta región se realiza de forma extensiva. Estos pastizales son un componente clave del sistema agro-silvo-pastoral de la región, donde el manejo del ganado se integra con el uso forestal y agrícola.

##### **Asentamientos Rurales**

Suelos ocupados por pueblos y aldeas, donde predomina una estructura de uso del suelo que incluye viviendas, huertos familiares, y pequeñas parcelas agrícolas o pastizales en las cercanías de los asentamientos.

##### **Zonas de Uso Recreativo y Ecoturismo**

Áreas naturales y semi-naturales utilizadas para actividades recreativas, como senderismo, observación de fauna y flora, y turismo rural. Estos usos del suelo están vinculados a la conservación del paisaje natural y a la atracción de visitantes.

Estos usos del suelo reflejan la combinación de actividades económicas tradicionales con la conservación del entorno natural, característico de la zona de Rihonor de Castilla y sus alrededores.

### **8.2.5 ESPACIOS DE INTERÉS**

#### **8.2.5.1 Montes de Utilidad Pública**

Conforme a la información disponible en la web de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, así como el ICNF de Portugal, no existen Montes de Utilidad Pública ni de libre disposición en el área de actuación.



*Montes de Utilidad Pública en el área de estudio*

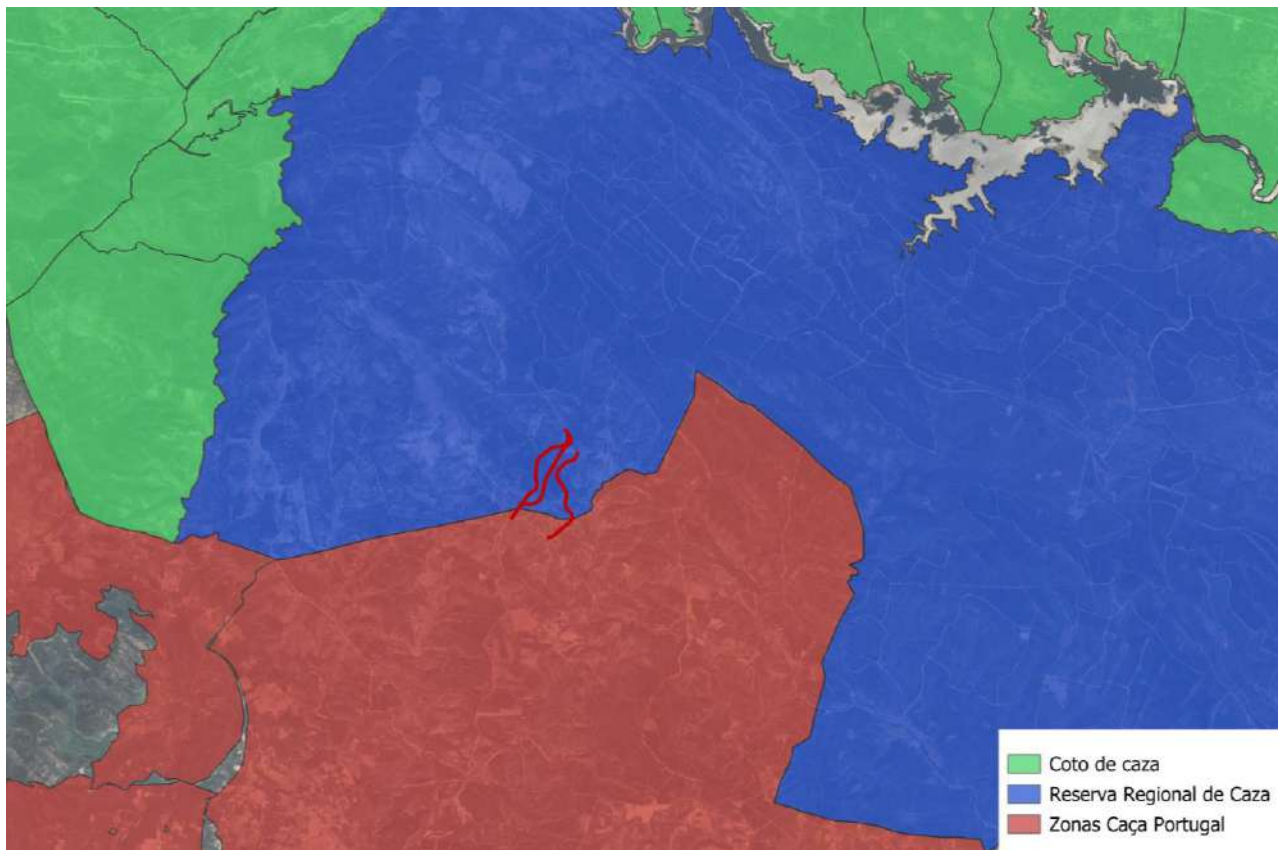


---

Tampoco existen montes de utilidad pública en el área de estudio en Portugal.

#### 8.2.5.2 Terrenos cinegéticos

En la zona de estudio, en ámbito español, se localiza la Reserva Regional de Caza Sierra de la Culebra, que además de Pedralba de la Pradería comprende otros once municipios del cuadrante noroccidental de la provincia de Zamora, abarcando una superficie total de 67.340 ha. Esta supone un alto valor sociocultural para los distintos municipios, así como en el territorio portugués, donde se encuentra la Zona de caza Lombada.



*Terrenos cinegéticos de gestión pública.*

De acuerdo con el registro de cotos dependiente de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Junta de Castilla y León, en el municipio de Pedralba de la Pradería se localizan los siguientes cotos de caza de titularidad privada.

| Municipio               | Matrícula | Superficie (Ha) | Constitución | Titular                          |
|-------------------------|-----------|-----------------|--------------|----------------------------------|
| Pedralba de la Pradería | ZA-10626  | 1896            | 17/11/1989   | Ayto. de Pedralba de la Pradería |
| Pedralba de la Pradería | ZA-10690  | 2253            | 22/12/1997   | Ayto. de Pedralba de la Pradería |
| Pedralba de la Pradería | ZA-10750  | 947             | 28/3/2007    | Ayto. de Pedralba de la Pradería |
| Pedralba de la Pradería | ZA-10791  | 900             | 24/10/2013   | Club Deportivo Fuentemorera      |

### 8.2.5.3 Cotos de pesca

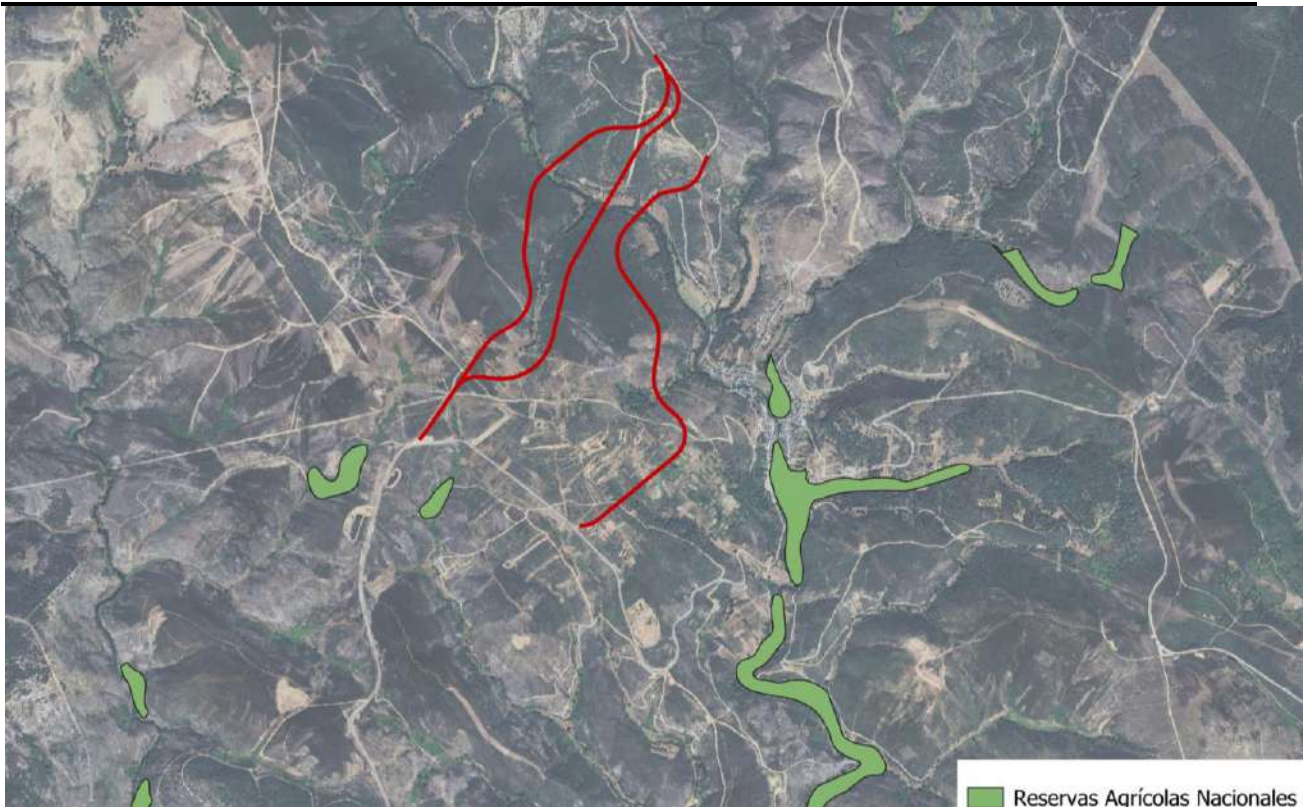
Según las Normas Reguladoras de la Pesca en la Comunidad de Castilla y León, en Pedralba se encuentra el Refugio de pesca Río Calabor en el tramo entre su nacimiento y el puente de las Barrancas, además de todas las aguas que fluyen a este tramo, que se encuentra alejado de la zona de actuación.

### 8.2.5.4 Reservas Agrícolas Portuguesas

Las reservas agrícolas portuguesas son áreas designadas dentro del territorio de Portugal que están protegidas y destinadas principalmente para la actividad agrícola. Estas reservas, conocidas en portugués como "Reserva Agrícola Nacional" (RAN), tienen como objetivo garantizar la preservación de tierras de alta capacidad productiva, proteger su uso exclusivo para la agricultura y evitar su conversión a otros usos que podrían comprometer la sostenibilidad del sector agrícola.

Las RAN se establecen en suelos con características especialmente adecuadas para la producción agrícola debido a su fertilidad, disponibilidad de agua y condiciones climáticas favorables. La gestión de estas reservas está regulada para asegurar que las actividades agrícolas se lleven a cabo de manera sostenible, protegiendo la capacidad productiva del suelo a largo plazo. En la zona de estudio, no se producen afecciones a las RAN registradas en los visores de Portugal, tal y como se observa a continuación.





*Reservas agrícolas de Portugal*

#### **8.2.5.5 Espacios naturales – RED NATURA 2000**

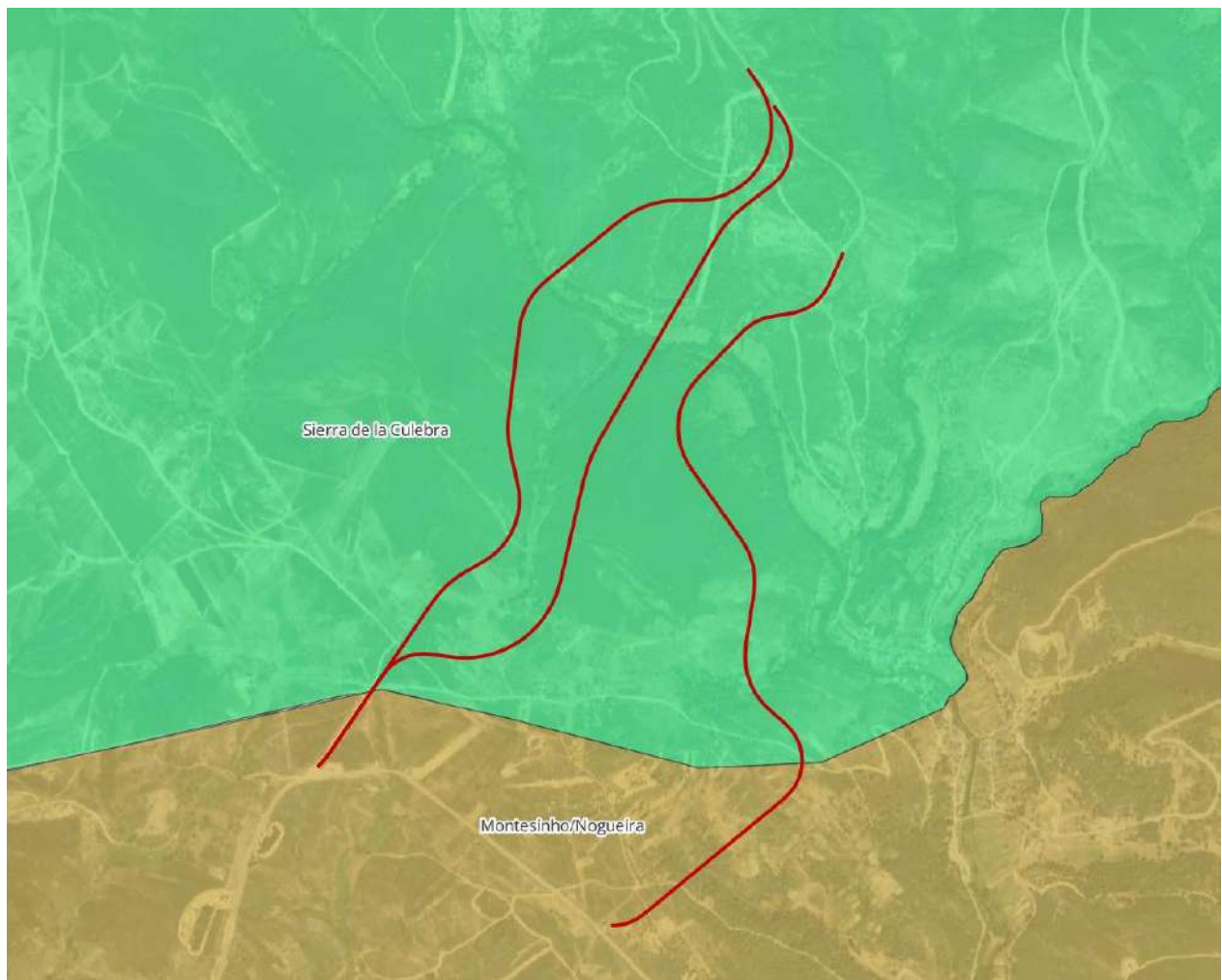
La zona se encuentra en un entorno de alto valor ecológico, en la proximidad de dos áreas naturales protegidas que forman parte de la Red Natura 2000: la Sierra de la Culebra, en España y el Parque Natural de Montesinho, en Portugal.

Descripción de los Espacios Naturales Protegidos:

- **Sierra de la Culebra (LIC y ZEPA):** La Sierra de la Culebra es un área montañosa que destaca por su rica biodiversidad y la presencia de especies emblemáticas como el lobo ibérico (*Canis lupus signatus*). Este espacio natural es crucial para la conservación de hábitats de interés comunitario, como los bosques de frondosas y los brezales, que son esenciales para numerosas especies de flora y fauna. Además, la Sierra de la Culebra es un corredor ecológico importante que permite la conectividad entre diferentes ecosistemas.

- Parque Natural de Montesinho (LIC y ZEPA): el Parque Natural de Montesinho es otro espacio de gran valor ecológico, que alberga una diversidad de hábitats, incluyendo bosques de roble, matorrales, y áreas de alta montaña. Es también refugio para especies en peligro de extinción y cuenta con una amplia representación de la fauna ibérica.

Montesinho y la Sierra de la Culebra forman un complejo ecológico transfronterizo que es vital para la conservación de muchas especies migratorias y residentes.



*Red Natura 2000 en el área de actuación*

---

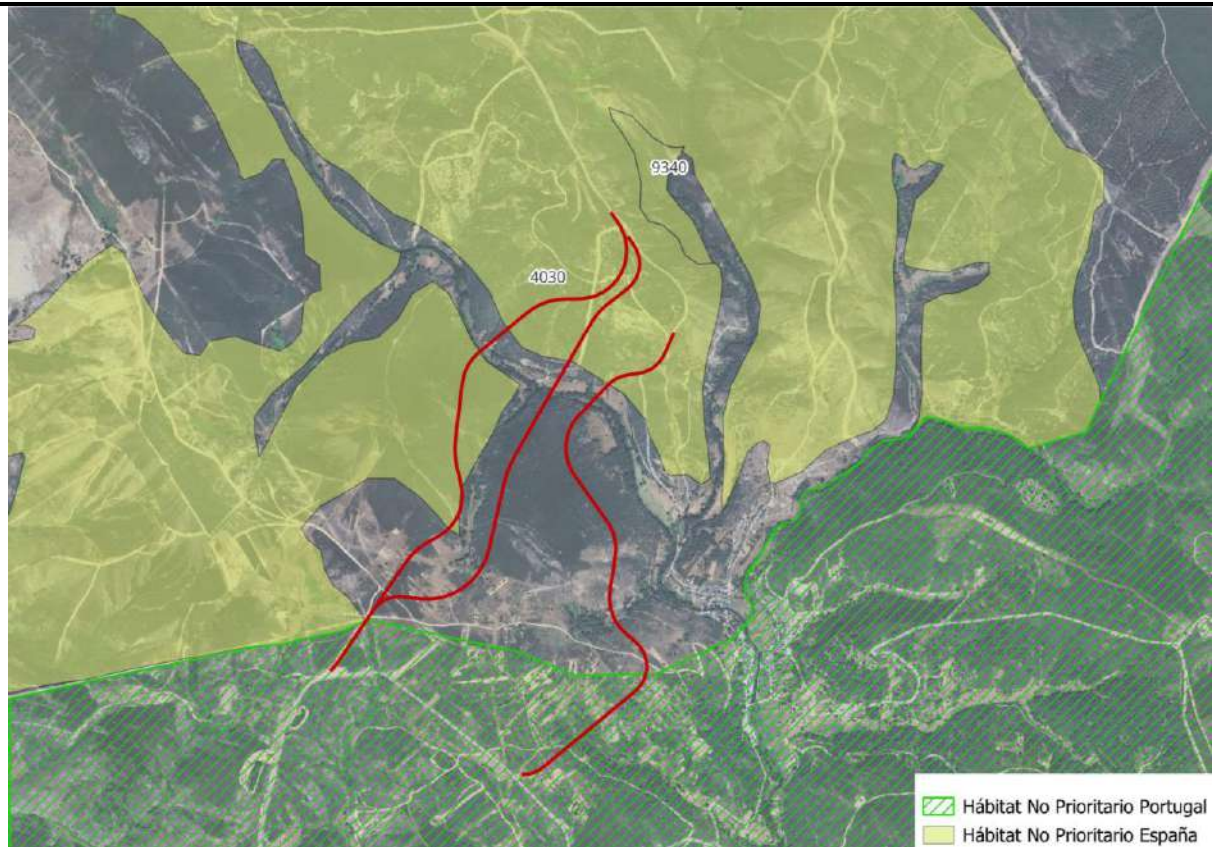
### **8.2.6 HÁBITATS**

De acuerdo con el Atlas de los Hábitats de España, en la zona de estudio existen una serie de asociaciones fitosociológicas, que debido a las especies que presentan, estado de conservación, grado de cobertura y grado de naturalidad han sido incluidas en el Inventario Nacional de Hábitats realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en aplicación de la Directiva de Hábitats (Directiva 92/43/CEE). El Inventario incluye tanto los hábitats naturales de interés comunitario contemplados en el Anexo I de la Directiva como una serie de hábitats naturales identificados en el territorio nacional, pero que no se encuentran recogidos en la Directiva por no considerarse “de interés comunitario”, es decir, aquellos hábitats que no están “amenazados de desaparición”, ni presentan un “área de distribución natural reducida” en la Unión Europea, o no son particularmente “representativos” de su biodiversidad.

En el entorno de estudio de la parte española se encuentran inventariados un total de 33 hábitats naturales, de los cuales, 6 son de interés comunitario. En la parte portuguesa no se cuenta con información cartográfica detallada, si parece que existen hábitats en la zona que, en cualquier caso, se tiene la confirmación de que no son hábitats prioritarios.

Por tanto, en la zona de estudio las posibles afecciones se darán en hábitats no prioritarios, tanto en España como en Portugal. En Portugal se va a considerar incluida en hábitats no prioritarios toda la superficie en torno a las alternativas, al no contar con otra delimitación.





*Hábitats naturales Prioritarios y No Prioritarios en el entorno de actuación*

En la siguiente tabla se recogen los hábitats naturales presentes en el entorno de actuación en función de su clasificación como hábitats prioritarios o no prioritarios según la Directiva Hábitat 92/43/CEE.

| Código Atlas Habitat | Naturalidad | Nombre                                                                                                               | Nombre común                               | Genérico        | Prioritario |
|----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-------------|
| 10120110             | 2           | +Salicetum salvifolio-lambertianae+ Rivas-Martínez 1964 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986 | Sauce de hoja de salvia y lambertiana      | <b>Sauzales</b> |             |
| 10120106             | 2           | +Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis+ Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979                                 | Brezal aragonés con retama de tres dientes | Brezales        |             |
| 10120107             | 2           | \$Molinion coeruleae\$ W. Koch 1926                                                                                  | Prado húmedo de molinia azul               | Prados húmedos  |             |

| Código Atlas Habitat | Naturalidad | Nombre                                                                                                                    | Nombre común                                                | Genérico                                       | Prioritario |
|----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|
| 10120112             | 2           | \$Molinion coeruleae\$ W. Koch 1926                                                                                       | Prado húmedo de molinia azul                                | Prados húmedos                                 |             |
| 10120114             | 2           | +Salicetum salvifolio-lambertianae+ Rivas-Martínez 1964 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986      | Sauce de hoja de salvia y lambertiana                       | Sauzales                                       |             |
| 10120113             | 2           | +Salicetum salvifolio-lambertianae+ Rivas-Martínez 1964 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986      | Sauce de hoja de salvia y lambertiana                       | Sauzales                                       |             |
| 10120111             | 2           | +Poo bulbosae-Trifolietum subterranei+ Rivas Goday 1964                                                                   | Pastizal de bulbosas y trébol subterráneo                   | Pastizales                                     | *           |
| 10120108             | 2           | \$Molinion coeruleae\$ W. Koch 1926                                                                                       | Praderas húmedas de Molinia                                 | Praderas húmedas                               |             |
| 10120034             | 2           | +Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis+ Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979                                      | Brezal de Genista y Erica de Aragón                         | Brezales                                       |             |
| 10120115             | 2           | +Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae+ Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984 | Bosque de rebollo y Genista falcada                         | Bosques                                        |             |
| 10120037             | 2           | \$Molinion coeruleae\$ W. Koch 1926                                                                                       | Praderas húmedas de Molinia                                 | Praderas húmedas                               |             |
| 10120038             | 2           | +Genisto hystricis-Echinopartum iberici+ F. Navarro & C.J. Valle 1983                                                     | Matorral de Genista y Echinopartum ibérico                  | Matorrales                                     |             |
| 10120040             | 2           | \$Molinion coeruleae\$ W. Koch 1926                                                                                       | Praderas húmedas de Molinia                                 | Praderas húmedas                               |             |
| 10120036             | 2           | +Genisto hystricis-Echinopartum iberici+ F. Navarro & C.J. Valle 1983                                                     | Matorral de Genista y Echinopartum ibérico                  | Matorrales                                     |             |
| 10120039             | 2           | +Genisto hystricis-Echinopartum iberici+ F. Navarro & C.J. Valle 1983                                                     | Matorral de Genista y Echinopartum ibérico                  | Matorrales                                     |             |
| 10130006             | 2           | +Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis+ Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979                                      | Brezal de Genista y Erica de Aragón                         | Brezales                                       |             |
| 10130007             | 2           | +Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis+ Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979                                      | Vallicares carpetano leoneses                               | Vallicares                                     |             |
| 10130010             | 2           | +Agrostio duriaei-Sedetum pyrenaici+ Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984                      | Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas              | Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas | *           |
| 10130008             | 2           | +Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis+ Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979                                      | Herbazales basófilos maestracenses y castellano-cantábricos | Herbazales                                     |             |
| 10130009             | 2           | +Agrostio duriaei-Sedetum pyrenaici+ Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984                      | Pastizal alpino de Agrostis y Sedum de los Pirineos         | Pastiales alpinos                              | *           |



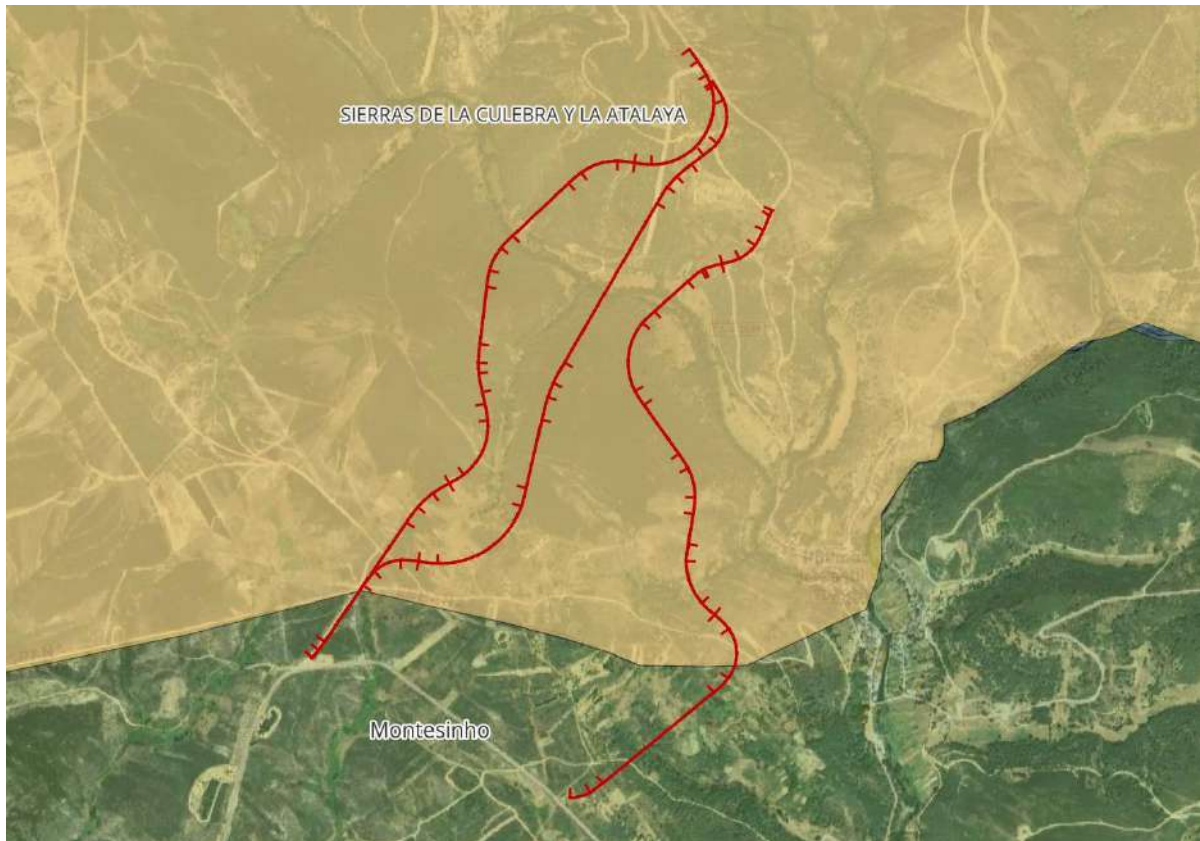
| Código Atlas Habitat | Naturalidad | Nombre                                                                                                              | Nombre común                                        | Genérico           | Prioritario |
|----------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| 10130011             | 2           | +Agrostio duriaei-Sedetum pyrenaici+ Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984                | Pastizal alpino de Agrostis y Sedum de los Pirineos | Pastizales alpinos | *           |
| 10130040             | 2           | +Agrostio duriaei-Sedetum pyrenaici+ Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984                | Pastizal alpino de Agrostis y Sedum de los Pirineos | Pastizales alpinos | *           |
| 10130039             | 2           | +Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis+ Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979                                | Pastizales halófilos salinos con alcanforadas       | Pastizales salinos |             |
| 10130042             | 2           | +Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae+ P. Silva 1970                                                           | Brezal de Genista y Erica de Aragón                 | Brezales           |             |
| 10130044             | 2           | +Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae+ P. Silva 1970                                                           | Brezal de Genista y Erica de Aragón                 | Brezales           |             |
| 10130038             | 2           | +Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae+ P. Silva 1970                                                           | Brezal de Genista y Erica de Aragón                 | Brezales           |             |
| 10130035             | 2           | +Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae+ P. Silva 1970                                                           | Brezal de Genista y Erica de Aragón                 | Brezales           |             |
| 10130037             | 2           | +Agrostio duriaei-Sedetum pyrenaici+ Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984                | Pastizal alpino de Agrostis y Sedum de los Pirineos | Pastizal alpino    | *           |
| 10130036             | 2           | +Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis+ Rothmaler 1954 em. Rivas-Martínez 1979                                | Brezal de Genista y Erica de Aragón                 | Brezales           |             |
| 10130041             | 2           | +Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae+ P. Silva 1970                                                           | Encinar de Quercus rotundifolia con Genista hystrix | Encinares          |             |
| 10120110             | 2           | +Salicetum salvifolio-lambertiana+ Rivas-Martínez 1964 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986 | Sauceda de Salix salviifolia y Salix lambertiana    | Sauzales           |             |

El índice de naturalidad indica el estado de conservación, significando el valor 1 un estado de conservación medio, 2: bueno y 3: excelente. Asimismo, la cobertura indica el porcentaje de superficie del hábitat presente en la cada zona.

### 8.2.7 PAISAJE

Desde el punto de vista paisajístico, la actuación se enclava en el tramo español en la unidad de paisaje definida por el Atlas de los paisajes de España como “Sierras de la Culebra y la Atalaya”,

que a su vez se enmarcan dentro de las sierras y montañas atlánticas y subatlánticas de la región. En el tramo portugués se encuentra en la unidad de paisaje de Montesinho.



*Unidades de paisaje de España y Portugal*

Bajo una escala más de detalle, se identifican dos subunidades en el entorno de actuación que distinguen dos zonas más o menos homogéneas en base a la vegetación, además del paisaje urbano asociado a los núcleos de población.

#### **Formaciones vegetales arbóreas.**

Constituye esta unidad las masas boscosas de especies coníferas y latifoliadas, con la predominancia en este caso para las coníferas, incluyendo sotobosque arbustivo. En su mayoría, estas masas boscosas vienen generadas por la intervención humana, se corresponden con repoblaciones, observando así un mosaico forestal en gran parte del territorio circundante en el que destaca el *Pinus pinaster*.



*Vista del paisaje forestal*

### **Matorral de transición y pastizales naturales.**

Se caracteriza por ser una cubierta de vegetación baja, dominada por matorrales, arbustos, arbustos enanos (como brezos, zarzas, retamas, aulagadas, etc.) y plantas herbáceas, formando un estadio climax de desarrollo. En pequeñas zonas se puede apreciar unas masas más de transición, con árboles dispersos ocasionales, representando una regeneración forestal o sucesión natural.



*Vista del paisaje de transición*

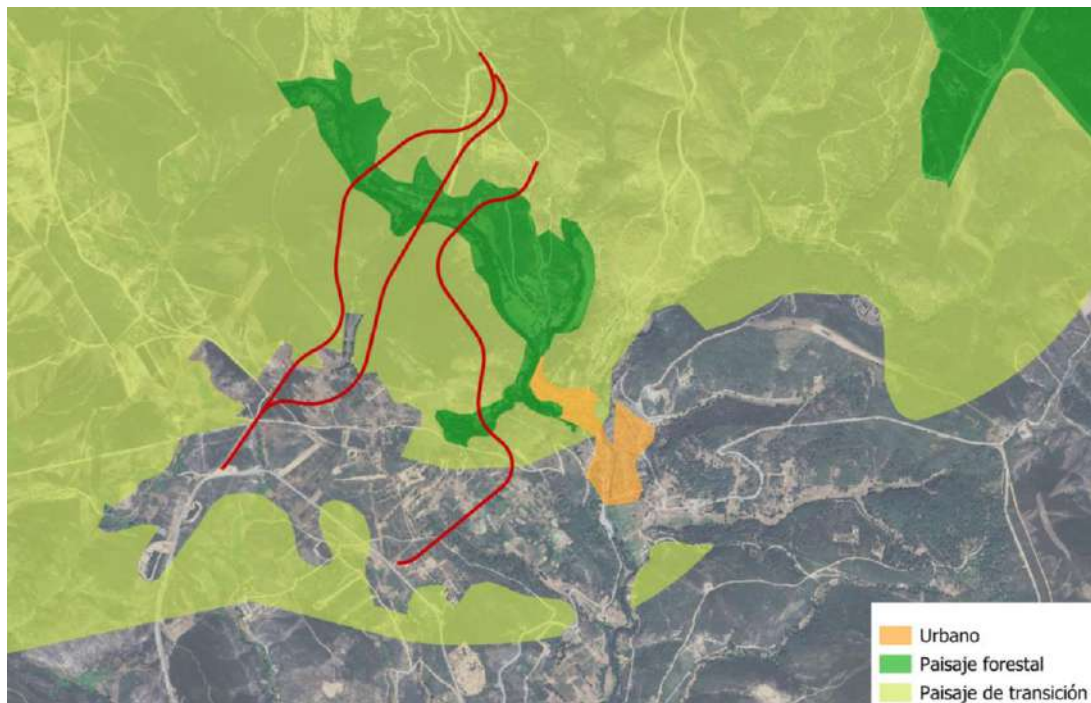
### **Paisaje urbano.**



Forma esta unidad el núcleo de población de Rihonor de Castilla, con edificaciones de diversas alturas destinadas a vivienda, y vías de comunicación en el entorno de actuación; siendo la unidad paisajística más antropizada. Los terrenos de esta unidad muestran distintos colores y texturas, dispuestos en mosaicos donde predominan los colores blancos y grises. En líneas generales, esta unidad constituye un conjunto irregular y heterogéneo.



*Vista del paisaje urbano*



*Unidades paisajísticas identificadas en el entorno de actuación*

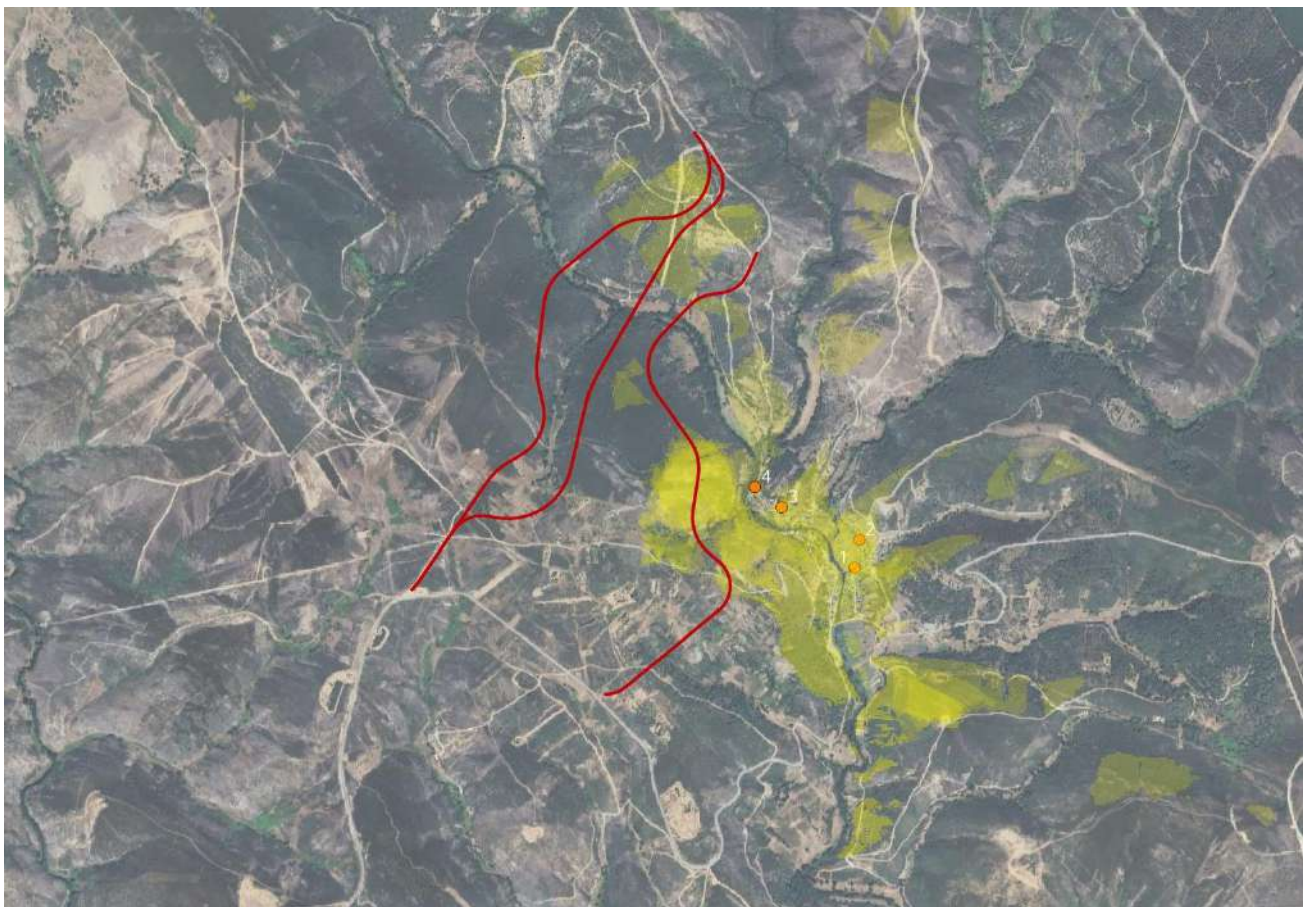
---

En general, el espectro de colores se ve reducido debido al pequeño porcentaje de cultivos en la zona, obteniendo variaciones cromáticas a lo largo del año en virtud de los cambios que experimenta la vegetación durante su ciclo vital.

A parte de las unidades paisajísticas mencionadas, existe una superficie no sombreada correspondiente con paisaje agrícola, con una homogeneidad de colores propia de este tipo de paisajes.

En cuanto a las cuencas visuales, gracias a la topografía que ofrece un relieve accidentado, en donde el río Fontano es el protagonista, se obtiene un gran número de miradores naturales y puntos de percepción del paisaje, que ofrecen vistas amplias de todo el territorio.

Teniendo en cuenta que el paisaje puede verse alterado en mayor o menor grado en función de la alternativa desarrollada, se estudian las cuencas visuales para diferentes del observador, tal y como se muestra a continuación.





### **8.3 FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y TERRITORIALES**

#### **8.3.1 EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA**

La evolución demográfica y socioeconómica representa un factor muy importante a la hora de analizar el desarrollo de una determinada zona o región. Es por ello que se incluye a continuación un breve resumen de las características socioeconómicas más importantes de los municipios situados en el entorno de actuación.

Así, en la parte española, será importante analizar los aspectos más relevantes del municipio de Pedralba de la Pradería, al que pertenece la localidad de Rihonor de Castilla, junto a otros cuatro núcleos (Pedralba de la Pradería, Calabor, Lobeznos y Santa Cruz de Abranes).

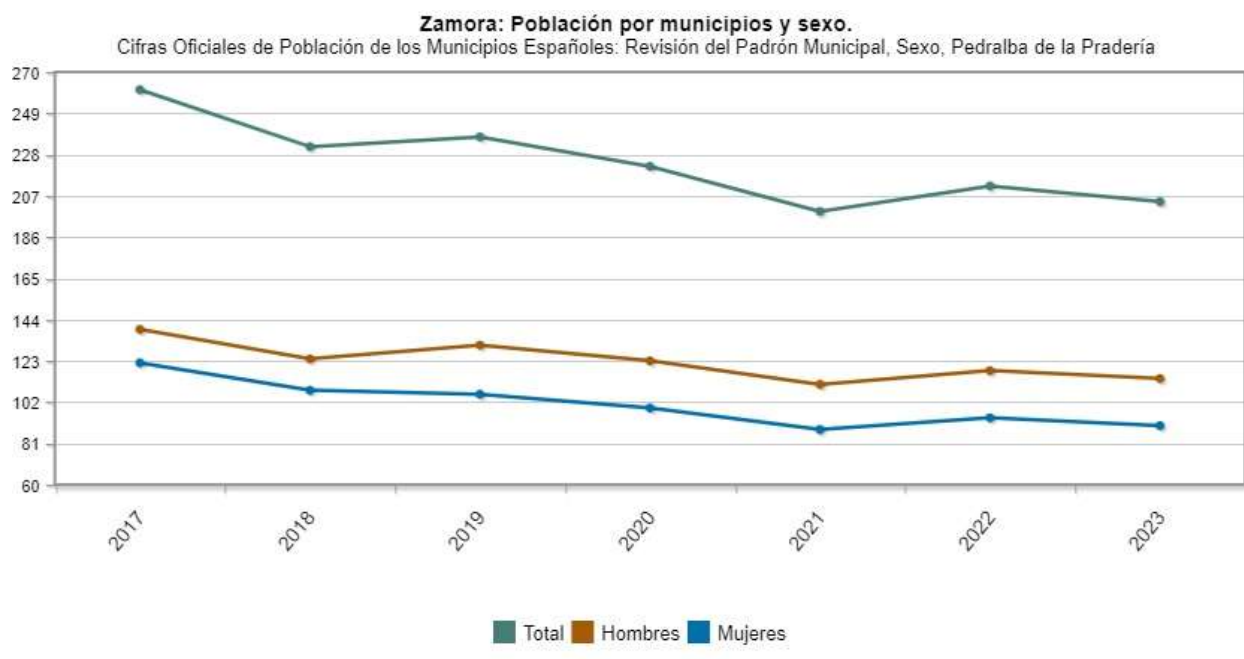


En la parte portuguesa, el área de estudio se ubica en el distrito y municipio de Bragança. De entorno mayoritariamente rural, Bragança cuenta con un enorme patrimonio cultural y arquitectónico y con uno de los mayores parques naturales del país. Según la Nomenclatura de Unidades Territoriales con fines estadísticos (NUTS), el estudio se localiza en NUTS III - Terras de Trás-os-Montes, perteneciente a NUTS II - Región Norte, dentro del municipio de Bragança, concretamente en la unión de las freguesias de Aveleda y Rio de Onor. El municipio cuenta actualmente con 39 freguesias o uniones de freguesias.

##### **8.3.1.1 Población actual y evolución en los últimos años**

De acuerdo con los datos de población del Instituto Nacional de Estadística, se observa un descenso demográfico en el municipio de Pedralba de la Pradería, debido principalmente a la

pérdida de población joven por motivos laborales o relacionados con la educación y a la compleja orografía de la zona.



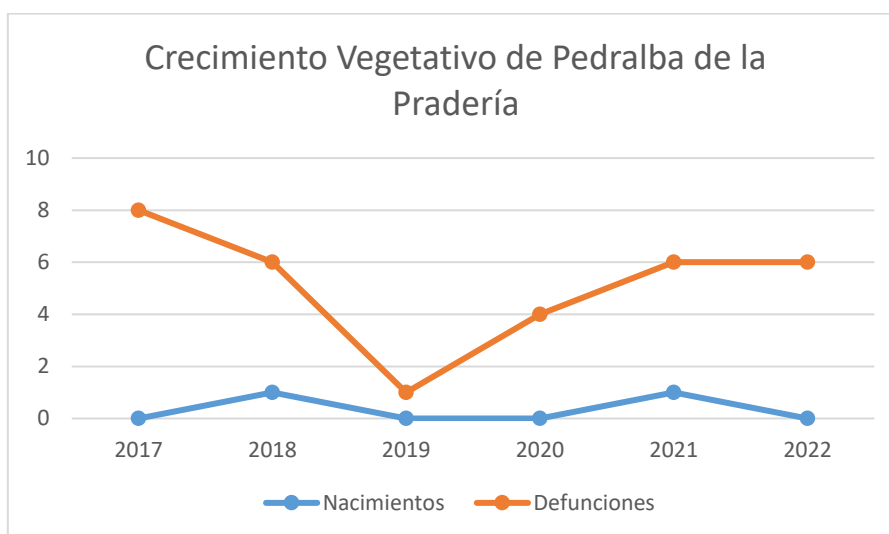
*Evolución demográfica de Pedralba de la Pradería entre los años 2017 y 2023*

Según datos de la empresa redactora del Proyecto “Ligações Transfronteiriças. Ligação de Bragança a Puebla de Sanabria (ES) – Variante a Río de Onor”, obtenidos del INE de Portugal, en 2021 la comarca de Trás-os-Montes contaba con 107.272 habitantes y una densidad de población de 13,35 hab/km<sup>2</sup>. A nivel regional, se ha producido un ligero descenso de la población en los últimos años, de alrededor del 9,6%, mientras que a nivel municipal este descenso fue de 759 habitantes, equivalente al 2,2% de la población:

| NUT III<br>Concelho<br>Freguesias             | População Residente (n.º) |         | Variação Populacional (%) |
|-----------------------------------------------|---------------------------|---------|---------------------------|
|                                               | 2011                      | 2021    | 2011-2021                 |
| <b>Terras de Trás-os-Montes (NUTS III)</b>    | 117 527                   | 107 272 | -9,56%                    |
| <b>Bragança (concelho)</b>                    | 35 341                    | 34 582  | -2,19%                    |
| União das freguesias de Aveleda e Rio de Onor | 272                       | 227     | -19,82%                   |

### 8.3.1.2 Movimiento natural de la población

En cuanto al número de nacimientos y defunciones, estos están bastante desequilibrados, ya que apenas ha habido nacimientos en los últimos años mientras que el número de defunciones ha sido elevado, debido principalmente a la edad de la mayoría de la población.



|                                     | 2017  | 2018  | 2019 | 2020  | 2021  | 2022 |
|-------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| <b>Nacimientos</b>                  | 0     | 1     | 0    | 0     | 1     | 0    |
| <b>Defunciones</b>                  | 8     | 6     | 1    | 4     | 6     | 6    |
| <b>Crecimiento Vegetativo</b>       | -8    | -5    | -1   | -4    | -5    | -6   |
| <b>Tasa Bruta de Natalidad (‰)</b>  | 0     | 4,31  | 0    | 0     | 5,03  | 0    |
| <b>Tasa Bruta de Mortalidad (‰)</b> | 30,65 | 25,86 | 4,22 | 18,02 | 30,15 | 28,3 |

*Crecimiento vegetativo de la población en Pedralba de la Pradería*

| NUT I<br>NUT II<br>NUT III<br>Concelho | Taxa bruta de natalidade<br>(‰) | Taxa bruta de mortalidade<br>(‰) | Taxa de crescimento natural<br>(%) |
|----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Portugal Continental                   | 8,2                             | 12,1                             | -0,39                              |
| Norte                                  | 7,5                             | 11,2                             | -0,37                              |
| Terras de Trás-os-Montes               | 5,7                             | 18,0                             | -1,23                              |
| Bragança                               | 7,5                             | 17,5                             | -1,00                              |

*Crecimiento de la población en Braganza/Portugal*

Se puede observar que tanto en Pedralba de la Pradería como Braganza, la evolución demográfica en la última década es claramente negativa por lo que no se considerará ningún incremento poblacional a los efectos de este Estudio.

### 8.3.1.3 Estructura de la población

En cuanto a las tasas relacionadas con el esquema estructural de la población (obtenidas para el año 2022), se aprecian grandes diferencias entre los valores de Pedralba y las medias autonómicas y nacionales, destacando las tasas de envejecimiento y dependencia, lo que da una idea del envejecimiento de la población.

| Tasa                  |                                                                               | Pedralba de la Pradería | Zamora  | Castilla y León | España  |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|-----------------|---------|
| <b>Dependencia</b>    | $((\text{Pob.} < 15 + \text{Pob.} > 64) / \text{Pob. de 15 a 64}) \times 100$ | 120,8 %                 | 68,52 % | 60,21 %         | 51,04 % |
| <b>Envejecimiento</b> | $(\text{Pob.} > 64 / \text{Pob. Total}) \times 100$                           | 47,64 %                 | 31,68 % | 26,22 %         | 19,97 % |
| <b>Maternidad</b>     | $(\text{Pob. De 0 a 4} / \text{mujeres de 15 a 49}) \times 100$               | 10 %                    | 14,09 % | 16 %            | 17,37 % |
| <b>Tendencia</b>      | $(\text{Pob. De 0 a 4} / \text{Pob de 5 a 9}) \times 100$                     | 66,67 %                 | 78,48 % | 77,5 %          | 80,9 %  |
| <b>Reemplazo</b>      | $(\text{Pob. De 20 a 29} / \text{Pob. de 55 a 64}) \times 100$                | 44,44 %                 | 49,45 % | 55,86 %         | 75,08 % |

Ocorre algo similar con los índices de envejecimiento y dependencia en Braganza:

| NUT I<br>NUT II<br>NUT III<br>Concelho | Índice de envelhecimento (n.º) |       | Índice de dependência de idosos (n.º) |      |
|----------------------------------------|--------------------------------|-------|---------------------------------------|------|
|                                        | 2011                           | 2020  | 2011                                  | 2020 |
| Portugal Continental                   | 169,6                          | 130,5 | 29,3                                  | 35,6 |
| Norte                                  | 171,8                          | 114,1 | 25,0                                  | 32,3 |
| Terras de Trás-os-Montes               | 247,9                          | 310,4 | 45,0                                  | 50,9 |
| Bragança                               | 181,3                          | 222,6 | 34,1                                  | 40,1 |

### 8.3.2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Como ya se ha mencionado, la actuación planteada se desarrolla en España dentro del término municipal de Pedralba de la Pradería, que cuenta como figura de planeamiento vigente con unas Normas Urbanísticas Municipales aprobadas en 2020 y en Portugal en el distrito y municipio de Braganza, que cuenta con el Plan Director Municipal de Braganza, aprobado en 2010.



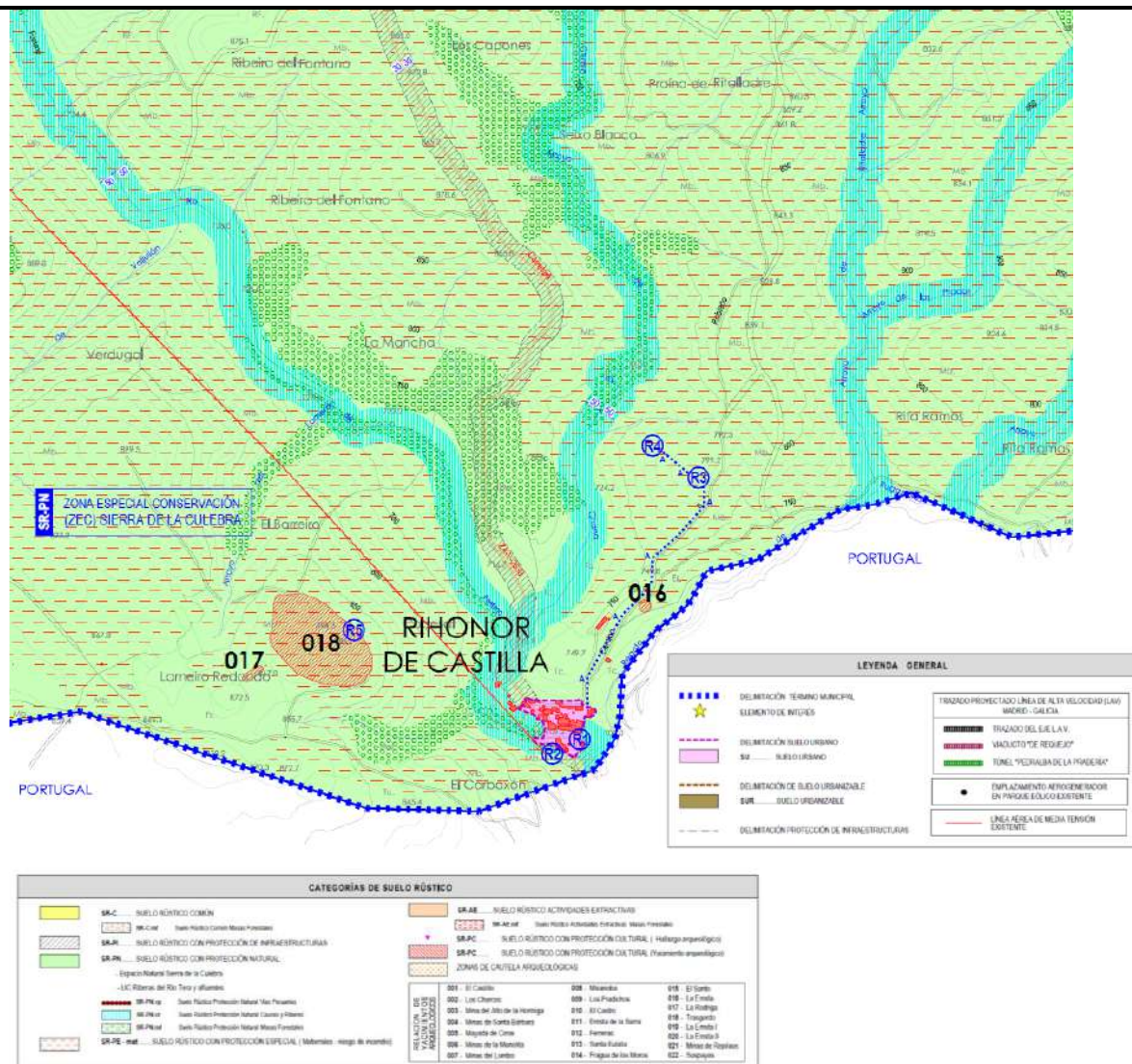


Imagen extraída del plano de ordenación de las NNSS de Pedralba de la Pradería

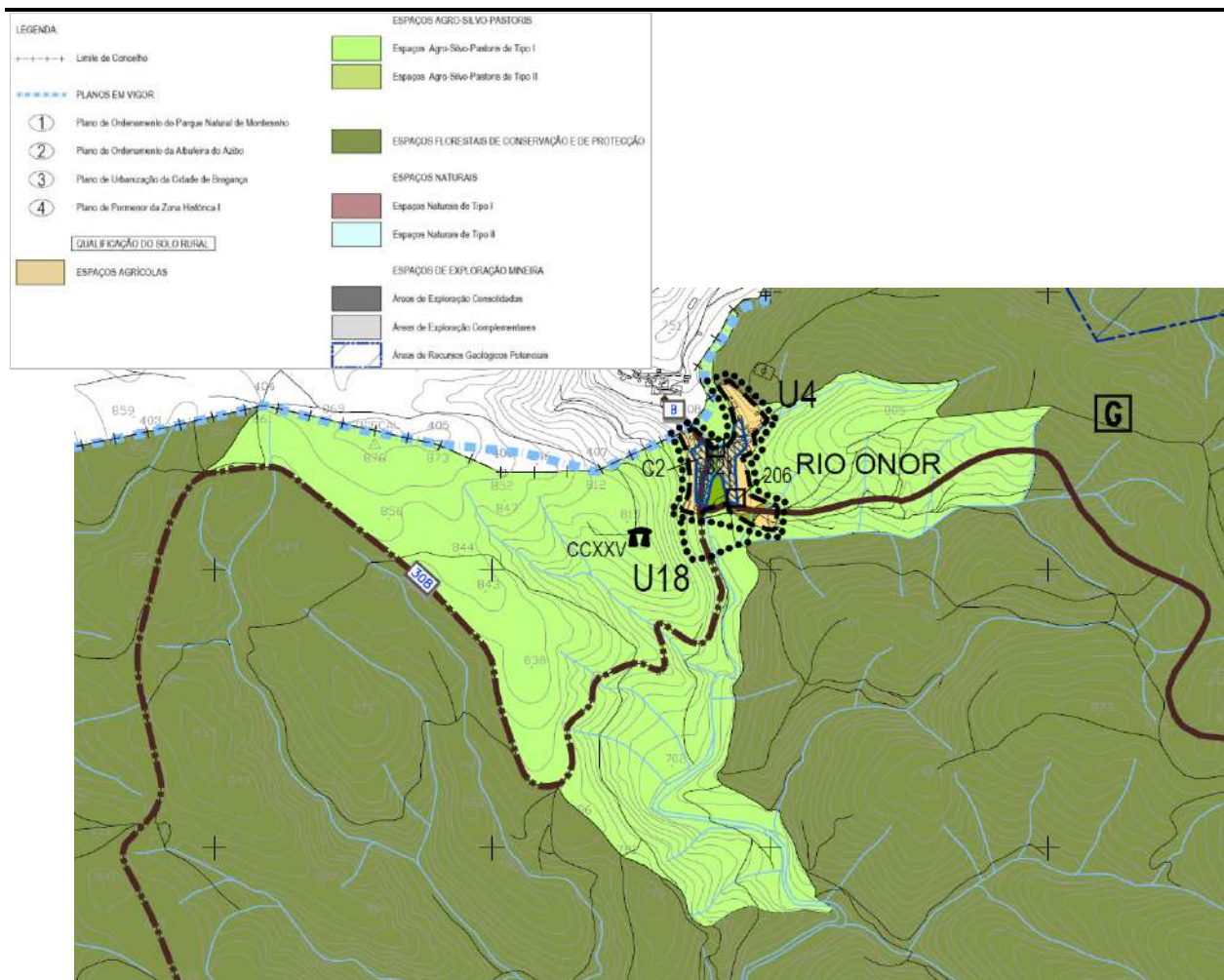


Imagem extraída do plano de ordenação do Pla Director Municipal de Bragança

### 8.3.3 ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA

Se analizan las características socioeconómicas de mayor relevancia dentro de la zona de actuación, lo que dará una idea general del desarrollo económico del municipio y la importancia de la vía de comunicación considerada.

Dentro del sector primario destaca principalmente la ganadería, ya que a pesar de la gran extensión que posee el término municipal, una gran parte del mismo se encuentra cubierto de grandes masas boscosas que impiden su explotación agrícola.

Las actividades industriales son prácticamente inexistentes.

---

El sector terciario cuenta con una tasa de actividad adecuada a unos núcleos eminentemente rurales, con predominio del comercio minoritario llevado a cabo por empresas familiares que simultanean esta actividad con otras propias del campo.

En cuanto al mercado laboral, actualmente las tasas de desempleo en la zona se sitúan en torno al 6%.

#### **8.3.4 TRÁFICO**

Se quiere destacar que para el presente estudio se realizan ciertas estimaciones, pero en las siguientes fases (Estudio Informativo / Proyecto), se deberá realizar un análisis detallado y exhaustivo incluyendo las encuestas y tomas de datos necesarias para la adecuada caracterización de los tráficos futuros.

La Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de Carreteras de Castilla y León fija la clasificación de la red de titularidad autonómica en dos redes: la Red Básica y la Red Complementaria.

La carretera ZA-921, de 15,3 km de longitud (Puebla-Rihonor), está clasificada como Red Complementaria Local, pero es susceptible de recalificarse a Red Complementaria Preferente al unir núcleos que se pueden considerar cabeceras de comarca y atiende a tráficos de corto o medio recorrido con carácter de conexión comarcal-transfronteriza. Actualmente la carretera tiene una anchura asfaltada de unos 4,5 m que dificulta el cruce con otros vehículos siendo su estado de conservación mejorable, pero se está proyectando su acondicionamiento y mejora. Una vez recalificada la ZA-921, pertenecería a la Red Complementaria Preferente.

No obstante, el recorrido Braganza – Puebla de Sanabria tiene un carácter eminentemente local-comarcal ya que para otros tráficos, regionales o internacionales, ahora y en el largo plazo, será siempre más lógico utilizar las salidas existentes siguientes: desde Braganza hacia Zamora, Valladolid, Burgos, Irún; o bien, la salida hacia Zamora, Benavente, León, Burgos, Irún; o, la salida desde Braganza por Carragosa y Paramio hacia la autovía de las Rías Bajas (A-52) para el tráfico regional hacia el Noroeste peninsular; incluso la vía hacia Oporto con el mismo objetivo regional.

Según las “Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos” de la Junta de Castilla y León, en los itinerarios preferentes de la Red Complementaria no se admitirán categorías de tráfico pesado inferiores a la T41.

---



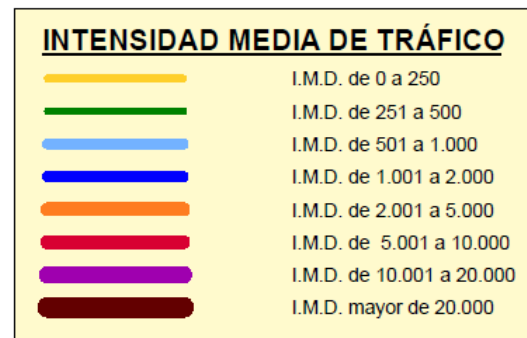
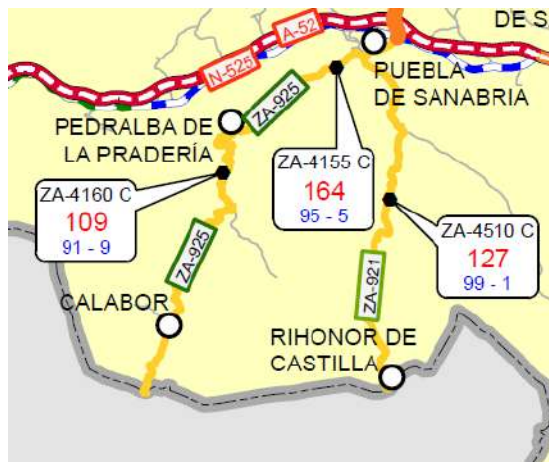
FIGURA 4.1 Categoría de tráfico pesado según tipo de red

| T1                                          | T21 | T22 | T31 | T32 | T41 | T42 |
|---------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Calzadas Separadas                          |     |     |     |     |     |     |
| Red Básica                                  |     |     |     |     |     |     |
| Red Complementaria, Itinerarios Preferentes |     |     |     |     |     |     |
| Red Complementaria, Itinerarios Locales     |     |     |     |     |     |     |

Por tanto, independientemente de las estimaciones a realizar, se debe considerar al menos T41.

Se procede a continuación a realizar una estimación del tráfico para la variante estudiada.

Para analizar el tráfico actual, se parte de la información recogida en la estación de cobertura ZA-4510, situada en el P.K. 7+000 de la carretera ZA-921:



\* DATOS CORRESPONDIENTES A 2021

Los datos recogidos por esta estación en los últimos 10 años son:

| AÑO      | IMD | % PESADOS | TASA DE CRECIMIENTO<br>IMD | IMD PESADOS |
|----------|-----|-----------|----------------------------|-------------|
| ZA-4510  |     |           |                            |             |
| 2022     | 127 | 1%        | 44%                        | 1           |
| 2021     | 88  | 1%        | -6%                        | 1           |
| 2020     | 94  | 3%        | -24%                       | 3           |
| 2019     | 123 | 4%        | 27%                        | 5           |
| 2018     | 90  | 1%        | -30%                       | 1           |
| 2017     | 117 | 1%        | 16%                        | 1           |
| 2016     | 98  | 1%        | -22%                       | 1           |
| 2015     | 120 | 1%        | 2%                         | 1           |
| 2014     | 118 | 8%        | 9%                         | 9           |
| 2013     | 107 | 8%        | --                         | 9           |
| PROMEDIO |     | 3,11%     | 0,27%                      | 4           |

Se puede observar cómo en los años 2020 y 2021 se obtienen valores que pueden estar alterados por las circunstancias especiales de esos años, mientras que en el 2022 parece recuperar la tendencia anterior. Por tanto, se considera que las estimaciones deberían hacerse teniendo en cuenta los datos hasta el 2019. En el “Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Braganza, y conexión en la frontera” se tenían datos de otras carreteras recogidos hasta ese año, que podrán ser utilizados en la presente estimación:

|                                                                   |                   |                                   | TRAFICO -IMD- |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Por Puerto lo-Calabor<br>(EN103-7; ZA-925)                        | Lugar de<br>Aforo | Nº y Tipo<br>Estación de<br>Aforo | Año 2005      | Año 2006 | Año 2007 | Año 2008 | Año 2009 | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 | Año 2015 | Año 2016 | Año 2017 | Año 2018 | Año 2019 |
| BRAGANZA                                                          | -                 | -                                 | -             | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| BRAGANZA (NORTE) -<br>PORTELO (EN103-7)                           | antes de          | sin dato                          | n.d.          | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | 486      | 486      | 564      | 624      | 654      | 675      | 600      | 606      | 615      |
| CALABOR (EN103-7)                                                 | antes de          | sin dato                          | n.d.          | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | 486      | 486      | 564      | 624      | 654      | 675      | 600      | 606      | 615      |
| PEDRALBA DE LA<br>PRADERIA (ZA-925)                               | antes de          | Nº ZA-4160, de<br>Cobertura       | 196           | 179      | 210      | 235      | 183      | 144      | 180      | 167      | 250      | 63       | 389      | 245      | 276      | 247      | 254      |
| PUEBLA DE SANABRIA (ZA-<br>925)                                   | antes de          | Nº ZA-4155, de<br>Cobertura       | 311           | 339      | 352      | 420      | 390      | 362      | 307      | 315      | 1015     | 267      | 231      | 226      | 226      | 203      | 268      |
|                                                                   |                   |                                   |               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|                                                                   |                   |                                   | TRAFICO -IMD- |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Por Rihonor-Ungilde<br>(EN218; EN218-3; EN308;<br>ZA-921; ZA-925) | Lugar de<br>Aforo | Nº y Tipo<br>Estación de<br>Aforo | Año 2005      | Año 2006 | Año 2007 | Año 2008 | Año 2009 | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 | Año 2015 | Año 2016 | Año 2017 | Año 2018 | Año 2019 |
| BRAGANZA                                                          | -                 | -                                 | -             | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| BRAGANZA (NASCENTE) -<br>SACCIOAS (EN218-3)                       | antes de          | sin dato                          | n.d.          | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | 1.215    | n.d.     | 1.187    | 1.203    | 1.216    | 1.255    | 1.270    | 1.290    |
| SACCIOAS - VARGE<br>(EN218-3)                                     | antes de          | sin dato                          | n.d.          | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | 68       | 66       | 56       | 60       |
| VARGE - RIO DE ONOR<br>(EN308)                                    | antes de          | sin dato                          | n.d.          | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | n.d.     | 64       | 62       | 54       | 55       |
| UNGILDE (ZA-921)                                                  | antes de          | Nº ZA-4510, de<br>Cobertura       | 49            | 97       | 97       | 135      | 127      | 156      | 86       | 109      | 107      | 115      | 156      | 98       | 117      | 90       | 123      |
| PUEBLA DE SANABRIA (ZA-<br>925)                                   | antes de          | -                                 | -             | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | 391      |



---

*Datos de tráfico recogidos en el “Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Braganza, y conexión en la frontera”*

En dicho Estudio Previo, se estudiaban los diferentes recorridos entre Braganza y Puebla de Sanabria y se consideraba que la mejora de uno de los recorridos supondría la atracción de un determinado porcentaje de los otros recorridos

Para el recorrido que utilizaría la variante proyectada, el valor más representativo sería el de la estación ZA-4510 situada en el P.K. 7+000 de la carretera ZA-921, pues los siguientes más cercanos no parecen aportar valores específicos para el itinerario estudiado (en la EN-308 se tiene un valor más pequeño y en la otra dirección el siguiente dato es en la carretera ZA-925, que forma parte de otro de los recorridos).

Para hacer la estimación, se utiliza el valor máximo de IMD y se calcula al igual que en el referido Estudio Previo, para el año 2035.

En base a la Orden del FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, a su punto 5 de su Anexo II en el que se indican los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, resultaría un incremento anual acumulativo del 1,44 %.

$$\text{IMD (2035)} = 156 \times 1,0144^{16} = 196 \text{ veh/día (sin actuar en el recorrido)}$$

Por otra parte, si se actúa en este recorrido de Braganza a Puebla de Sanabria por Ungilde, se considera que, dadas las ventajas que ofrecería, podría atraer un elevado porcentaje de tráfico del recorrido por Portelo y Calabor. Se considera adecuado considerar este valor, más aun, al no estar considerando el nuevo tráfico inducido que se puede generar. Suponiendo que atrae el 50% y teniendo en cuenta una IMD media de las estimadas en ese recorrido en el año 2035 en el “Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Braganza, y conexión en la frontera”, se tiene una IMD en torno a 660 veh /día:

$$\text{IMD (2035)} = 196 + 660 \times 0,5 \rightarrow 526 \text{ veh/día (actuando en el recorrido, sin incluir nuevo tráfico generado)}$$

Para estimar el tráfico de vehículos pesados, el porcentaje actual de pesados en la carretera ZA-921 no puede utilizarse como referencia, al darse precisamente el hecho de que el paso por el

núcleo urbano impide la circulación de los mismos. Teniendo en cuenta los porcentajes del recorrido por Portelo y Calamor (15-20%), se establece adecuado un porcentaje del 20% de pesados.

$$\text{IMDp (2035)} = 0,2 \cdot 526 \rightarrow 106 \text{ veh/día (actuando en el recorrido, sin incluir nuevo tráfico generado)}$$

Para el carril de proyecto, considerando reparto 50/50 entre carriles, se obtienen 53 veh/día, lo que quedaría comprendido en una categoría de tráfico T32, según las Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León:

TABLA 4.1 Categorías de tráfico pesado

| Categoría          | T1        | T21     | T22     | T31     | T32    | T41   | T42  |
|--------------------|-----------|---------|---------|---------|--------|-------|------|
| IMD <sub>P</sub> * | 800-2.000 | 400-800 | 200-400 | 100-200 | 50-100 | 25-50 | 0-25 |

\* Intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio.

### 8.3.5 PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

A la hora de definir una infraestructura viaria, es importante tener en cuenta la previsión de infraestructuras a desarrollar por las diferentes administraciones. Este hecho es especialmente relevante en el desarrollo de un Estudio Previo, pues al tratarse de un análisis inicial, el plazo hasta la ejecución final de la obra será mayor, y consecuentemente la incertidumbre en las obras que puedan llegar a ejecutarse también.

En este caso, tal y como se ha comentado, forma parte de la base del diseño a plantear, el “Estudio Previo de mejoras de las comunicaciones por carretera entre Puebla de Sanabria y Braganza, y conexión en la frontera”, que proponía dar prioridad al acondicionamiento y mejora del actual trazado existente entre ambas localidades a través de las carreteras ZA-921 y EN-308, que se plasma en los proyectos en fase de redacción que existen para dichas carreteras:

- “Proyecto de Acondicionamiento de la plataforma de la carretera ZA-921 desde Puebla de Sanabria hasta Rihonor de Castilla”.

- 
- Proyecto: “Ligações Transfronteiriças. Ligação de Bragança a Puebla de Sanabria (ES)”, que integran el estudio de la “Variante a Rio de Onor”.

## **8.4 FACTORES CULTURALES**

### **8.4.1 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO**

En el entorno de actuación se aprecian diferentes elementos de importante valor cultural y arqueológico

Se indica a continuación una descripción somera de estos:

- Yacimiento arqueológico de La Ermita. Templo conservado hasta la década de 1930, emplazado en una zona de pendiente en la que se observan los restos de un edificio de planta rectangular. Situado al este de Rihonor.
- Yacimiento arqueológico de La Rodriga. Situado al oeste de Rihonor. Actualmente, el terreno está cubierto por fincas de labor en las que se han detectado escorias de hierro, lo que hace que el yacimiento sea poco perceptible.
- Yacimiento arqueológico de Trasgordo. Situado al oeste de Rihonor. Se trata de un posible castro de la Edad de Hierro.
- A nivel cultural, hay que mencionar varias edificaciones típicas que se encuentran protegidas dentro del casco urbano de Rihonor y que vienen recogidas en el Catálogo de las Normas Urbanísticas Municipales de Pedralba de la Pradería y Anejos (Zamora).

Por la parte portuguesa, se pueden encontrar próximos al ámbito de estudio:

- Galería minera, de unos 50 metros de longitud, con varios nichos laterales, abierta en una zona de geología de esquistos y cuarcitas. No existe memoria local de su exploración y posiblemente sea bastante antigua.
- Asentamiento fortificado de tamaño medio, situado en un espolón que domina el pueblo de Río de Onor y el río del mismo nombre. Buena ubicación estratégica, dominando el valle que se encuentra debajo, pero débiles condiciones de defensa natural. La plantación

---

de viñedos en el interior del yacimiento destruyó prácticamente todos los restos arqueológicos, lo que dificulta hoy la detección de la valla amurallada.



*Localización Patrimonio Cultural*

---

#### 8.4.2 CAMINO DE SANTIAGO

El Camino de Santiago discurre tanto por el norte de la actuación, con el Camino Sanabrés, que pasa por Puebla de Sanabria, como por el sur, con el Camino Zamorano Portugués, que pasa por Braganza.

No existen afecciones en la zona de estudio analizada en el presente documento.



*Camino de Santiago en el entorno de actuación.*

#### 8.4.3 VÍAS PECUARIAS

Por el área de estudio no discurre ninguna vía pecuaria.



---

## **9 FACTORES CONDICIONANTES**

De acuerdo con los aspectos detallados en los puntos anteriores es posible establecer los condicionantes básicos que determinarán la definición de las diferentes alternativas.

### **9.1 FACTORES FÍSICOS**

#### **9.1.1 OROGRAFÍA**

La orografía de la zona es montañosa, por lo que existen importantes condicionantes a la hora de plantear las diferentes alternativas. Los parámetros de trazado tanto en planta como alzado, se tendrán que adaptar a esta orografía, siendo necesario plantear elementos que van a influir mucho en la caracterización de unas alternativas frente a otras: viaductos, muros para contener el terraplén, desmontes de cierta envergadura, etc.

#### **9.1.2 GEOLOGÍA**

Las características geológicas del entorno no presentan particularidades de especial importancia entre las diferentes soluciones que puedan plantearse. El sustrato subyacente responde a las características del Cuaternario, no existiendo variaciones importantes a lo largo de la zona de actuación. No existe además riesgo sísmico apreciable

Por tanto, a priori, no existen condicionantes reseñables que puedan motivar una discriminación de alternativas en función de las características geológicas o geotécnicas.

#### **9.1.3 CLIMATOLOGÍA**

Dada la extensión de la actuación, las condiciones climatológicas se mantienen uniformes a lo largo de todo el tramo, por lo que no se aprecian factores condicionantes que puedan limitar unas soluciones frente a otras.

---

#### 9.1.4 HIDROLOGÍA

La red hidrológica presente se establece en torno al río del Fontano, con la presencia de ciertos cauces menores que recogen las aguas de escorrentía. De este modo se observan diversos arroyos y cauces que en la mayoría de los casos presentan un carácter estacional.

El cruce sobre este río y sobre algún otro arroyo se va a convertir en uno de los puntos más determinantes de las alternativas porque van a ser necesarios viaductos de gran longitud y altura.

### 9.2 FACTORES AMBIENTALES

#### 9.2.1 FAUNA

El área donde se plantea la construcción de la carretera, alberga una biodiversidad notable, con la presencia de varias especies catalogadas como vulnerables según la normativa de conservación vigente. Entre estas especies se encuentran el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), el murciélago de borde claro (*Myotis emarginatus*) y la libélula *Oxygastra curtisii*.

La presencia de estas especies implica la necesidad de considerar cuidadosamente los impactos potenciales de la obra para garantizar la conservación de su hábitat y la continuidad de sus poblaciones.

#### Descripción de las Especies Vulnerables:

1. **Circus pygargus (Aguilucho Cenizo):** Esta ave rapaz de mediano tamaño, presente en áreas abiertas y praderas, depende de estos ecosistemas para su reproducción y alimentación. Sus nidos, ubicados generalmente en el suelo, son susceptibles a la destrucción directa por obras de construcción o alteraciones en el hábitat. La perturbación podría afectar significativamente su capacidad reproductiva.
2. **Galemys pyrenaicus (Desmán Ibérico):** Este pequeño mamífero semiacuático es altamente dependiente de cursos de agua limpios y con buena calidad ecológica. Las actividades de construcción podrían alterar los ríos y arroyos locales, impactando su hábitat acuático, la disponibilidad de presas, y su movilidad, lo que podría hacer disminuir la población local.

- 
3. **Myotis emarginatus (Murciélago ratonero pardo):** Este murciélago, que se refugia en edificios antiguos, cuevas y bosques densos, se alimenta principalmente de insectos nocturnos. La construcción de la carretera podría interferir con sus rutas de vuelo, áreas de alimentación y posibles refugios, afectando su comportamiento y reproducción.
  4. **Oxygastra curtisii (Libélula):** Esta libélula se encuentra principalmente en áreas cercanas a cuerpos de agua limpios y de corriente lenta. Cualquier alteración en la calidad del agua o en la vegetación ribereña podría tener un impacto directo sobre su hábitat, afectando las etapas larvales que son críticas para la supervivencia de la especie.

#### Impactos Potenciales y Medidas Mitigadoras:

1. **Destrucción y Fragmentación del Hábitat:** La construcción de la carretera podría causar una fragmentación significativa del hábitat, afectando la movilidad y dispersión de las especies vulnerables. Para mitigar estos efectos, se recomienda crear corredores ecológicos y pasos de fauna que permitan el libre tránsito de estas especies entre los fragmentos de hábitat restantes.
2. **Alteración de Cursos de Agua:** Dado que algunas especies, como el desmán ibérico y la libélula *Oxygastra curtisii*, dependen de ecosistemas acuáticos, es crucial evitar la contaminación de ríos y arroyos. Esto puede lograrse mediante la implementación de medidas de control de erosión, manejo adecuado de residuos de construcción, y la creación de zonas de amortiguación a lo largo de los cuerpos de agua.
3. **Perturbación Directa:** Se deben establecer periodos de veda en las épocas críticas para la reproducción de las especies, especialmente en el caso del aguilucho cenizo. Además, se deben evitar trabajos nocturnos para minimizar la perturbación a los murciélagos, como el *Myotis emarginatus*, que son activos principalmente durante la noche.
4. **Monitoreo y Seguimiento:** Es esencial llevar a cabo un monitoreo constante de las poblaciones de las especies mencionadas durante y después de la construcción. Esto permitirá identificar cualquier impacto negativo no previsto y tomar medidas correctivas inmediatas.

---

La presencia de estas especies vulnerables en la zona de estudio subraya la necesidad de un enfoque cuidadoso y responsable en la planificación y ejecución del proyecto. La implementación de medidas mitigadoras específicas es esencial para minimizar el impacto sobre la fauna local y contribuir a la conservación de estas especies en peligro.

### **9.2.2 VEGETACIÓN**

La zona de actuación, situada en las proximidades de la Sierra de la Culebra y próxima al Parque Natural de Montesinho, es un área de alta relevancia ecológica debido a la diversidad y riqueza de su vegetación. La Sierra de la Culebra, caracterizada por sus bosques de frondosas, matorrales mediterráneos, y áreas de pastizal, alberga especies vegetales que son fundamentales tanto para la estabilidad del ecosistema como para la fauna local. Estas comunidades vegetales desempeñan un papel crucial en la conservación del suelo, la regulación del microclima, y el sostenimiento de la biodiversidad.

#### Descripción de las Comunidades Vegetales Vulnerables:

1. **Bosques de Frondosas:** Dominados por especies como el roble melojo (*Quercus pyrenaica*), el castaño (*Castanea sativa*), y la encina (*Quercus ilex*), estos bosques son esenciales para la conservación de la biodiversidad local. Los bosques de frondosas, con sus suelos ricos y bien estructurados, proporcionan un hábitat ideal para numerosas especies animales y plantas subarborescentes, así como para la regeneración natural del ecosistema.
2. **Matorrales Mediterráneos:** Compuestos por jaras (*Cistus spp.*), brezos (*Erica spp.*), y otras especies resistentes a la sequía, los matorrales mediterráneos son vitales para la protección contra la erosión del suelo y actúan como refugio para diversas especies de fauna, incluidas las protegidas en la región. Estas comunidades vegetales también desempeñan un papel importante en la prevención de incendios forestales, al mantener una estructura vegetal que reduce la propagación del fuego.
3. **Pastizales y Prados:** Los pastizales naturales y prados de montaña presentes en la zona, compuestos por una mezcla de gramíneas y otras herbáceas, son fundamentales para la alimentación de la fauna silvestre y el ganado. Además, actúan como reservorios

---

de diversidad florística y proporcionan hábitat a insectos polinizadores, que son cruciales para la estabilidad ecológica de la región.

4. **Especies Endémicas y Relictas:** En la Sierra de la Culebra y Montesinho, se encuentran varias especies vegetales endémicas y relictas que tienen un valor de conservación especial. Estas especies, algunas de las cuales pueden estar adaptadas a microclimas específicos, son altamente sensibles a las alteraciones del hábitat.

#### Impactos Potenciales y Medidas Mitigadoras:

1. **Destrucción y Fragmentación del Hábitat Vegetal:** La construcción de la carretera podría fragmentar y destruir comunidades vegetales significativas, afectando no solo a la flora local, sino también a la fauna que depende de estas plantas. Para mitigar estos impactos, se recomienda realizar una planificación del trazado que minimice la afectación a las áreas de mayor valor ecológico, especialmente los bosques de frondosas y los matorrales.
2. **Alteración del Microclima y el Suelo:** La remoción de vegetación podría alterar el microclima local, afectando la humedad del suelo y aumentando la susceptibilidad a la erosión. Para contrarrestar esto, es fundamental implementar medidas de restauración ecológica, como la revegetación con especies autóctonas, especialmente en las zonas más vulnerables.
3. **Pérdida de Biodiversidad Vegetal:** Las especies endémicas y relictas podrían estar en riesgo debido a la pérdida directa de hábitat o la alteración de las condiciones microclimáticas. Es crucial identificar las áreas donde se encuentran estas especies y evitar su alteración, o en su defecto, trasladar poblaciones a lugares seguros mediante técnicas de trasplante.
4. **Propagación de Especies Invasoras:** Las actividades de construcción pueden facilitar la introducción y propagación de especies vegetales invasoras que compiten con la flora autóctona. Para prevenir este riesgo, se deben implementar controles estrictos durante la obra, como la limpieza de maquinaria y el uso de materiales de construcción libres de semillas invasoras.



- 
5. **Monitoreo y Seguimiento:** Es esencial llevar a cabo un monitoreo continuo de la regeneración de la vegetación post-construcción, asegurando que las medidas de restauración ecológica sean efectivas. Además, se debe realizar un seguimiento de la aparición de especies invasoras y actuar rápidamente para erradicarlas.

La construcción de la Variante de Rihonor debe llevarse a cabo con una atención particular a la conservación de las comunidades vegetales de la Sierra de la Culebra y Montesinho. La implementación de medidas mitigadoras efectivas, la protección de especies endémicas, y la restauración de áreas impactadas son esenciales para preservar la integridad ecológica de esta región rica en biodiversidad.

### **9.2.3 EDAFOLOGÍA**

Según la clasificación de suelos descrita para el área de estudio, no se aprecian variaciones significativas a nivel local respecto al tipo de suelos, por lo que no se plantean diferencias entre las alternativas propuestas de acuerdo con sus características edáficas.

### **9.2.4 USOS DEL SUELO**

La zona de análisis, ubicada en las proximidades de la Sierra de la Culebra y el Parque Natural de Montesinho, se caracteriza por una variedad de usos del suelo que incluyen áreas forestales, agrícolas, ganaderas, y asentamientos humanos tradicionales.

Estos usos del suelo están íntimamente ligados al sustento de la población local y al mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. La construcción de una carretera en esta región puede alterar significativamente los usos del suelo existentes, lo que hace necesario un análisis detallado para minimizar los impactos negativos y promover una integración sostenible de la nueva infraestructura.

Descripción de los Usos del Suelo que pueden verse afectados:

1. **Áreas Forestales:** Los bosques de frondosas, principalmente robledales (*Quercus pyrenaica*), encinares (*Quercus ilex*), y castaños (*Castanea sativa*), son fundamentales para la economía local (a través de la producción de madera y productos no maderables) y la conservación de la biodiversidad. Estas áreas forestales también juegan un papel

---

crucial en la regulación del clima, la protección del suelo contra la erosión, y el mantenimiento de la calidad del agua.

2. **Áreas Agrícolas y Ganaderas:** Las prácticas agrícolas y ganaderas tradicionales, que incluyen cultivos de secano, pastizales, y el manejo extensivo de ganado, son una parte esencial del paisaje cultural de la región. Estos usos del suelo contribuyen a la economía local y son compatibles con la conservación de la biodiversidad, al mantener hábitats semi-naturales que favorecen la presencia de numerosas especies.
3. **Asentamientos Rurales:** Los pueblos y aldeas de la región, como Rihonor de Castilla, son característicos por su arquitectura tradicional y un uso del suelo orientado a la autosuficiencia. La construcción de la carretera puede influir en el desarrollo de estos asentamientos, alterando su estructura y funcionalidad, y afectando el estilo de vida de la población local.
4. **Zonas de Uso Recreativo y Ecoturismo:** La Sierra de la Culebra y Montesinho atraen a turistas por su belleza natural y oportunidades para actividades al aire libre como el senderismo, la observación de fauna, y la caza controlada. El ecoturismo es una fuente de ingresos para la región y depende de la conservación de los paisajes naturales y los usos del suelo sostenibles.

#### Impactos Potenciales y Medidas Mitigadoras:

1. **Conversión y Fragmentación de Suelo:** La construcción de la carretera podría conducir a la conversión de suelo forestal, agrícola o ganadero a usos más urbanos o industriales, fragmentando el paisaje y reduciendo la conectividad ecológica. Para mitigar este impacto, se recomienda diseñar el trazado de la carretera de manera que minimice la pérdida de tierras productivas y conserve la integridad de los paisajes forestales y agrícolas.
2. **Impacto sobre la Agricultura y la Ganadería:** La nueva infraestructura podría alterar el acceso a las tierras agrícolas y pastizales, dificultando las prácticas ganaderas y agrícolas tradicionales. Para minimizar estos efectos, es esencial planificar adecuadamente los

---

accesos y la conectividad entre las diferentes áreas productivas, asegurando que la carretera no interrumpa las rutas de pastoreo o el acceso a parcelas agrícolas.

3. **Aumento de la Urbanización y Cambios en los Asentamientos:** La carretera puede estimular el crecimiento urbano descontrolado y el cambio de uso del suelo en los asentamientos rurales, lo que podría llevar a la pérdida de la identidad cultural y la degradación del entorno. Para contrarrestar este riesgo, se debe implementar un plan de ordenamiento territorial que regule el desarrollo en torno a la nueva infraestructura, preservando el carácter rural y tradicional de la región.
4. **Pérdida de Usos Recreativos y Degradación del Paisaje:** El trazado de la carretera podría afectar áreas utilizadas para actividades recreativas y turísticas, disminuyendo el atractivo paisajístico y la calidad ambiental, lo que a su vez podría reducir los ingresos por ecoturismo. Para mitigar este impacto, se deben diseñar rutas alternativas o realizar ajustes en el trazado que eviten las zonas de alto valor recreativo y estético, así como incluir medidas paisajísticas que integren la carretera en el entorno natural.
5. **Alteración de la Economía Local:** Los cambios en los usos del suelo inducidos por la construcción de la carretera pueden alterar la economía local, especialmente en sectores como la agricultura, la ganadería, y el turismo. Para mitigar este impacto, es fundamental llevar a cabo un análisis económico que evalúe los posibles efectos sobre los medios de vida de la población local y desarrollar estrategias de compensación o adaptación económica que apoyen a las comunidades afectadas.
6. **Monitoreo y Seguimiento de los Cambios en el Uso del Suelo:** Es crucial establecer un sistema de monitoreo que evalúe los cambios en el uso del suelo a lo largo del tiempo, identificando cualquier conversión no planificada o impacto adverso sobre las actividades tradicionales. Esto permitirá ajustar las políticas de ordenamiento territorial y las medidas mitigadoras según sea necesario para proteger los usos del suelo más vulnerables.

#### **9.2.5 ESPACIOS NATURALES – RED NATURA 2000**

La zona se encuentra en un entorno de alto valor ecológico, en la proximidad de dos áreas naturales protegidas que forman parte de la Red Natura 2000: la Sierra de la Culebra y el Parque

---

---

Natural de Montesinho. Estos espacios, designados como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), son clave para la conservación de la biodiversidad en Europa. La construcción de una carretera en esta región podría tener impactos significativos sobre la integridad de estos espacios protegidos, por lo que es crucial considerar este factor en la planificación y ejecución del proyecto.

Impactos Potenciales y Medidas Mitigadoras:

1. **Fragmentación del Hábitat y Corredores Ecológicos:** La construcción de la carretera podría interrumpir los corredores ecológicos que conectan la Sierra de la Culebra con Montesinho, fragmentando hábitats continuos y afectando la movilidad de especies clave, como el lobo ibérico y otros mamíferos. Para mitigar este impacto, es fundamental diseñar la carretera de manera que minimice la fragmentación, incluyendo la construcción de pasos de fauna y puentes verdes que permitan el libre movimiento de los animales entre las áreas protegidas.
2. **Alteración de Hábitats de Interés Comunitario:** La obra puede causar la destrucción o degradación de hábitats protegidos bajo la Directiva Hábitats de la UE, como los bosques de frondosas y brezales. Para evitar estos efectos, es esencial realizar un estudio detallado del trazado que evite las zonas más sensibles y que se implemente un plan de restauración ecológica para rehabilitar cualquier área afectada.
3. **Perturbación de la Fauna:** La construcción y operación de la carretera pueden generar ruido, contaminación lumínica y tráfico, que podrían perturbar la fauna local, particularmente las especies sensibles como el lobo ibérico y las aves rapaces. Para mitigar estos efectos, se recomienda limitar las actividades de construcción durante los períodos críticos de reproducción y descanso de las especies protegidas, además de instalar barreras acústicas y sistemas de iluminación adaptados que minimicen el impacto sobre la fauna.
4. **Riesgo de Aumento de Especies Invasoras:** Las obras de construcción podrían facilitar la introducción y dispersión de especies vegetales invasoras en los espacios naturales protegidos, lo que podría competir con la flora autóctona y alterar los ecosistemas. Para

---

prevenir este riesgo, se deben implementar controles estrictos durante la construcción, como la limpieza de maquinaria y el uso de materiales de construcción controlados.

5. **Impacto sobre el Paisaje y el Valor Escénico:** La carretera podría afectar negativamente el paisaje natural de la Sierra de la Culebra y Montesinho, disminuyendo el valor escénico de la región, que es también un atractivo para el ecoturismo. Para mitigar este impacto, se debe considerar un diseño que integre la infraestructura en el paisaje natural, utilizando técnicas de construcción que reduzcan la visibilidad de la carretera o la integren en el entorno y preserven las vistas panorámicas.
6. **Monitoreo y Seguimiento Ambiental:** Es esencial establecer un programa de monitoreo continuo que evalúe el impacto de la carretera sobre los espacios naturales protegidos, tanto durante como después de la construcción. Este programa debe incluir el seguimiento de la biodiversidad, la calidad del hábitat, y la efectividad de las medidas mitigadoras implementadas, con la posibilidad de realizar ajustes en función de los resultados obtenidos.

La construcción de una carretera en la zona, cerca de la Sierra de la Culebra y el Parque Natural de Montesinho, requiere una planificación cuidadosa que tenga en cuenta los impactos potenciales sobre los espacios naturales protegidos de la Red Natura 2000. La implementación de medidas mitigadoras específicas es crucial para preservar la integridad ecológica de estos hábitats y asegurar la continuidad de los procesos ecológicos esenciales para la biodiversidad de la región.

#### **9.2.6 HÁBITATS**

La zona donde se analiza el proyecto, alberga una variedad de hábitats de valor ecológico moderado, clasificados como no prioritarios en términos de conservación. Aunque estos hábitats no están bajo protección estricta, desempeñan funciones importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y en la provisión de servicios ecosistémicos básicos.

##### Diversidad de Hábitats

1. **Bosques de Frondosas:**



- 
- Dominados por especies como el roble melojo (*Quercus pyrenaica*) y el castaño (*Castanea sativa*), estos bosques, aunque no prioritarios, son importantes para la fauna local y el equilibrio del ecosistema.
  - **Condicionantes:** Su distribución está influenciada por la topografía y la calidad del suelo. La fragmentación debida a la construcción de infraestructuras podría alterar la conectividad ecológica, afectando la biodiversidad.

## 2. Matorrales:

- Compuestos por especies como el brezo (*Erica spp.*) y la jara (*Cistus ladanifer*), los matorrales ocupan áreas con suelos más pobres y pendientes pronunciadas.
- **Condicionantes:** La gestión del fuego y la sucesión ecológica son cruciales. La construcción podría interrumpir estos procesos naturales, afectando la regeneración del matorral.

## 3. Zonas Húmedas y Ribereñas:

- Estas áreas, con especies como el fresno (*Fraxinus excelsior*), son esenciales para la regulación hídrica y la biodiversidad local.
- **Condicionantes:** La calidad y cantidad de agua, junto con la vegetación riparia, son factores críticos que podrían verse afectados por la construcción y la contaminación.

### Conectividad Ecológica

#### 1. Corredores Ecológicos:

- Aunque los hábitats en la región no son prioritarios, la conectividad ecológica sigue siendo importante para el movimiento de especies y la salud del ecosistema.
- **Condicionantes:** La construcción de la carretera podría interrumpir estos corredores, afectando el flujo genético y la viabilidad de las poblaciones locales.

---

## Sensibilidad y Vulnerabilidad

- **Especies Protegidas:**

- A pesar de que los hábitats no son prioritarios, albergan especies protegidas que requieren atención especial para evitar impactos adversos.
- **Condicionantes:** La presencia de estas especies exige la implementación de medidas de mitigación para proteger sus hábitats y evitar su degradación.

- **Áreas de Valor Moderado:**

- Aunque no son áreas de alta prioridad, los hábitats de valor ecológico moderado aún cumplen funciones importantes y deben manejarse cuidadosamente.
- **Condicionantes:** La preservación de estas áreas es esencial para mantener los procesos ecológicos básicos y la biodiversidad local.

### **9.2.7 UNIDADES PAISAJÍSTICAS**

Las cuencas visuales de las unidades de paisaje juegan un papel crucial en la percepción del entorno natural y cultural. Estos factores condicionan cómo se visualiza y valora el paisaje desde diferentes puntos de observación, afectando la experiencia visual de residentes y visitantes. La construcción de una carretera puede alterar estas cuencas visuales, introduciendo elementos artificiales que podrían desarmonizar con el paisaje natural. Es fundamental considerar la integración visual de la infraestructura para minimizar su impacto y preservar la calidad escénica y la identidad paisajística de la región.

## **9.3 FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y TERRITORIALES**

### **9.3.1 EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA**

El desarrollo demográfico de la zona de actuación se encuentra actualmente en una tendencia decreciente. Esto se debe principalmente a la pérdida de población que se desplaza hacia las ciudades, aunque hay que destacar que existe un factor importante de estacionalidad debido principalmente al turismo.

---

### **9.3.2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

A partir de la ordenación establecida los planeamientos de ambos municipios, se puede concluir con que las alternativas discurrirán únicamente por suelo clasificado como rústico.

### **9.3.3 ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA**

Con los antecedentes apuntados, en cuanto a la despoblación rural, está claro el riesgo que ello puede suponer en cuanto al equilibrio demográfico necesario para mantener las actividades primarias y agroalimentarias que son tan necesarias para el funcionamiento de las ciudades y en especial de estas comarcas.

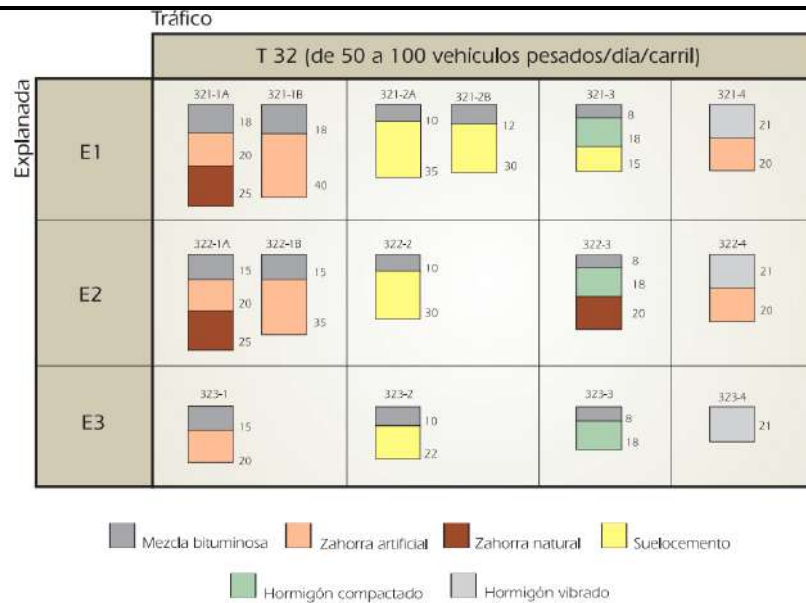
Potenciar el sector turístico y de servicios como motor económico aprovechando los espacios naturales de Montesinho (Reserva de la Biosfera de la Meseta Ibérica) y la Sierra de La Culebra (Parque Natural del Lago de Sanabria), y a la riqueza cultural de estas comarcas se hace fundamental y para ello la mejora de las infraestructuras juega un papel esencial.

### **9.3.4 TRÁFICO**

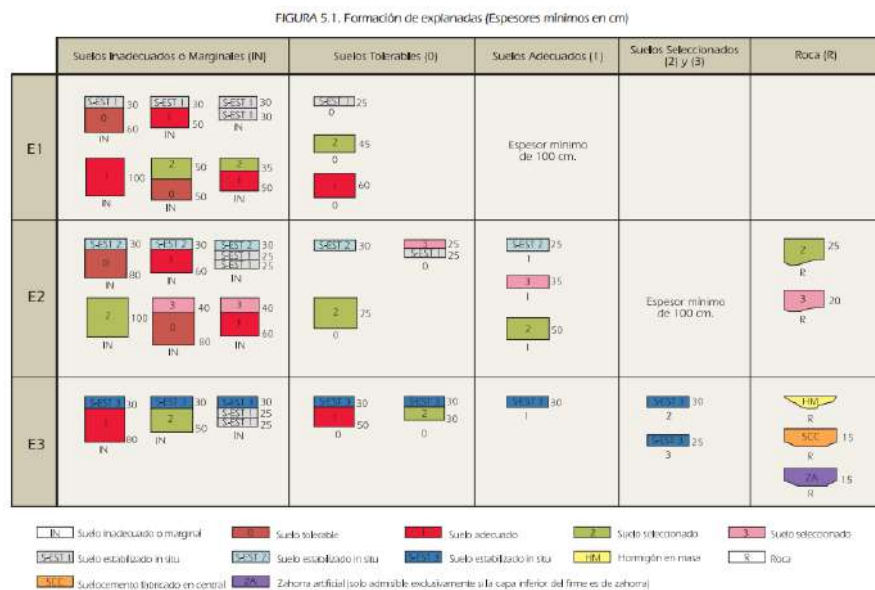
Las soluciones que se desarrollen deberán absorber el tráfico previsto, y el firme se diseñará en función de la categoría de tráfico pesado establecida.

Según la estimación realizada en el apartado 6.3.4 Tráfico, se obtiene una categoría de tráfico T32, según las Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León.

El dimensionamiento del firme, a partir de este tráfico según las Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León:



Se utiliza sección 3221-B, para la cual debe contar con explanada E2. Para obtenerla, teniendo en cuenta que según datos del Proyecto de la carretera ZA-921, en la zona se podría contar con suelo tolerable, se utiliza la opción de disponer 30 cm de Suelo Estabilizado 2.



---

### **9.3.5 PLANIFICACIÓN TERRITORIAL**

Tal y como se ha mencionado, la variante se establece entre las carreteras ZA-921 y EN-308, por lo que son determinantes las conexiones con estas carreteras y por tanto se han de tener en cuenta en el diseño, los proyectos en fase de redacción que existen para dichas carreteras:

## **9.4 FACTORES CULTURALES**

### **9.4.1 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO**

En el entorno de actuación se localizan diversos enclaves arqueológicos, así como diversos elementos de interés cultural.

En principio, no se prevén afecciones directas sobre el patrimonio cultural y arqueológico pues los trazados propuestos para las diferentes alternativas pueden evitar la afección a los yacimientos y emplazamientos catalogados. No obstante, dada su cercanía y que su delimitación podría no ser definitiva, es un factor que debe ser contemplado tanto en este Estudio como en fases posteriores.

### **9.4.2 CAMINO DE SANTIAGO**

El Camino de Santiago discurre alejado de la zona de actuación, por tanto, no se producirá ninguna afección sobre el mismo.

### **9.4.3 VÍAS PECUARIAS**

No existen vías pecuarias en el área de estudio.

## **9.5 ASPECTOS DERIVADOS DEL ANÁLISIS DE LOS CONDICIONANTES**

A la vista de los condicionantes planteados en los puntos anteriores, pueden establecerse las siguientes indicaciones en lo que respecta a la definición de corredores o alternativas para la variante de Rihonor de Castilla:

- Las características geométricas de la travesía de Rihonor de Castilla dificultan e incluso imposibilitan el tránsito de vehículos pesados o de mayor tamaño.



- 
- Es fundamental considerar los proyectos en fase de redacción para los tramos de las carreteras ZA-921 y EN-308 que se enlazarán con la variante.
  - Los principales focos de generación de viajes, a los que dará servicio esta actuación son Puebla de Sanabria y Braganza.
  - Los condicionantes orográficos e hidrológicos van a ser determinantes a la hora de plantear las posibles soluciones, restringiendo los parámetros de trazado y estableciendo la necesidad de ejecutar viaductos de gran tamaño, muros y desmontes de envergadura.

A la hora de definir posibles soluciones, se ha de tener en cuenta entre otros condicionantes medioambientales, que la zona de actuación se encuentra en un espacio natural protegido, así como la existencia de yacimientos arqueológicos catalogados.

---

## **10 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS – CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES**

El fin de este análisis es el de comparar las diferentes Alternativas posibles bajo los criterios ambientales más determinantes y diferenciadores entre ellas para poder posteriormente seleccionar y proponer la alternativa óptima entre las planteadas a lo largo del estudio.

En este caso las tres alternativas se disponen muy cerca unas de otras y con trazado similar en cuanto a radios y pendientes, por lo que no se considera necesario incluir en el análisis criterios funcionales y territoriales en los que se evaluarían indicadores relativos a características del trazado, longitudes / tiempos de recorrido, conectividad / permeabilidad del territorio, tipo de suelo ocupado según planeamiento urbanístico, etc., ya que apenas habría diferencias.

Uno de los factores más determinantes a la hora de implementar una determinada actuación es tener en cuenta la capacidad del medio para absorber las probables afecciones asociadas a la construcción y explotación de las actuaciones proyectadas. Así una determinada Alternativa es más o menos aceptable medioambientalmente en función de la agresividad de sus acciones, y de la calidad y vulnerabilidad del territorio que atraviesa. En este punto además de las variables medioambientales se incluye también la afección al patrimonio social y cultural, contemplando la posible incidencia de las alternativas planteadas sobre un desarrollo sostenible.

La estimación de cada indicador para cada una de las alternativas estudiadas se indica en los siguientes apartados. La metodología seguida para la clasificación de las alternativas consiste en asignar una variable de medida para cada indicador con su valor numérico medido, de manera que refleje el impacto del concepto que hay detrás del indicador. Posteriormente, estos valores se homogeneizan a una misma escala de puntuación para que se puedan comparar indicadores entre sí, aplicando distintos pesos en función de la relevancia global de cada indicador. Por lo general, las unidades de medida serán unidades de superficie y longitud, según el indicador.

Se han identificado las siguientes acciones que pueden generar impacto según las diferentes fases del proyecto:

- En la Fase de Construcción de las infraestructuras: el desbroce, el movimiento de tierras, el transporte de vehículos y maquinaria de construcción, la ejecución de las diferentes infraestructuras de obra (estructuras y edificaciones), el aporte de materiales de construcción (firmes, explanaciones, hormigones, etc.), la necesidad transitoria de desvío

---

de cauces durante la construcción, y la producción de residuos y escombros durante esta fase.

- En la fase de Explotación: Las labores de mantenimiento de las infraestructuras creadas, la rehabilitación periódica durante la vida útil de las infraestructuras, y el propio tráfico rodado y la movilidad que conlleva la nueva situación

En base a estas acciones mencionadas, se han valorado las afecciones principales en términos de nueve indicadores ambientales con el fin de calificar la afección ambiental a cada alternativa:

1. **Factor hidrología:** analiza el número de cauces afectados en cada una de las alternativas (ríos y/o arroyos). Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor sea el número de cauces atravesados.
2. **Factor fauna:** determina la superficie afectada en cada alternativa donde se incluyen especies faunísticas en categoría de vulnerable o superior. Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor sea la superficie afectada.
3. **Factor espacios cinegéticos:** determina la superficie afectada de espacios cinegéticos en cada una de las alternativas. Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor sea la superficie afectada.
4. **Factor movimiento de tierras excedente:** cuantifica el valor neto del movimiento de tierras excedente. Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor sea el excedente de tierras.
5. **Factor vegetación:** este determina las superficies afectadas en cada alternativa de forma ponderada, asignando valores por relevancia en función de las especies vegetales, aportando un mayor valor a especies de arbolado teniendo especial consideración con las especies de frondosas, por su valor natural y ecosistémico, distinguiendo de las poblaciones de *Pinus pinaster* propias de repoblaciones y, menor a pastizales y zonas de cultivo. Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor sea la superficie ponderada afectada.

| Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|---------------|---------------|---------------|
|---------------|---------------|---------------|

|                          |           | España          | Portugal       | España         | Portugal       | España          | Portugal        |
|--------------------------|-----------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Vegetación Afectada (m²) | Matorral  | 14.452,513<br>7 | -              | 9.793,0692     | -              | -               | -               |
|                          | Frondosas | 1399,9209       | -              | 2178,7633      | -              | 7.306,9472      | -               |
|                          | Landas    | 25964,6993      | -              | 15431,719<br>7 | -              | 26.063,139<br>6 | 401,3767        |
|                          | Agrícola  | 7681,6739       | 9.058,679<br>2 | 12442,207<br>6 | 9.058,679<br>2 | 535,2996        | 24.811,367<br>8 |

A estas superficies se les aplican las siguientes ponderaciones:

- Arbolado (frondosas) → 0,6
- Matorral + landas (incluye también repoblaciones de *Pinus pinaster*) → 0,3
- Agrícola (Pastizal- cultivos) → 0,1

|                                    |                   | Alternativa 1 |           | Alternativa 2 |           | Alternativa 3 |            |
|------------------------------------|-------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|------------|
|                                    |                   | España        | Portugal  | España        | Portugal  | España        | Portugal   |
| Vegetación Afectada ponderada (m²) | Matorral + landas | 12.125,1639   | -         | 7567,43667    | -         | 7818,94188    | 120,41301  |
|                                    | Frondosas         | 839,95254     | -         | 1307,25798    | -         | 4384,16832    | -          |
|                                    | Agrícola          | 768,16739     | 905,86792 | 1244,22076    | 905,86792 | 53,52996      | 2481,13678 |
| Total superficie ponderada         |                   | 13.733,2838   | 905,86792 | 10118,9154    | 905,86792 | 12256,6402    | 2601,54979 |
| Total conjunto                     |                   | 14.639,1518   |           | 11024,78333   |           | 14858,18995   |            |

- Factor RED NATURA 2000:** a través de este factor se cuantifica el valor de superficie de cada alternativa que se encuentra incluida dentro de la figura de protección de RED NATURA 2000. Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor sea la superficie afectada.
- Factor hábitats:** determina la superficie afectada en los diferentes hábitats analizados para las distintas alternativas, destacando que todos ellos se encuentran en la categoría de no prioritarios. Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor sea la superficie afectada.
- Factor unidades de paisaje:** se determina su valor en función de las cuencas visuales, es decir, se sitúa el observador en diferentes puntos del núcleo urbano y se analizan las áreas que es capaz de visualizar. Mejor considerada medioambientalmente cuanto menor

---

sea la superficie de la alternativa que entra en la cuenca visual, se observe a mayor distancia y desde menor número de puntos de observación.

9. **Factor patrimonio cultural:** se analizan las distancias mínimas a yacimientos registrados respecto a cada alternativa, todo ello para estimar posibilidades de afección a dichos yacimientos durante las distintas fases del proyecto. Serán mejor consideradas medioambientalmente cuanto mayor sea la distancia a los yacimientos.

De esta forma, se establecen puntuaciones para cada uno de los indicadores ambientales, en base a cada alternativa considerando que la puntuación más factible medioambientalmente tendrá valor 3, asignada a la alternativa 0 (actual travesía sin actuar), en la que no se produzcan alteraciones ambientales y valor 1 al factor que produzca mayor afección medioambiental. Tal y como se mencionó, a cada indicador ambiental se le asigna un peso.

El resultado se ha expresado en la siguiente tabla. Refleja lo medido para cada factor ambiental considerado, así como un valor total ponderado para cada alternativa, determinando así la idoneidad medioambiental para cada una.



|                                |                                                           | ALTERNATIVAS            |                  |           |        |                      |                         |                  |           |        |                      |                         |           |           |        |                      |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------|--------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------|--------|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|--------|----------------------|
|                                |                                                           | Alternativa 1           |                  |           | Pesos  | Valoración ponderada | Alternativa 2           |                  |           | Pesos  | Valoración ponderada | Alternativa 3           |           |           | Pesos  | Valoración ponderada |
|                                |                                                           | España                  | Portugal         | Conjunto  |        |                      | España                  | Portugal         | Conjunto  |        |                      | España                  | Portugal  | Conjunto  |        |                      |
| FACTORES AMBIENTALES A ESTUDIO | HIDROLOGÍA<br>(nº cauces atravesados)                     | 1 río y 1 arroyo        | 0 ríos o arroyos | 2,00      | 6,00%  | 1,00                 | 1 río                   | 0 ríos o arroyos | 1,00      | 6,00%  | 1,40                 | 1 río y 1 arroyo        | 1 arroyo  | 3,00      | 6,00%  | 0,60                 |
|                                |                                                           | 1,67                    |                  |           |        |                      | 2,33                    |                  |           |        |                      | 1,00                    |           |           |        |                      |
|                                | FAUNA - ESPECIES VULNERABLES<br>(superficie afectada -m²) | 50.181,09               | 9.077,71         | 59.258,80 | 6,00%  | 0,60                 | 39.862,64               | 9.077,71         | 48.940,35 | 6,00%  | 0,81                 | 33.911,67               | 25.220,03 | 59.131,70 | 6,00%  | 0,60                 |
|                                |                                                           | 1,00                    |                  |           |        |                      | 1,35                    |                  |           |        |                      | 1,00                    |           |           |        |                      |
|                                | ESPACIOS CINEGÉTICOS<br>(superficie afectada -m²)         | 50.181,09               | 9.077,71         | 59.258,80 | 6,00%  | 0,60                 | 39.862,64               | 9.077,71         | 48.940,35 | 6,00%  | 0,81                 | 33.911,67               | 25.220,03 | 59.131,70 | 6,00%  | 0,60                 |
|                                |                                                           | 1,00                    |                  |           |        |                      | 1,35                    |                  |           |        |                      | 1,00                    |           |           |        |                      |
|                                | MOVIMIENTO DE TIERRAS<br>(excedente - m³)                 | 31.230,30               |                  |           | 15,00% | 2,33                 | 43.241,80               |                  |           | 15,00% | 1,50                 | 41.065,70               |           |           | 15,00% | 1,65                 |
|                                |                                                           | 1,56                    |                  |           |        |                      | 1,00                    |                  |           |        |                      | 1,10                    |           |           |        |                      |
|                                | VEGETACIÓN<br>(superficie afectada ponderada)             | 14.639,15               |                  |           | 15,00% | 1,54                 | 11.024,78               |                  |           | 15,00% | 2,27                 | 14.858,19               |           |           | 15,00% | 1,50                 |
|                                |                                                           | 1,03                    |                  |           |        |                      | 1,52                    |                  |           |        |                      | 1,00                    |           |           |        |                      |
|                                | RED NATURA 2000<br>(superficie afectada -m²)              | 50.181,09               | 9.077,71         | 59.258,80 | 20,00% | 2,00                 | 39.862,64               | 9.077,71         | 48.940,35 | 20,00% | 2,70                 | 33.911,67               | 25.220,03 | 59.131,70 | 20,00% | 2,01                 |
|                                |                                                           | 1,00                    |                  |           |        |                      | 1,35                    |                  |           |        |                      | 1,00                    |           |           |        |                      |
|                                | HÁBITATS<br>(superficie afectada -m²)                     | 35.737,87               | 9.077,71         | 44.815,58 | 6,00%  | 0,60                 | 12.306,03               | 9.077,71         | 21.387,74 | 6,00%  | 1,23                 | 8.878,17                | 25.220,03 | 34.098,17 | 6,00%  | 0,89                 |
|                                |                                                           | 1,00                    |                  |           |        |                      | 2,05                    |                  |           |        |                      | 1,48                    |           |           |        |                      |
|                                | UNIDADES DE PAISAJE<br>(Puntuación según cuenca visual)   | 2,00                    |                  |           | 20,00% | 4,00                 | 1,90                    |                  |           | 20,00% | 3,80                 | 1,00                    |           |           | 20,00% | 2,00                 |
|                                | PATRIMONIO CULTURAL<br>(distancia a yacimientos -m)       | 351,00                  |                  |           | 6,00%  | 1,62                 | 52,00                   |                  |           | 6,00%  | 0,60                 | 258,00                  |           |           | 6,00%  | 1,56                 |
|                                |                                                           | 2,70                    |                  |           |        |                      | 1,00                    |                  |           |        |                      | 2,60                    |           |           |        |                      |
| TOTAL                          |                                                           | Valoración sin ponderar |                  | 12,96     |        | 14,30                | Valoración sin ponderar |                  | 13,84     |        | 15,12                | Valoración sin ponderar |           | 11,19     |        | 11,41                |

---

Para homogeneizar la valoración medioambiental conjunta con respecto a la valoración obtenida del único indicador económico, se otorgan 10 puntos a la alternativa “ideal” que tuviese la valoración máxima en cada uno de los indicadores y por tanto la mejor valoración ponderada (30) y 5 puntos a la de peor valoración ponderada. Se tienen las siguientes valoraciones:

|                                    | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Puntuación medioambiental conjunta | 5,78          | 6,00          | 5,00          |

---

## 11 CONCLUSIÓN

Las actuales carreteras ZA-921 y EN-308 cuentan una sección pavimentada muy ajustada ya que los carriles no llegan a 6 m de ancho, no tienen arcenes y el trazado tiene curvas de radio muy reducido y fuertes pendientes. Este hecho se agudiza en los tramos de dichas carreteras adyacentes al núcleo de Rihonor de Castilla. La travesía presenta un trazado de calles estrechas y sinuosas, lo que como ya se ha mencionado, dificulta el tránsito de los vehículos, especialmente los pesados.

No actuar supondría aceptar las limitaciones del trazado en Rihonor y su entorno, lo que penalizaría de forma significativa el conjunto del recorrido al no establecer la continuidad adecuada en la comunicación entre España y Portugal. Este hecho impactaría negativamente en la atracción de tráfico hacia este itinerario, generando un desequilibrio en la red de la zona al presenta claras deficiencias en comparación con otras vías. Se estaría obligando al tráfico de paso a atravesar Rihonor, sumando tiempo y longitud de recorrido y en el caso de los vehículos que no pueden atravesar el núcleo, a utilizar otros recorridos alternativos, que actualmente se realizan principalmente por Calabor.

Los trazados que se están proyectando para estas carreteras, actúan ampliando la plataforma y mejorando ciertos parámetros de trazado en planta y alzado, no obstante, no consiguen evitarse algunas curvas y las fuertes pendientes. A esto se suma la imposibilidad de mejorar el trazado por el interior del núcleo, al discurrir encajado entre las edificaciones existentes.

A la vista del análisis de todas estas circunstancias, realizado en el presente Estudio Previo, se confirma la necesidad de plantear una variante de población para Rihonor de Castilla (España) / Rio de Onor (Portugal).

Por tanto, se plantean alternativas en variante, con un trazado más favorable que, al no atravesar el núcleo urbano, reducen longitudes y tiempos de recorrido y que pueden ser utilizados por todo tipo de vehículos.

De entre las soluciones planteadas, y conforme al estudio realizado, la opción denominada **Alternativa 2**, se establece como la alternativa más ventajosa desde el punto de vista de los criterios medioambientales.

---

En cuanto a la conexión de la Alternativa 2 con la carretera EN-308, el punto de entrega en la frontera está incluido en la denominada «**Alternativa B**» del proyecto que se está redactando en el lado português.

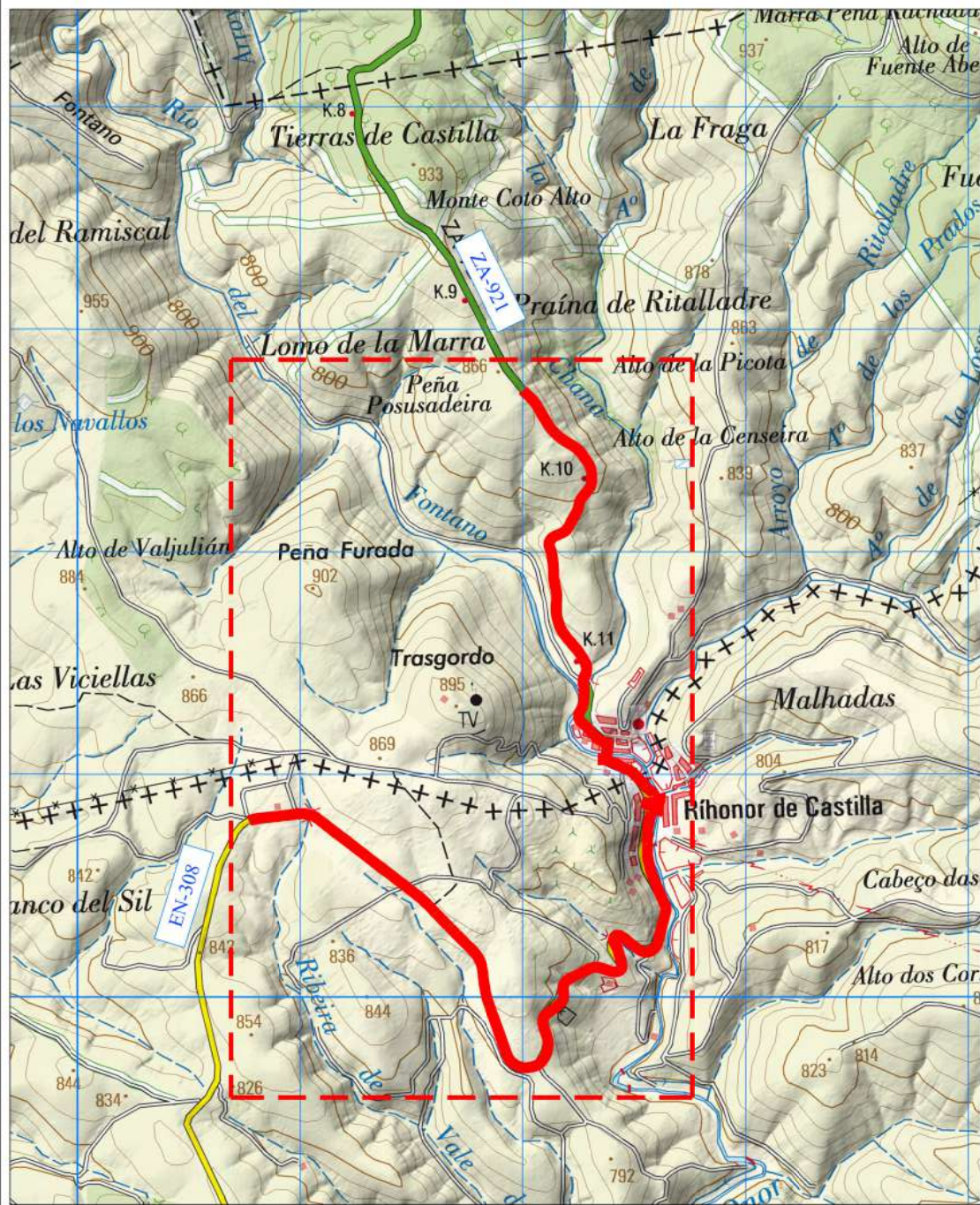
En cualquier caso, deberá analizarse en detalle en fases posteriores para llegar a desarrollar el consiguiente Proyecto Constructivo.

Finalmente, en cuanto a la tramitación ambiental a seguir, de acuerdo con la normativa española de aplicación (Ley 11/2003, de 8 de abril) y teniendo en cuenta las características de la actuación planteada en el “ESTUDIO PREVIO VARIANTE DE RIHONOR”, entre las que se destaca la afección a dos espacios naturales incluidos en la RED NATURA 2000 y su condición de transfronterizo, deberá someterse al procedimiento ordinario de Evaluación de Impacto Ambiental.

---

## PLANOS





PLANO DE EMPLAZAMIENTO  
ESCALA 1:15.000

ÍNDICE

|          |                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|
| 1.-      | SITUACIÓN E ÍNDICE                                         |
| 2.1.-    | PLANO DE CONJUNTO. ESTADO ACTUAL. ORTOFOTOGRAFÍA           |
| 2.2.-    | PLANO DE CONJUNTO. ESTADO ACTUAL. CARTOGRAFÍA              |
| 3.1.-    | PLANO DE CONJUNTO. RESUMEN DE ALTERNATIVAS. ORTOFOTOGRAFÍA |
| 3.2.-    | PLANO DE CONJUNTO. RESUMEN DE ALTERNATIVAS. CARTOGRAFÍA    |
| 4.-      | GEOLOGÍA Y GEOTECNIA                                       |
| 5.-      | VEGETACIÓN ACTUAL                                          |
| 6.-      | HIDROLOGÍA                                                 |
| 7.-      | HABITATS                                                   |
| 8.-      | ESPACIOS PROTEGIDOS                                        |
| 9.-      | PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO                         |
| 10.-     | UNIDADES PAISAJÍSTICAS                                     |
| 11.-     | PLANEAMIENTO URBANÍSTICO                                   |
| 12.1.1.- | ALTERNATIVA 1. PLANTA GENERAL                              |
| 12.1.2.- | ALTERNATIVA 1. PLANTA DE DETALLE                           |
| 12.1.3.- | ALTERNATIVA 1. PERFIL LONGITUDINAL                         |
| 12.1.4.- | ALTERNATIVA 1. SECCIONES TIPO                              |
| 12.2.1.- | ALTERNATIVA 2. PLANTA GENERAL                              |
| 12.2.2.- | ALTERNATIVA 2. PLANTA DE DETALLE                           |
| 12.2.3.- | ALTERNATIVA 2. PERFIL LONGITUDINAL                         |
| 12.2.4.- | ALTERNATIVA 2. SECCIONES TIPO                              |
| 12.3.1.- | ALTERNATIVA 3. PLANTA GENERAL                              |
| 12.3.2.- | ALTERNATIVA 3. PLANTA DETALLE                              |
| 12.3.3.- | ALTERNATIVA 3. PERFIL LONGITUDINAL                         |
| 12.3.3.- | ALTERNATIVA 3. SECCIONES TIPO                              |

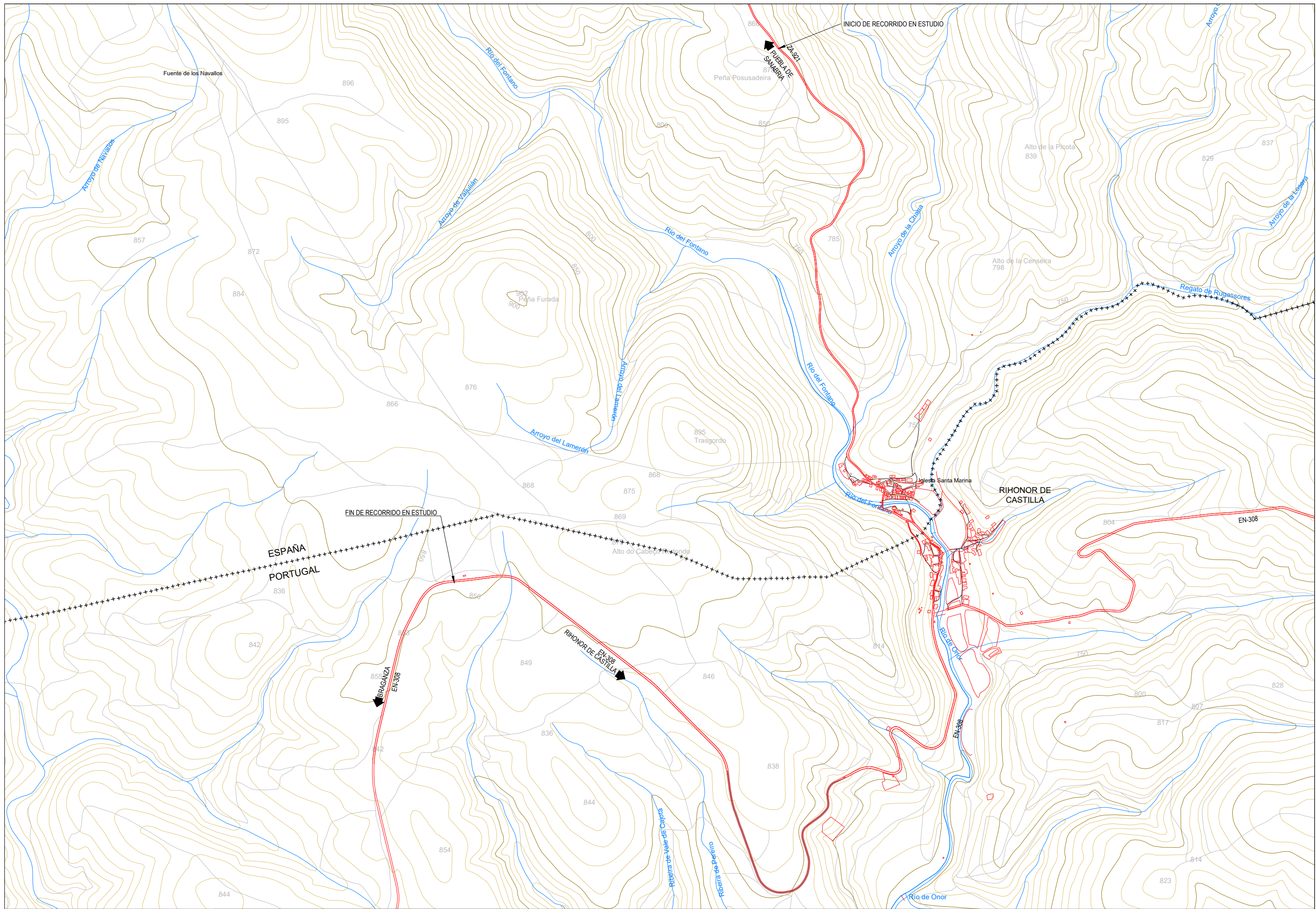


PLANO DE SITUACIÓN  
ESCALA 1:50.000





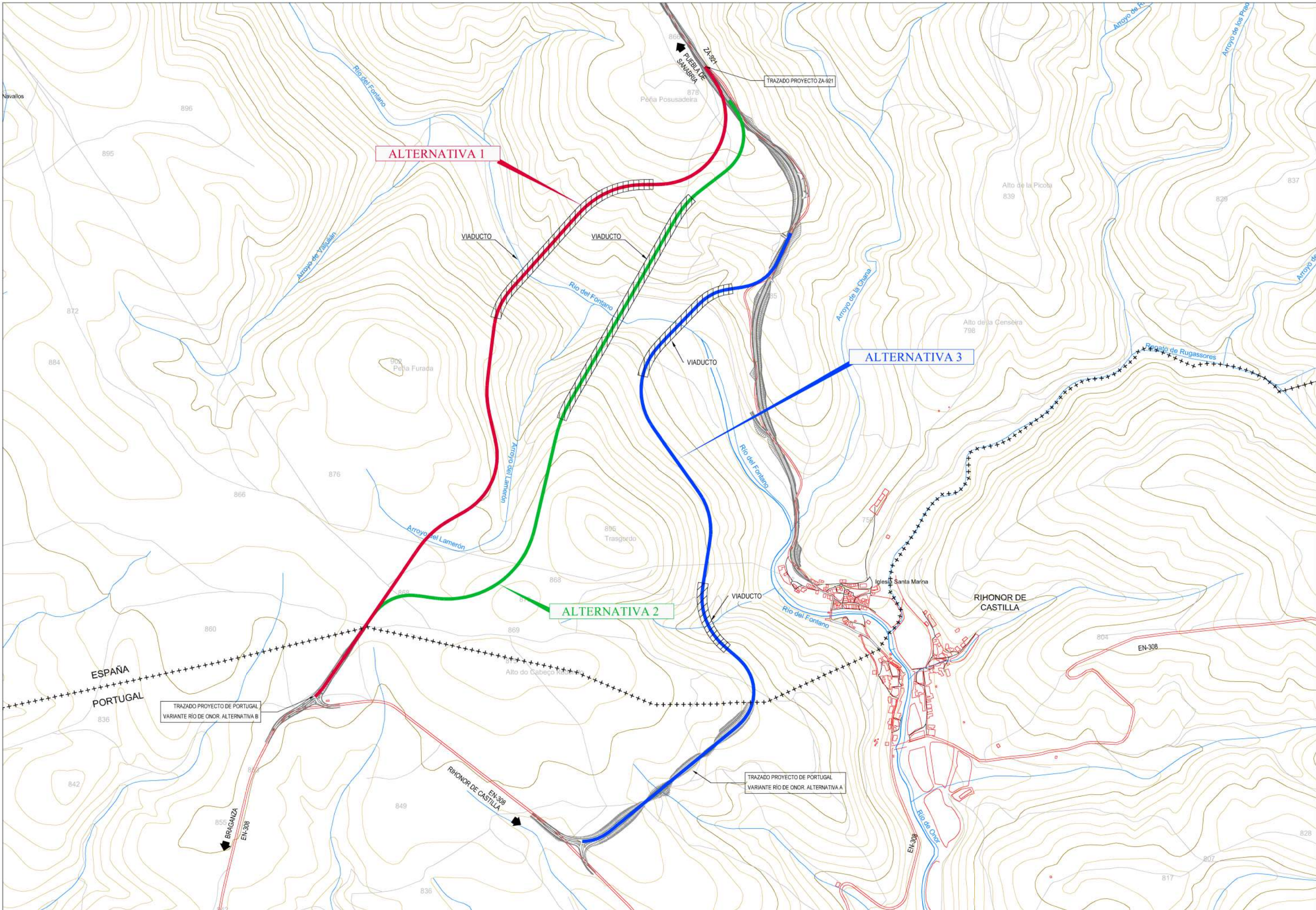




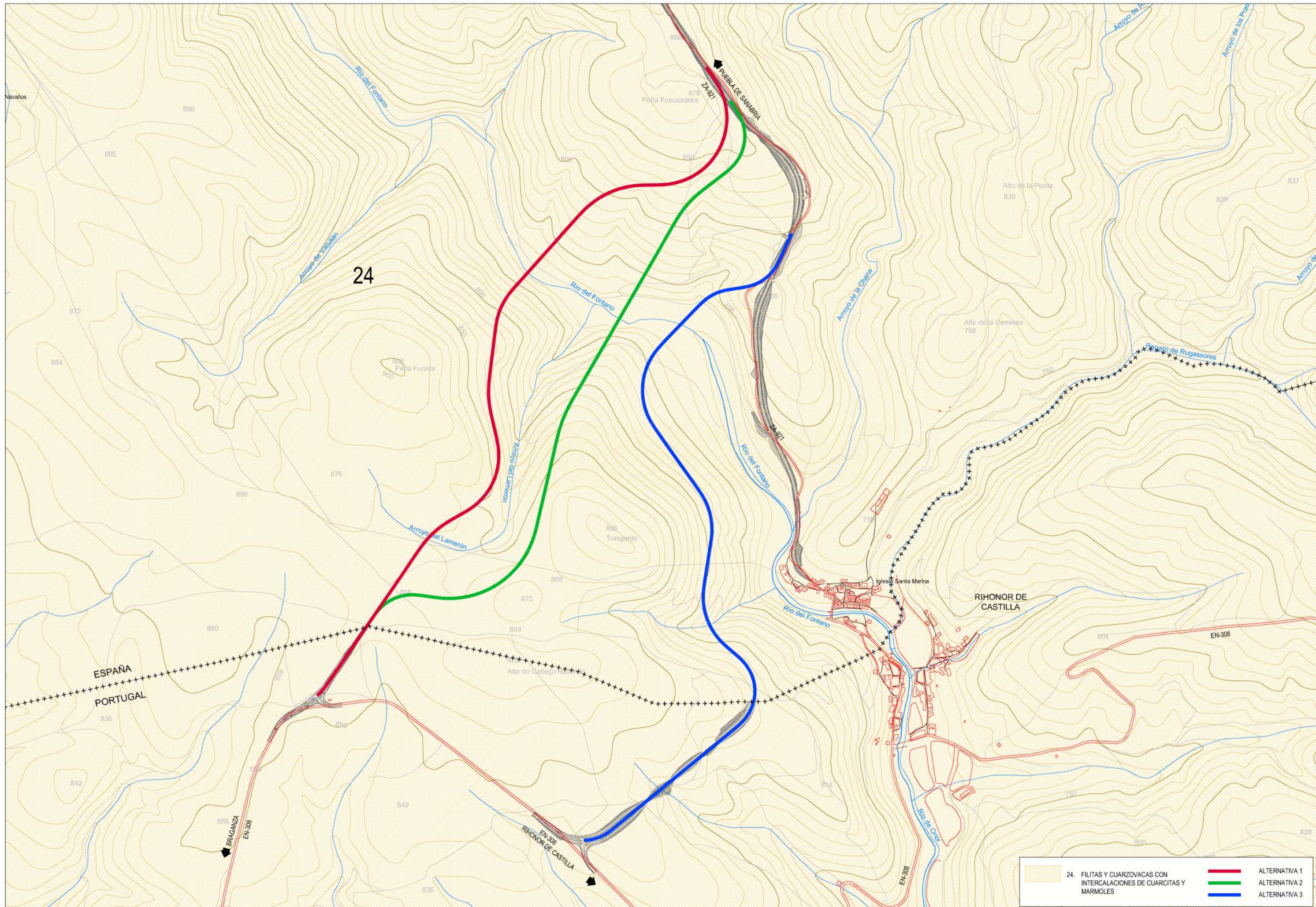




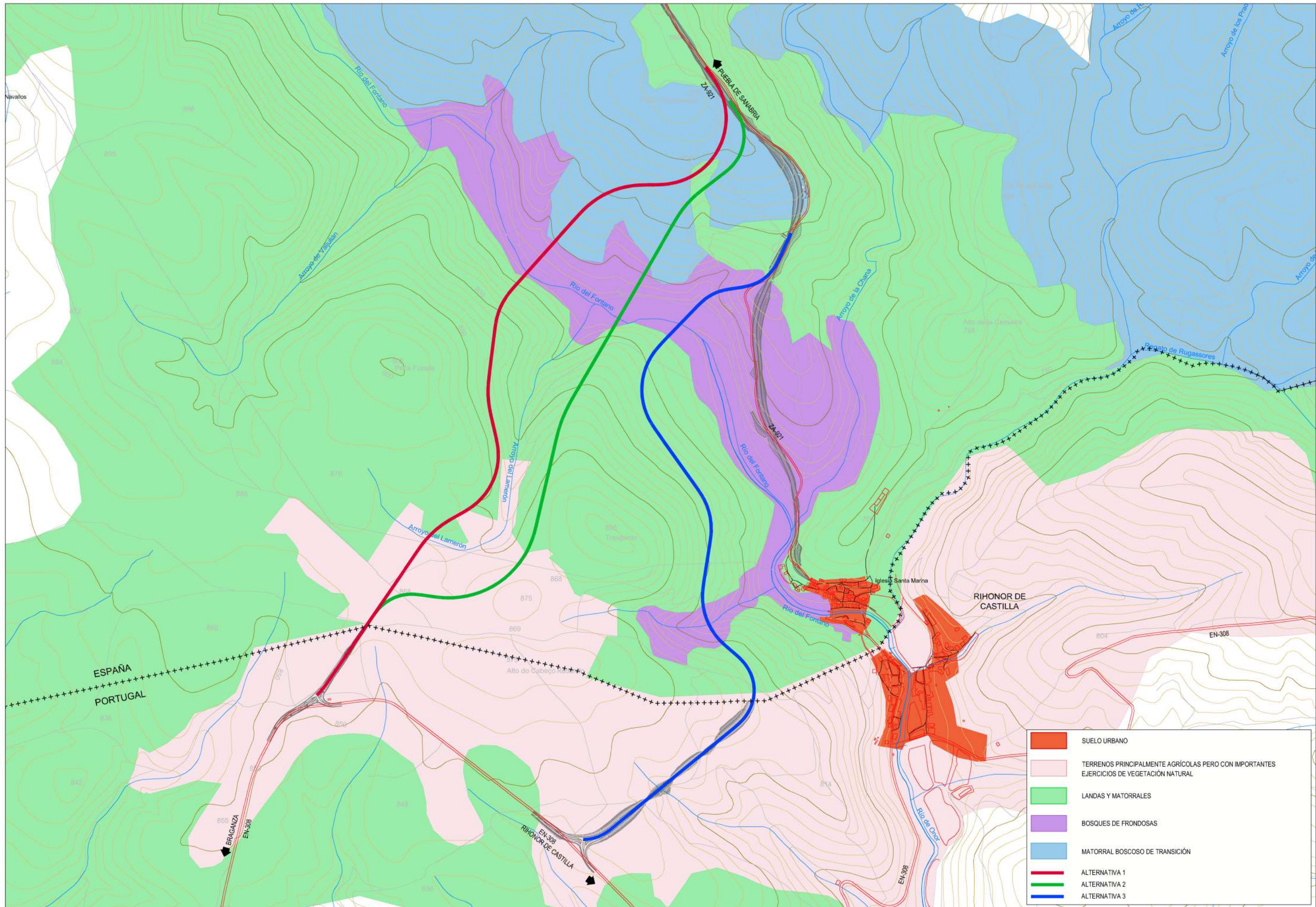




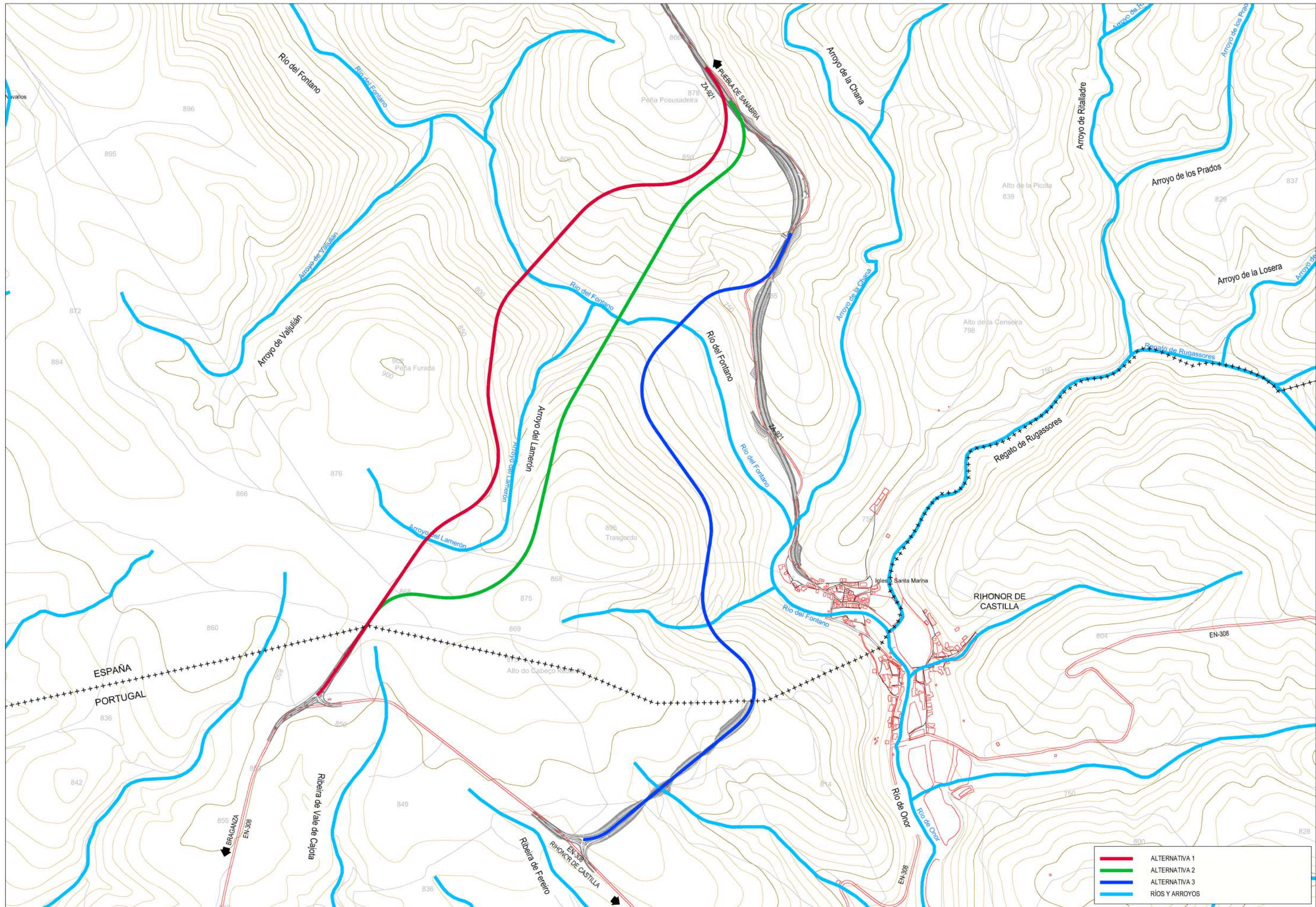




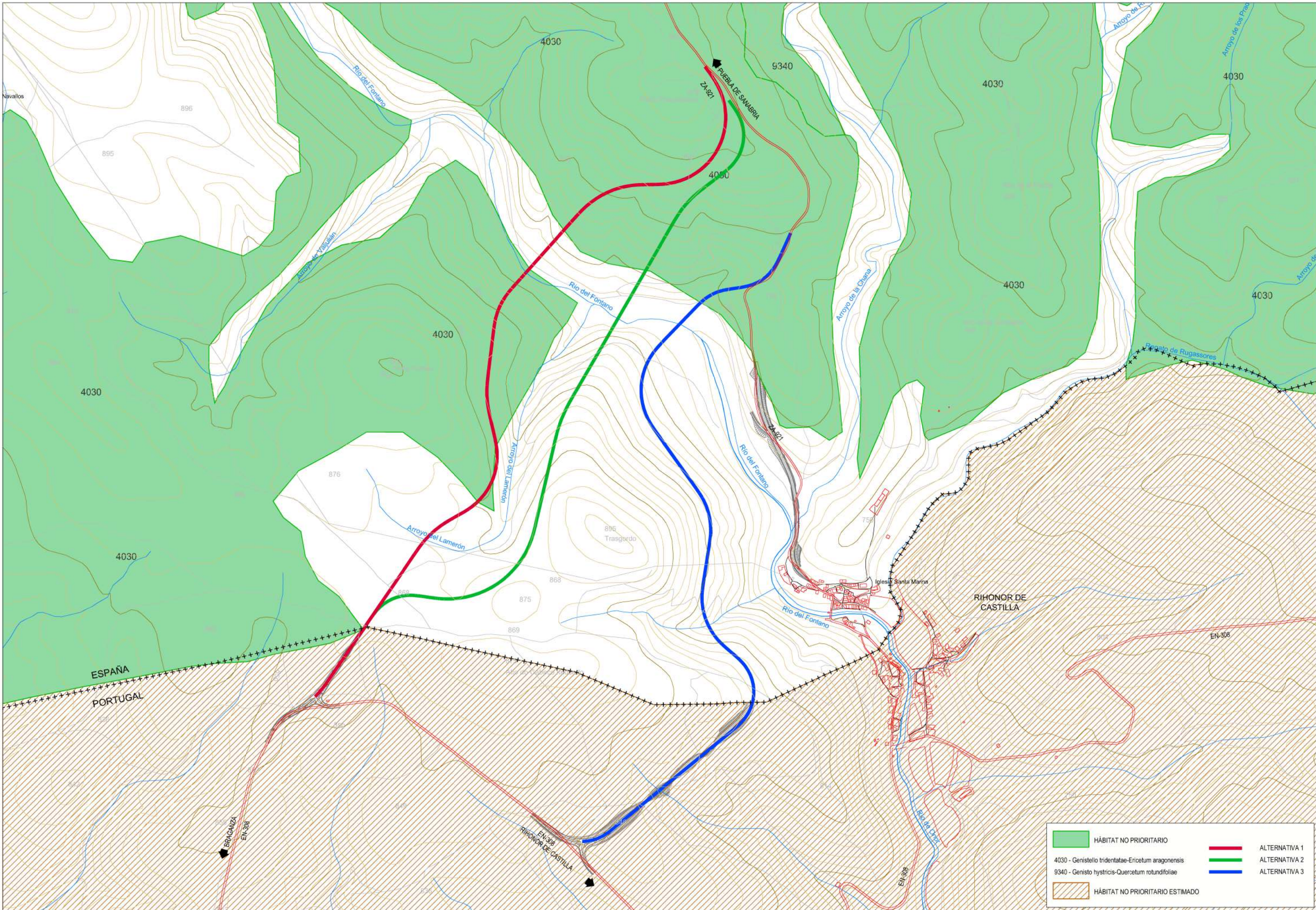




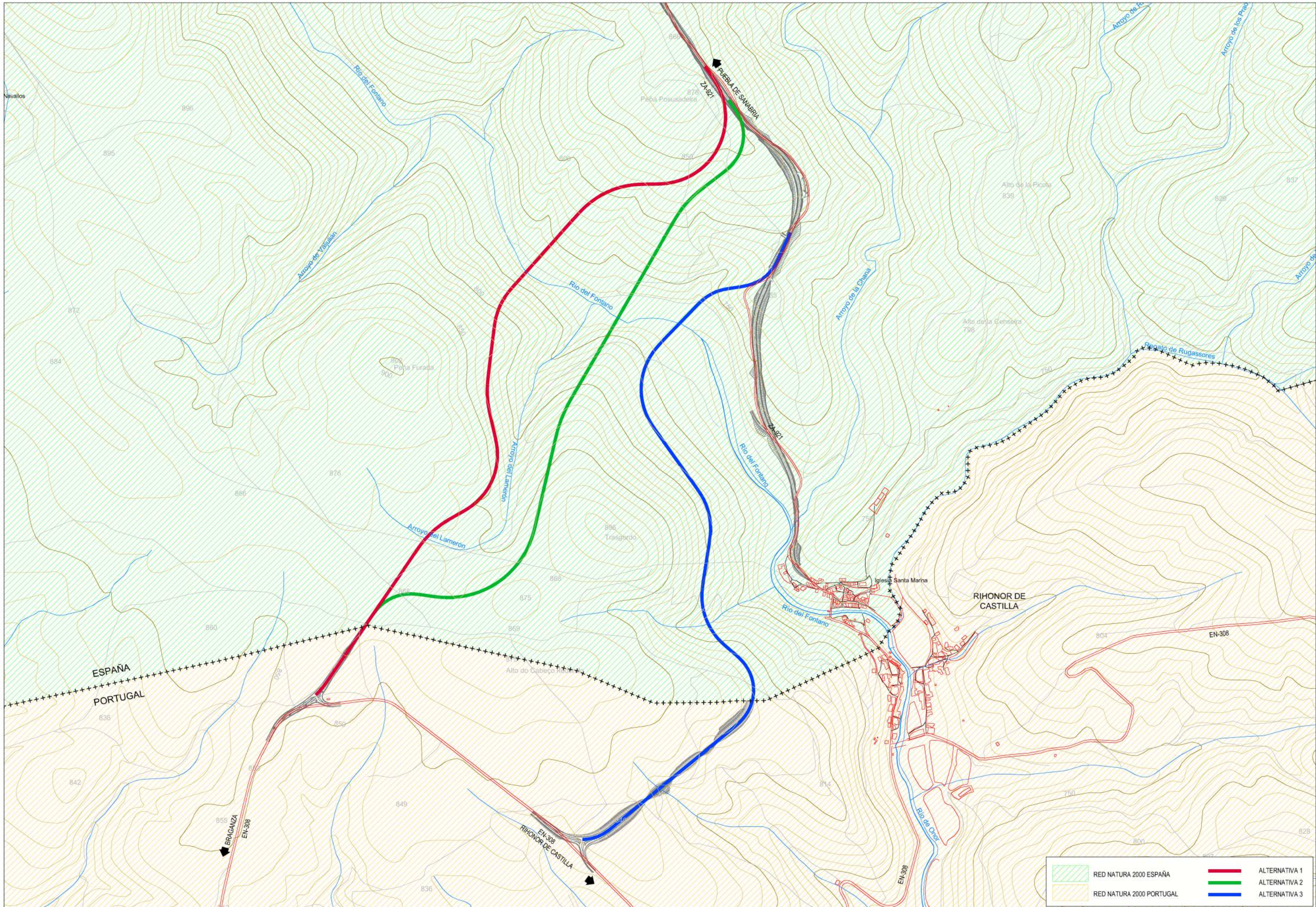






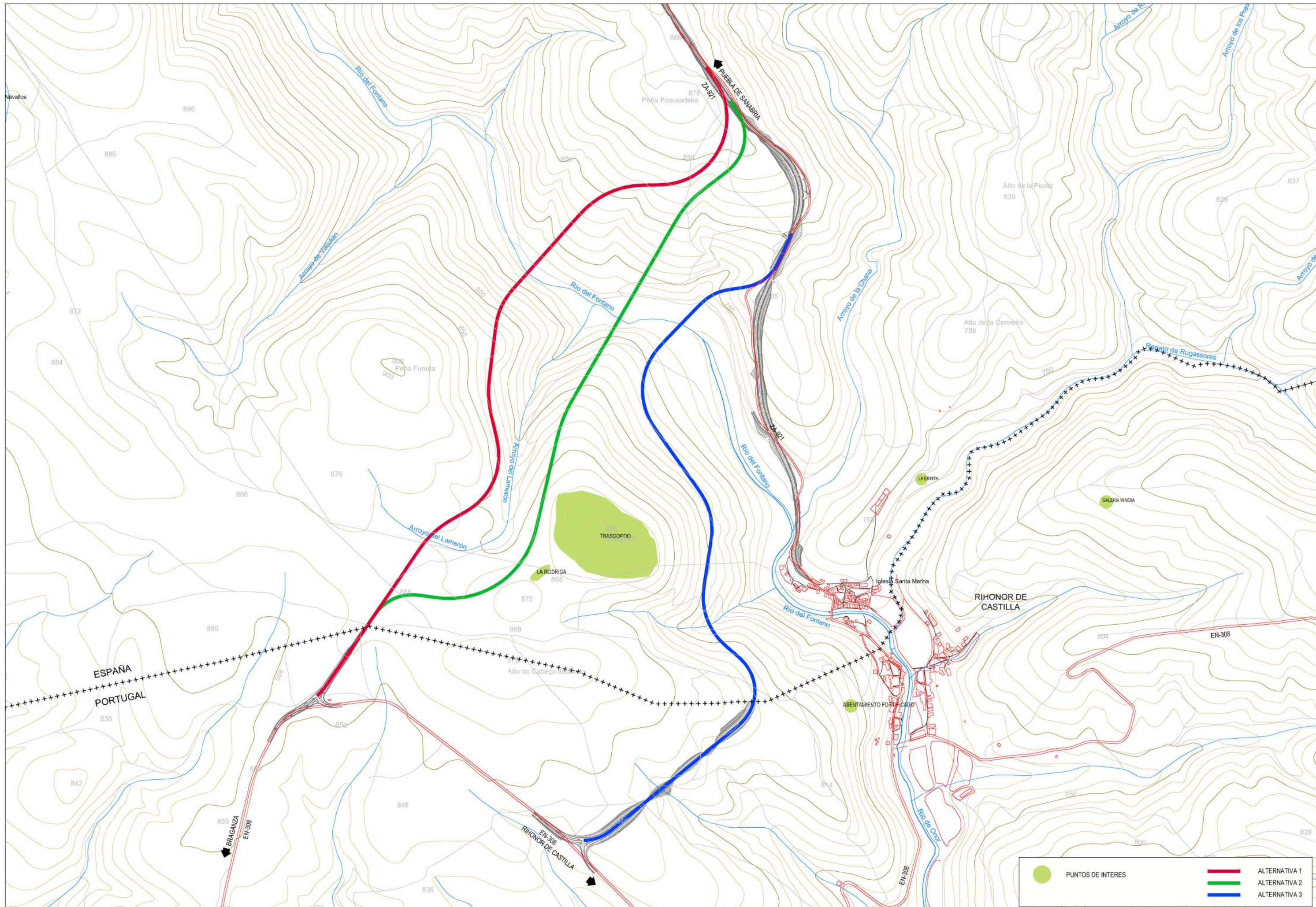




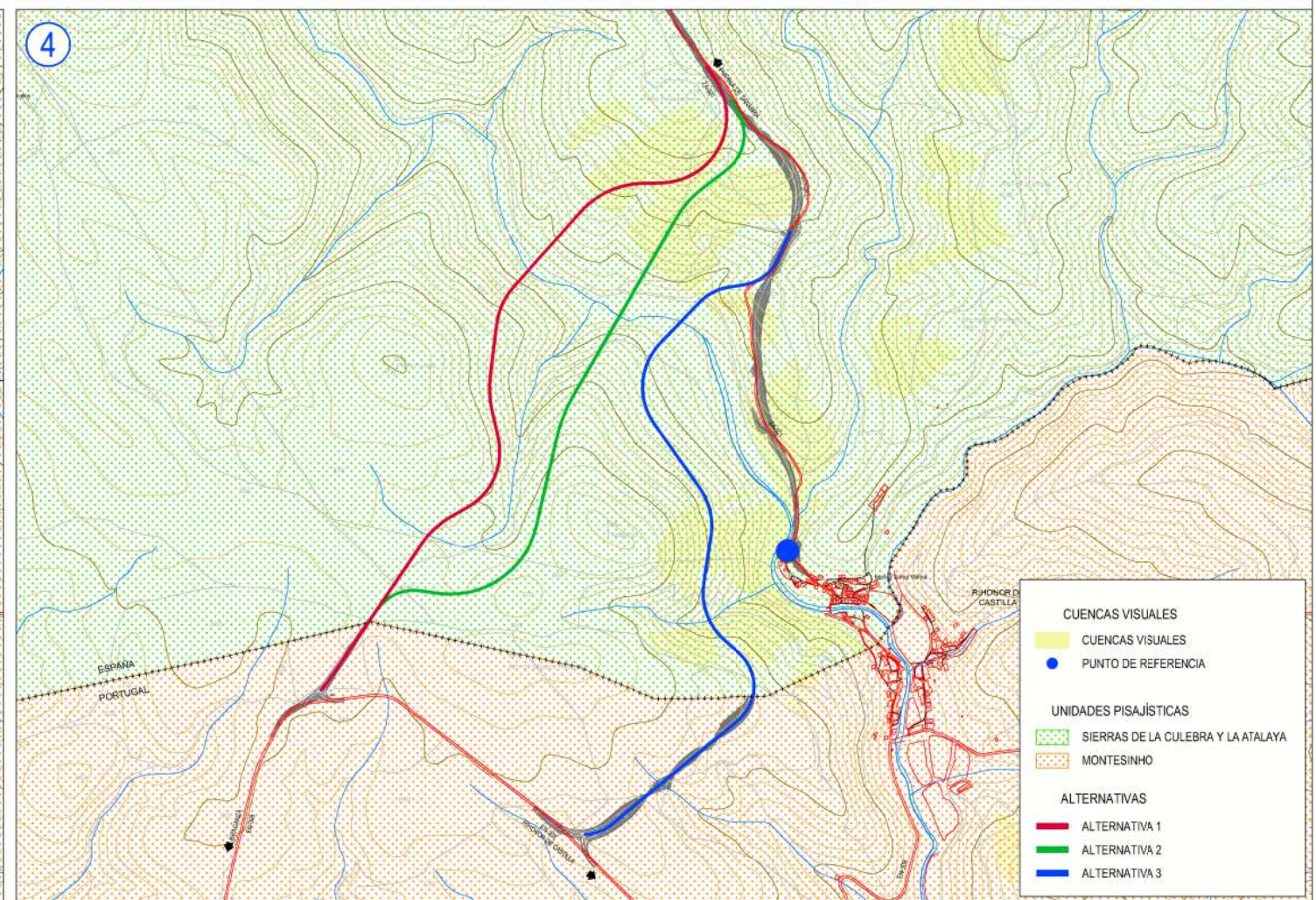
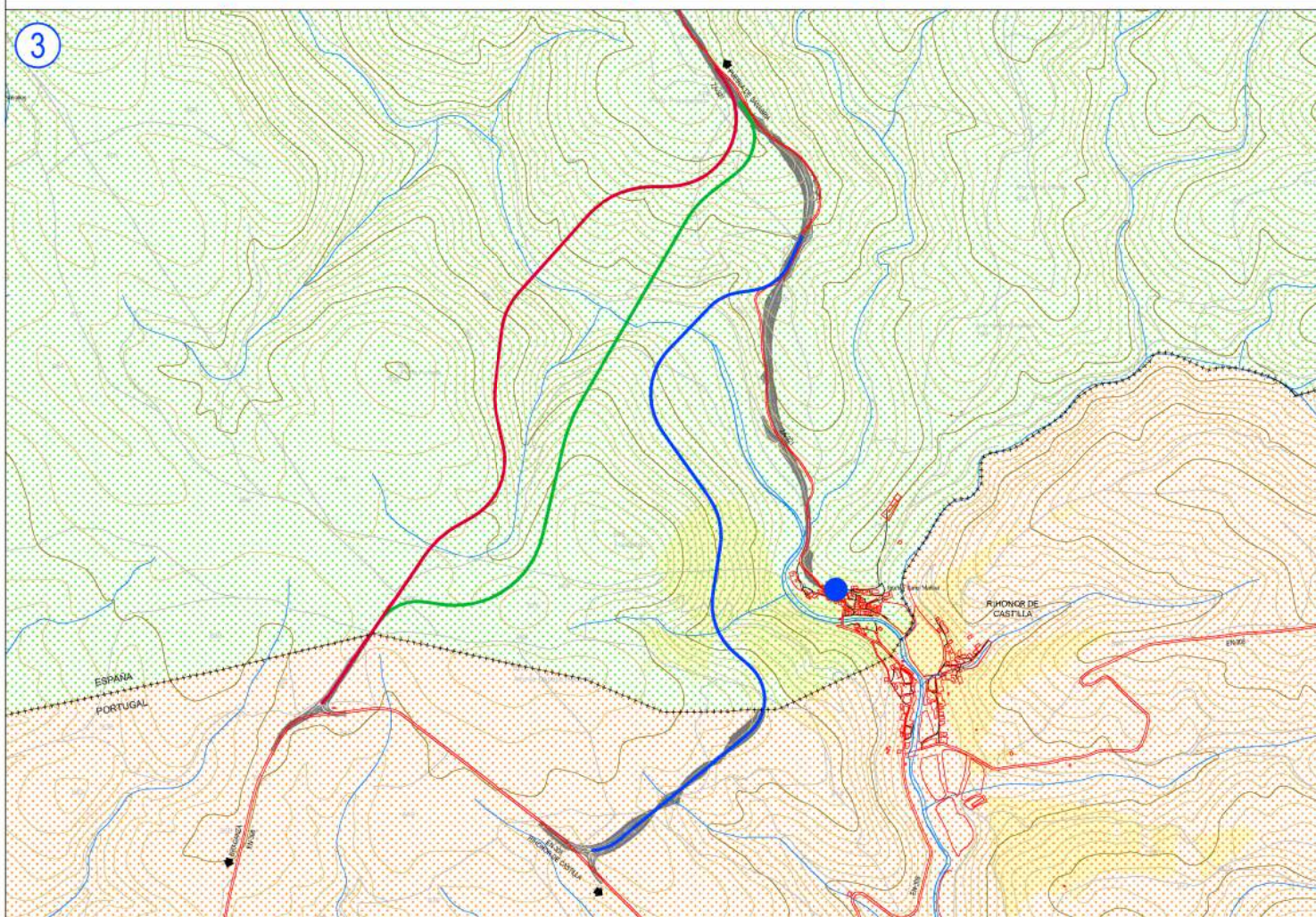
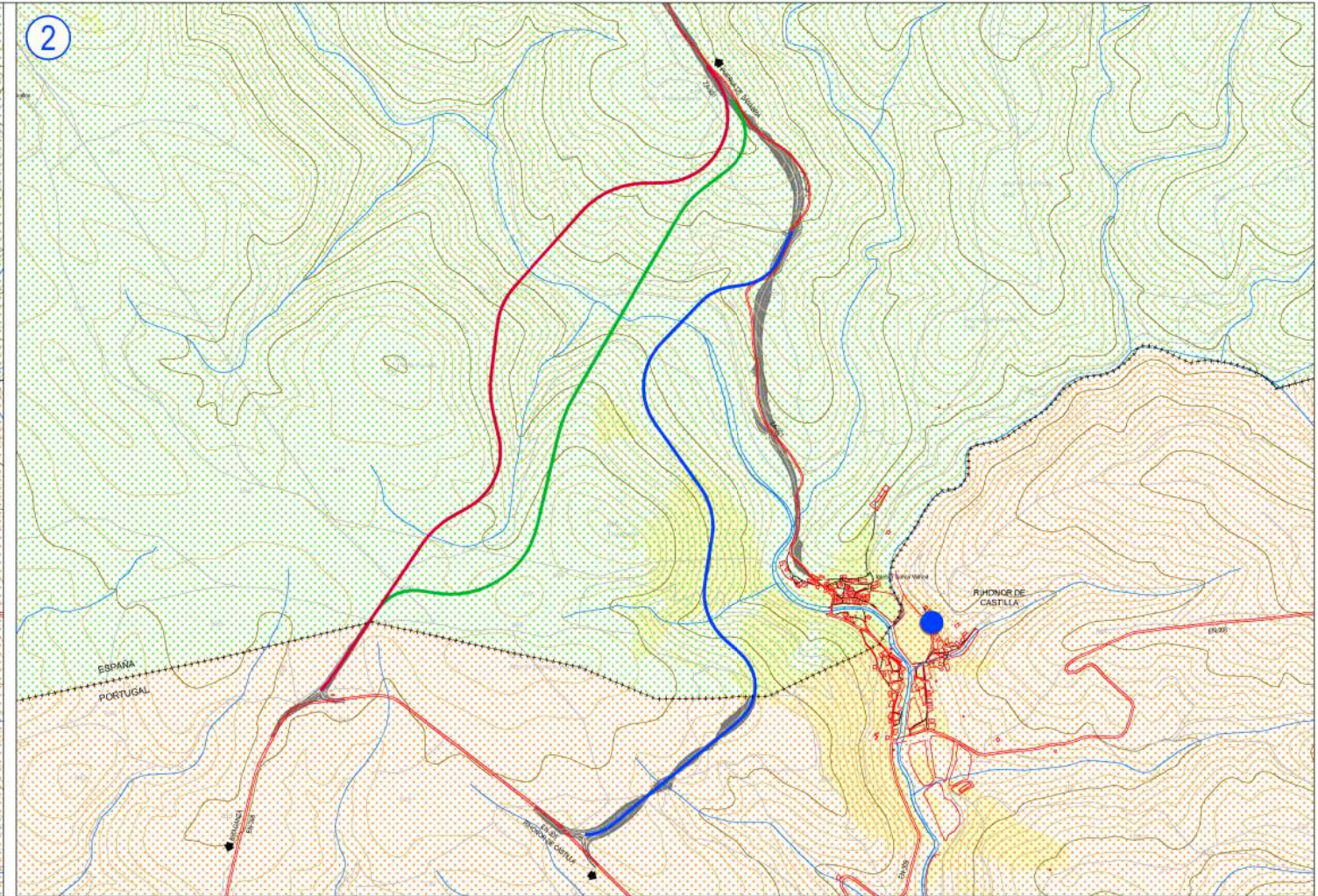
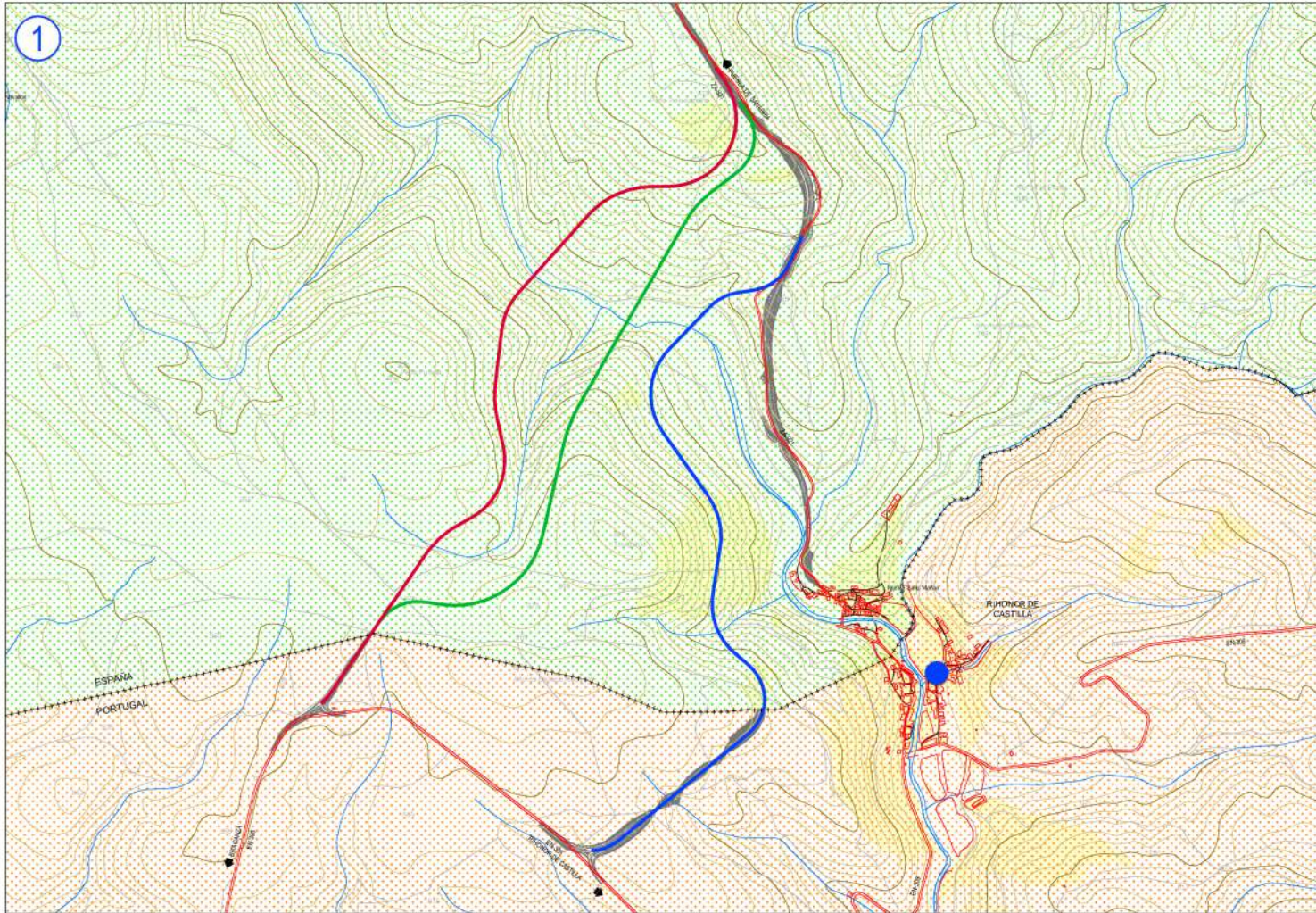


|                                                                                       |                          |                                                                                       |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | RED NATURA 2000 ESPAÑA   |  | ALTERNATIVA 1 |
|  | RED NATURA 2000 PORTUGAL |  | ALTERNATIVA 2 |
|                                                                                       |                          |  | ALTERNATIVA 3 |













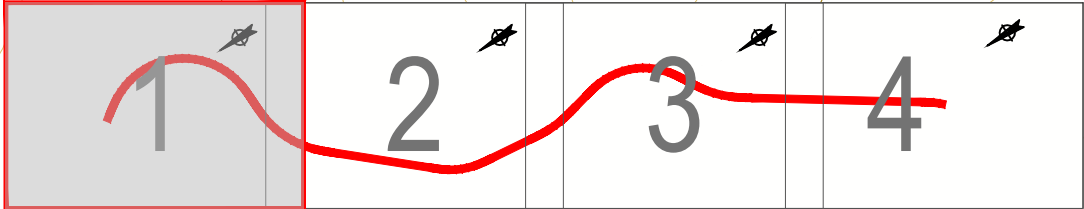
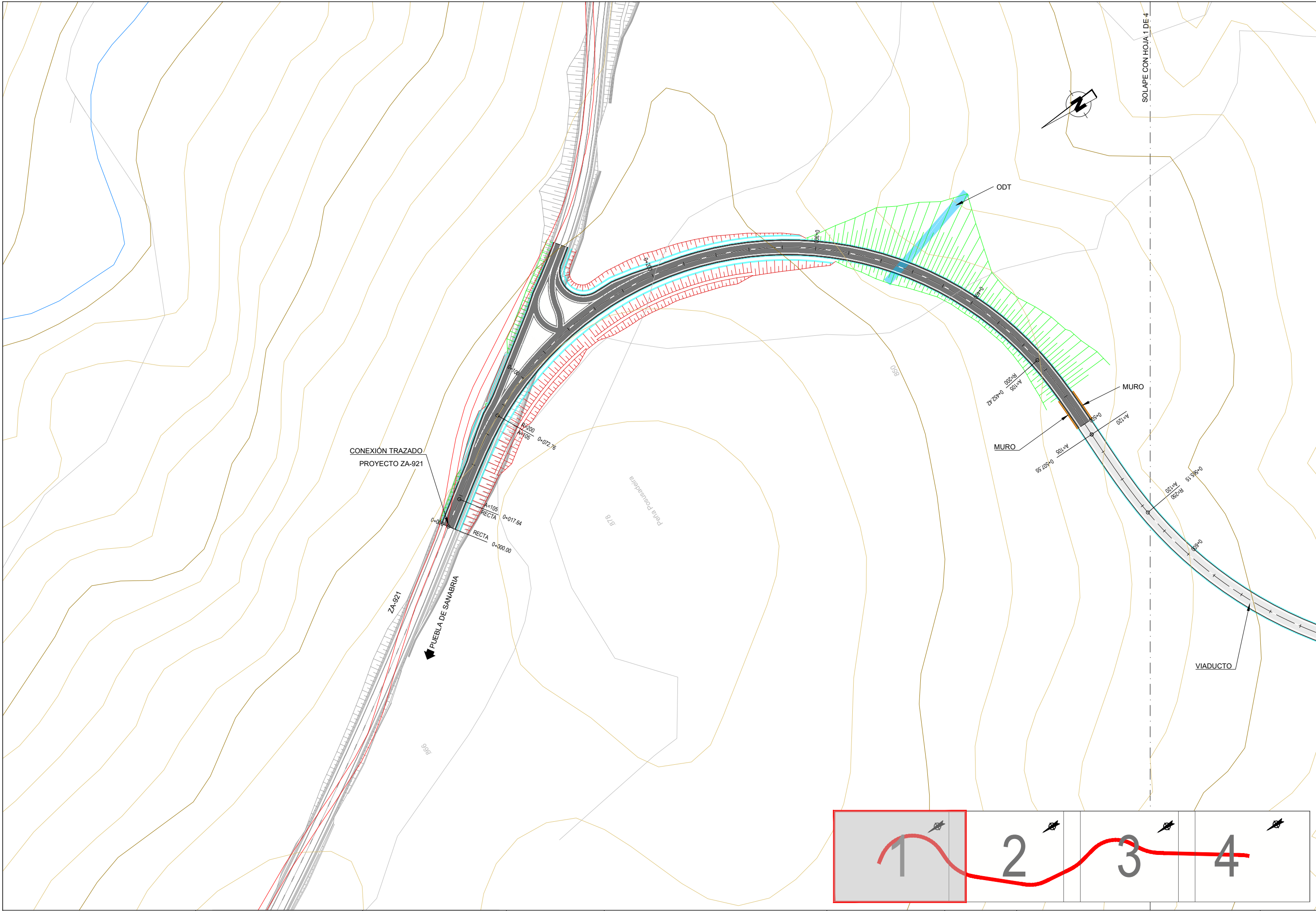
|                                       |                                       | Le       | Ldp     | Lzs      | Lza       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|----------|---------|----------|-----------|
| CARRETERAS ESTATALES                  | AUTOPISTAS, AUTOVÍAS Y VÍAS PECUARIAS | 50,00 m. | 8,00 m. | 25,00 m. | 100,00 m. |
|                                       | RESTO                                 | 25,00 m. | 3,00 m. | 8,00 m.  | 50,00 m.  |
| CARRETERAS PROVINCIALES Y AUTÓNOMICAS |                                       | 18,00 m. | 3,00 m. | 8,00 m.  | 30,00 m.  |



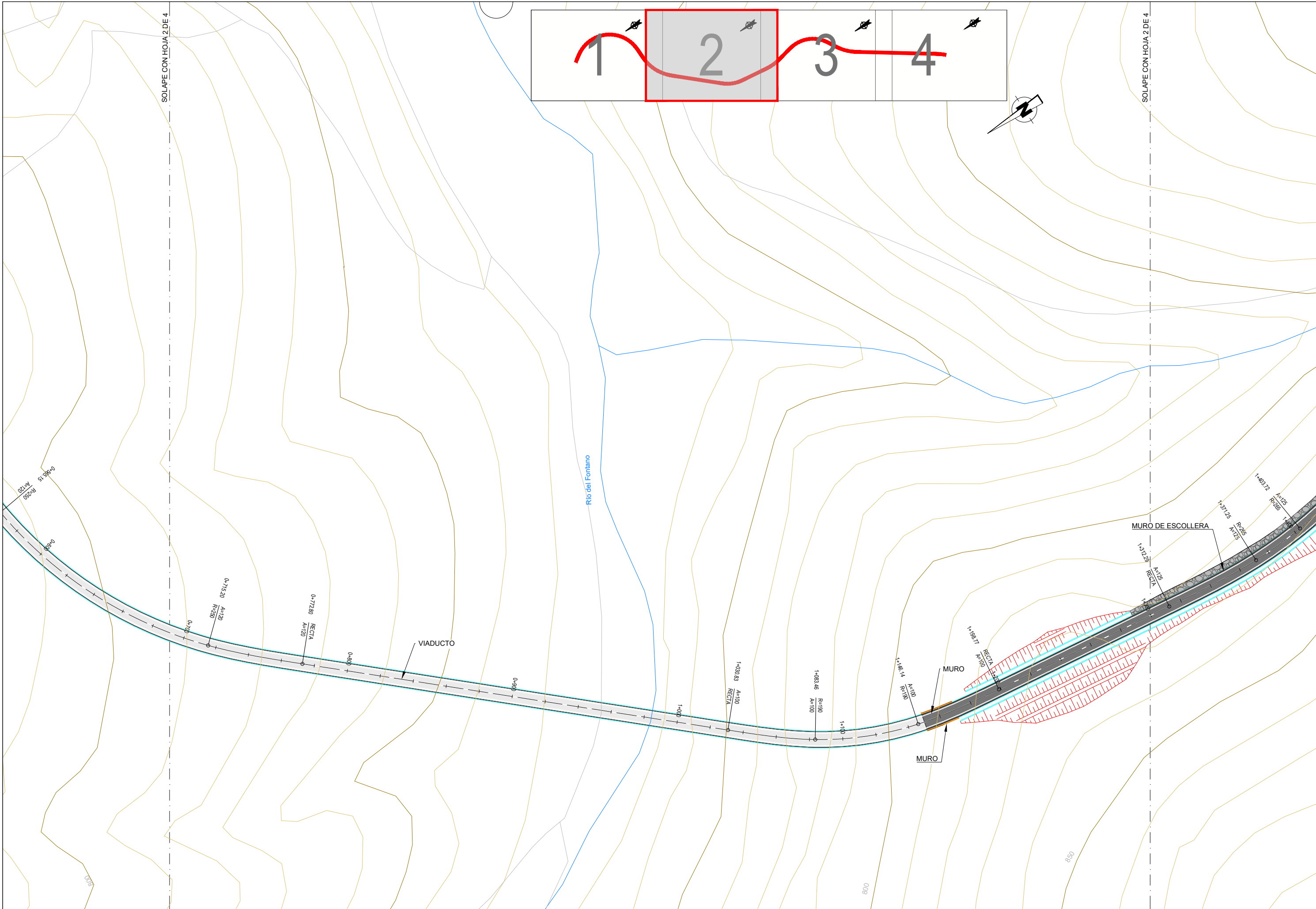
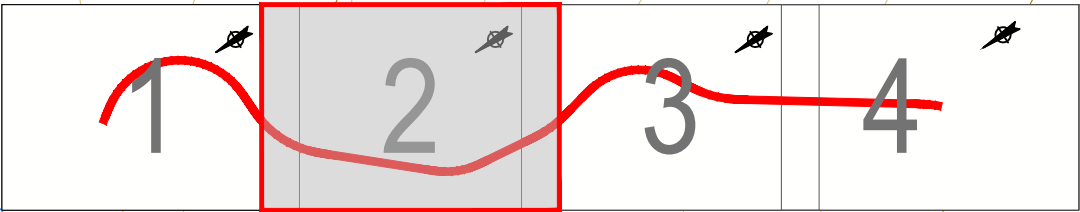


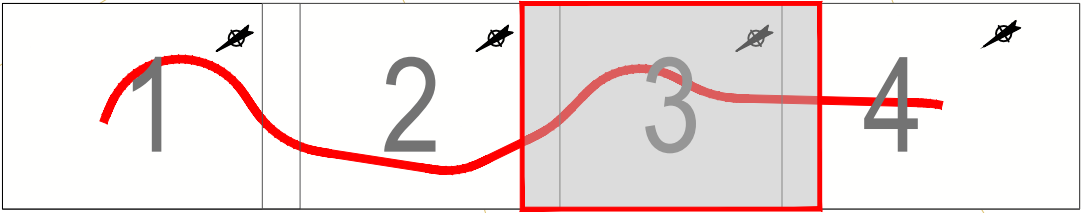
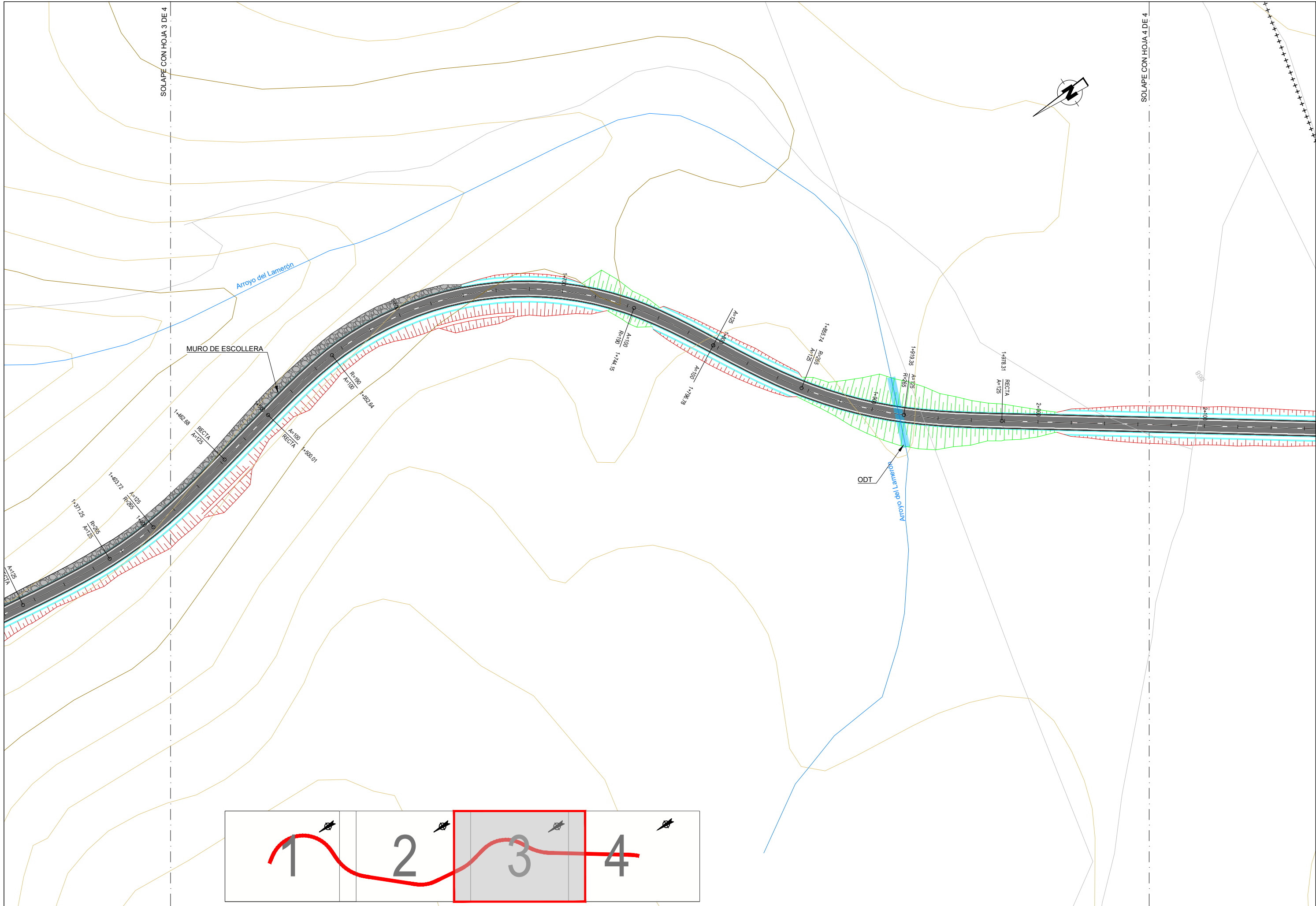




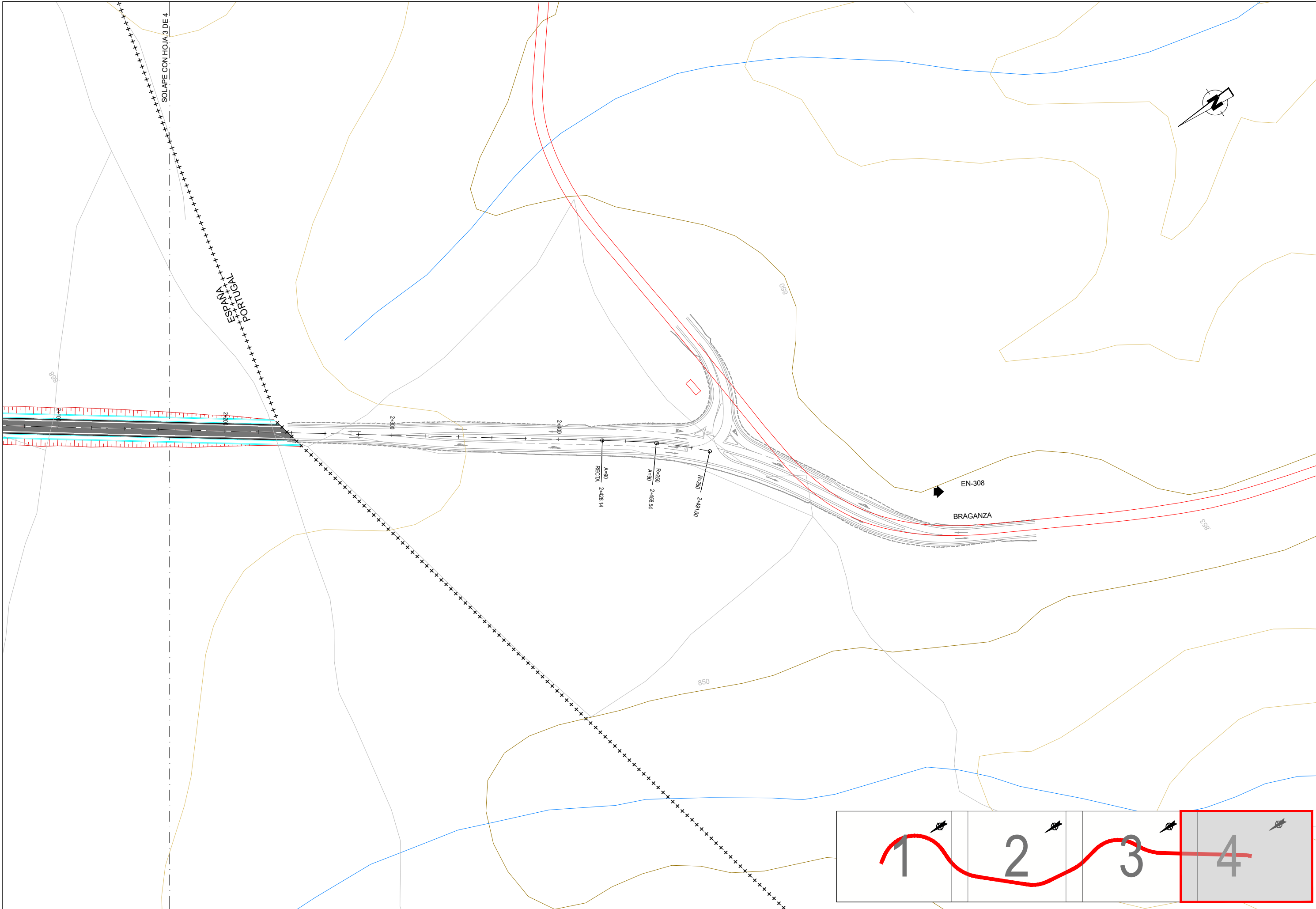


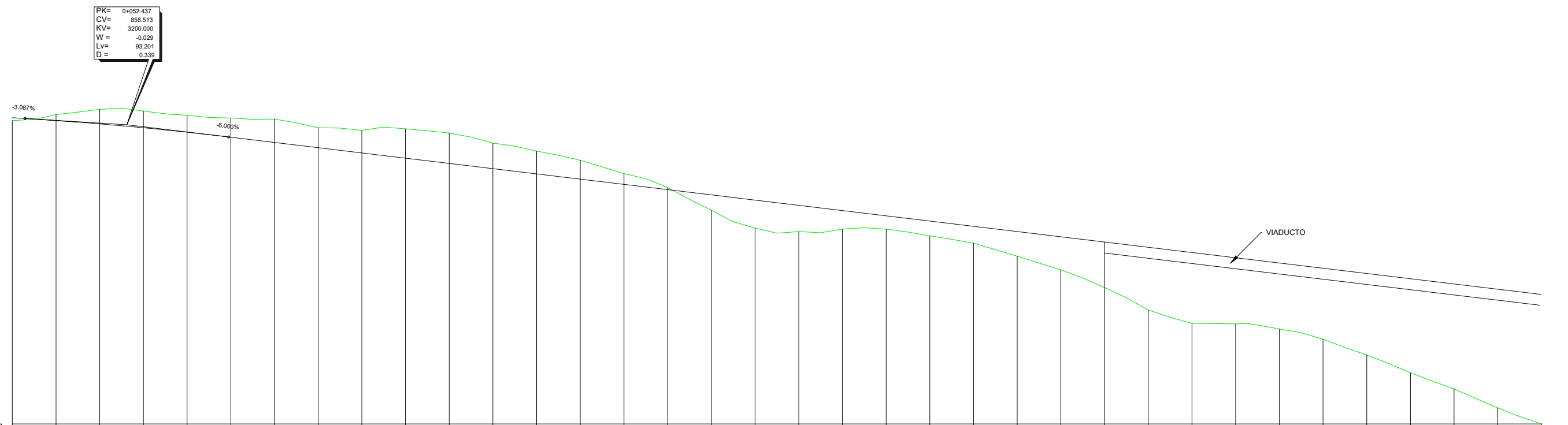












| PLANO DE COMPARACION   |                 | 790      |
|------------------------|-----------------|----------|
| P.K.                   |                 | 0+000    |
| DISTANCIAS             | AL ORIGEN       | 0.000    |
|                        | PARCIALES       | 0.000    |
| ORDENADAS              | RASANTE         | -860.132 |
|                        | TERRENO         | -859.462 |
| COTAS ROJAS            | DESMONTE        | 1.357    |
|                        | TERRAPLEN       | 3.302    |
| ACUERDOS VERTICALES    |                 | 0.871    |
| DIAGRAMA DE CURVATURAS |                 |          |
| DIAGRAMA DE PERALTES   | BORDE DERECHO   |          |
|                        | BORDE IZQUIERDO |          |
|                        |                 |          |



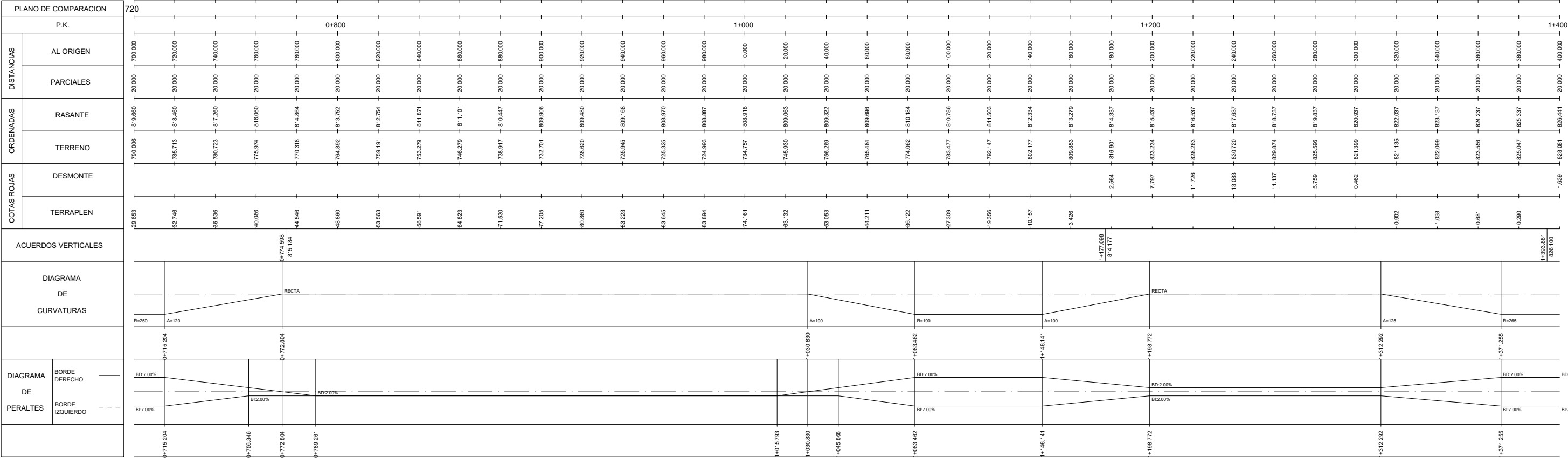
PK= 0+975.848  
CV= 803.109  
KV= 3500.000  
W = 0.115  
Lv= 402.500  
D = -5.780

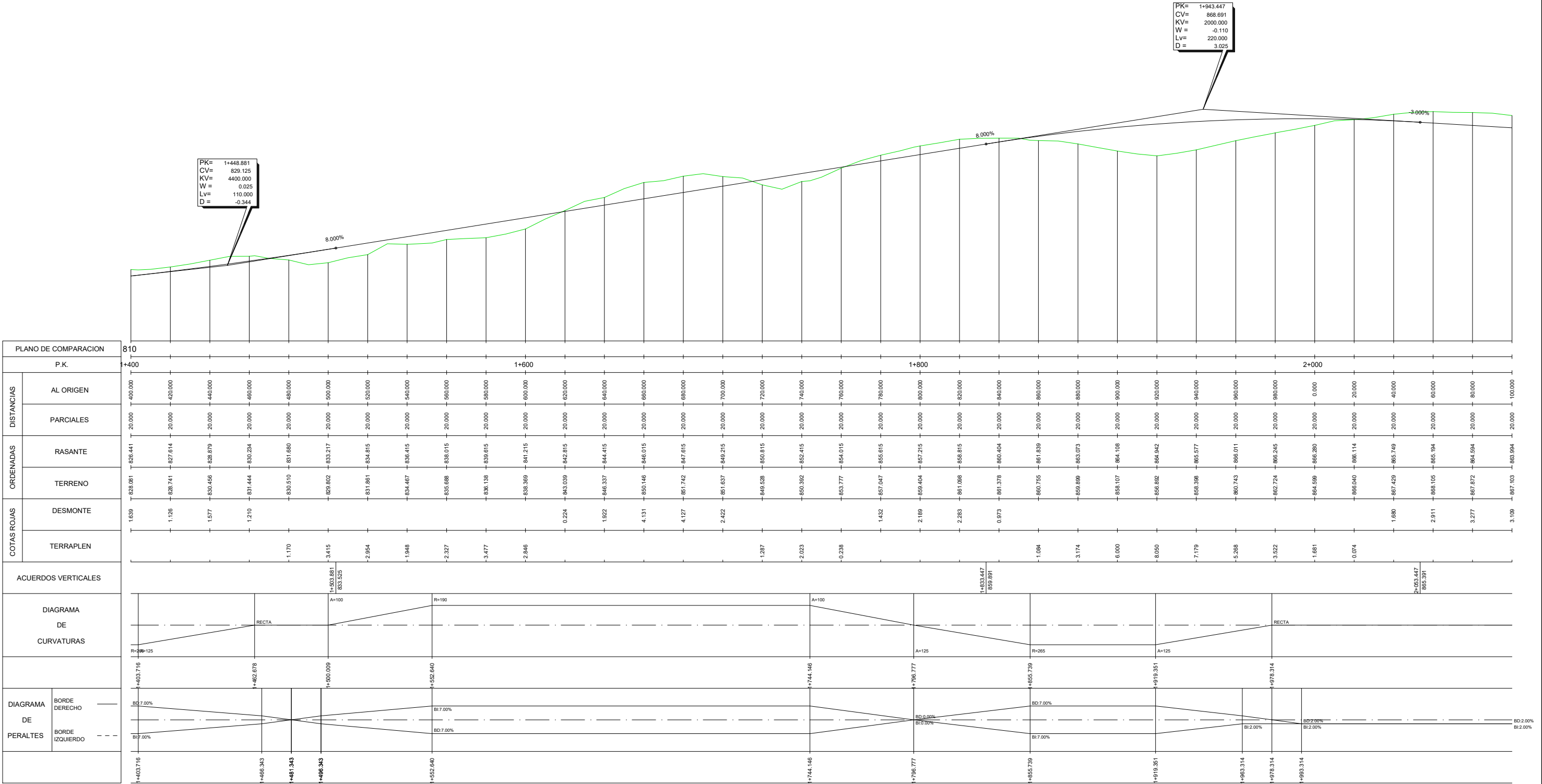
VIADUCTO

-6.000%

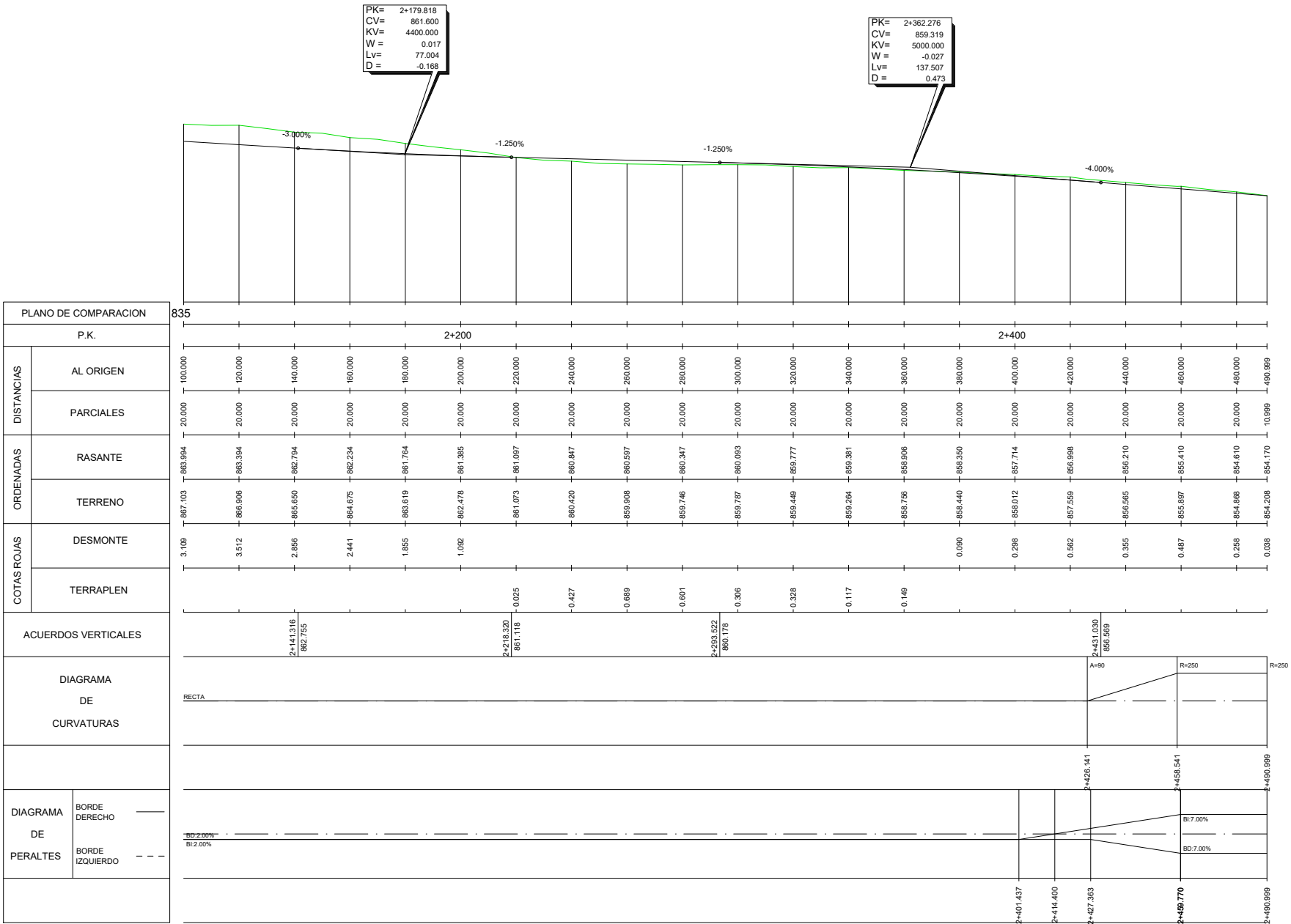
5.500%

5.500%





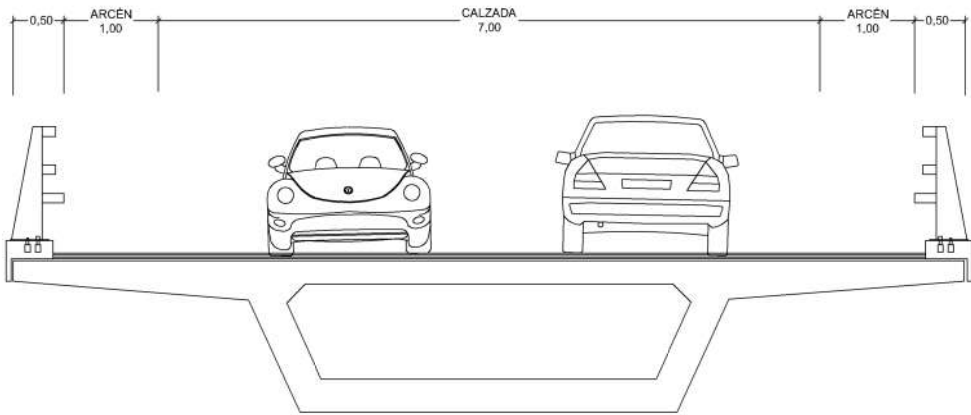
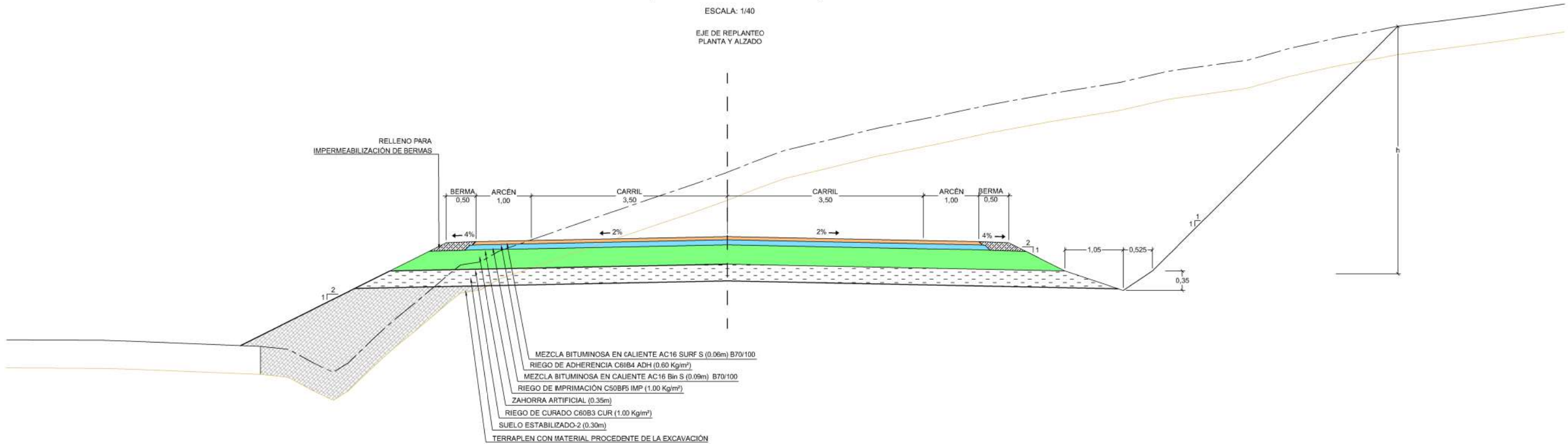




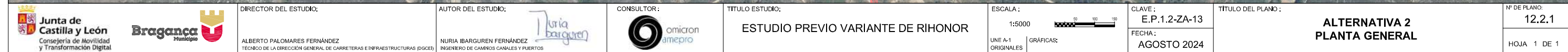
SECCIÓN TIPO VARIANTE EN RECTA  
(SOBRE SUELO TOLERABLE)

ESCALA: 1/40

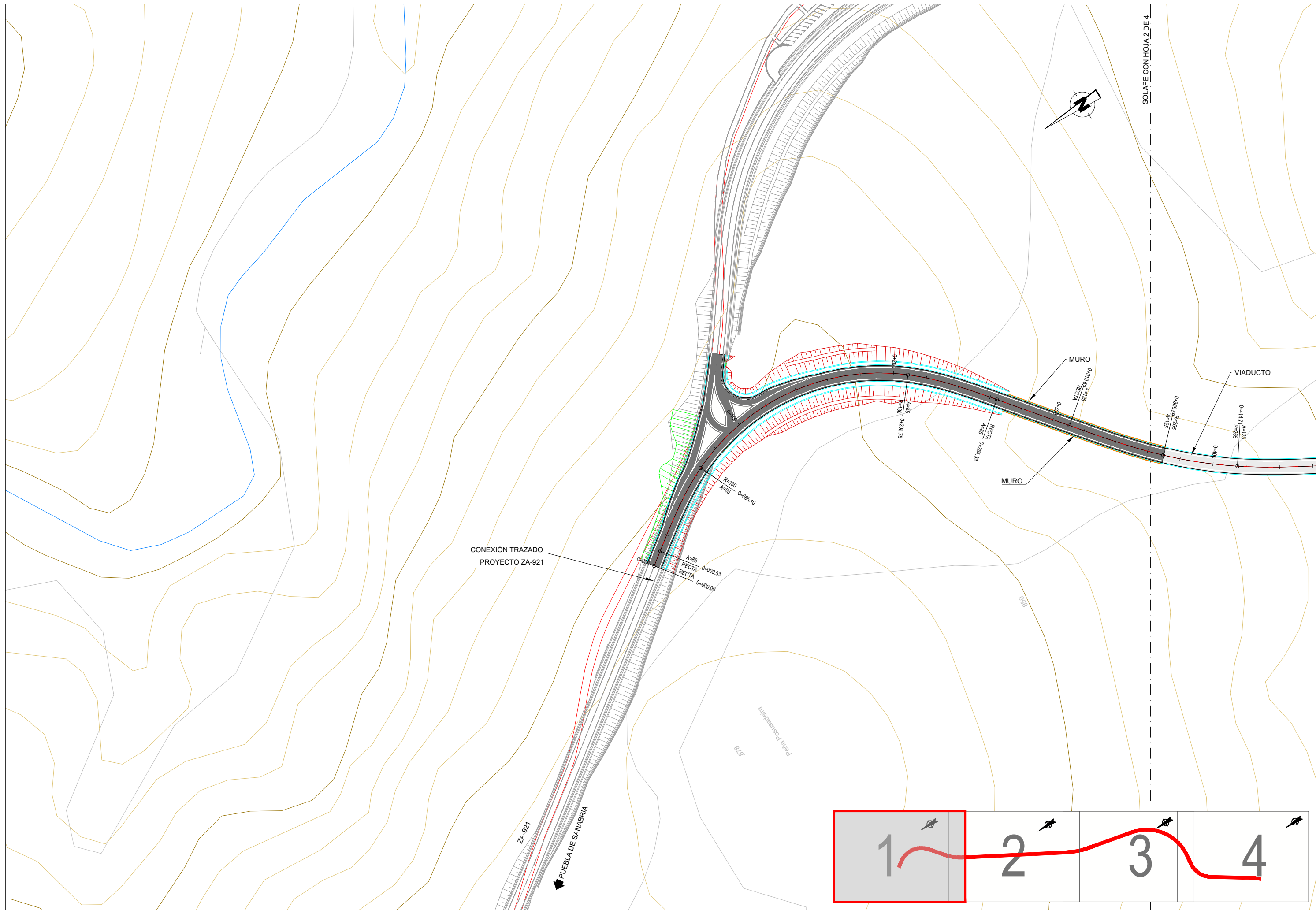
EJE DE REPLANTEO  
PLANTA Y ALZADO



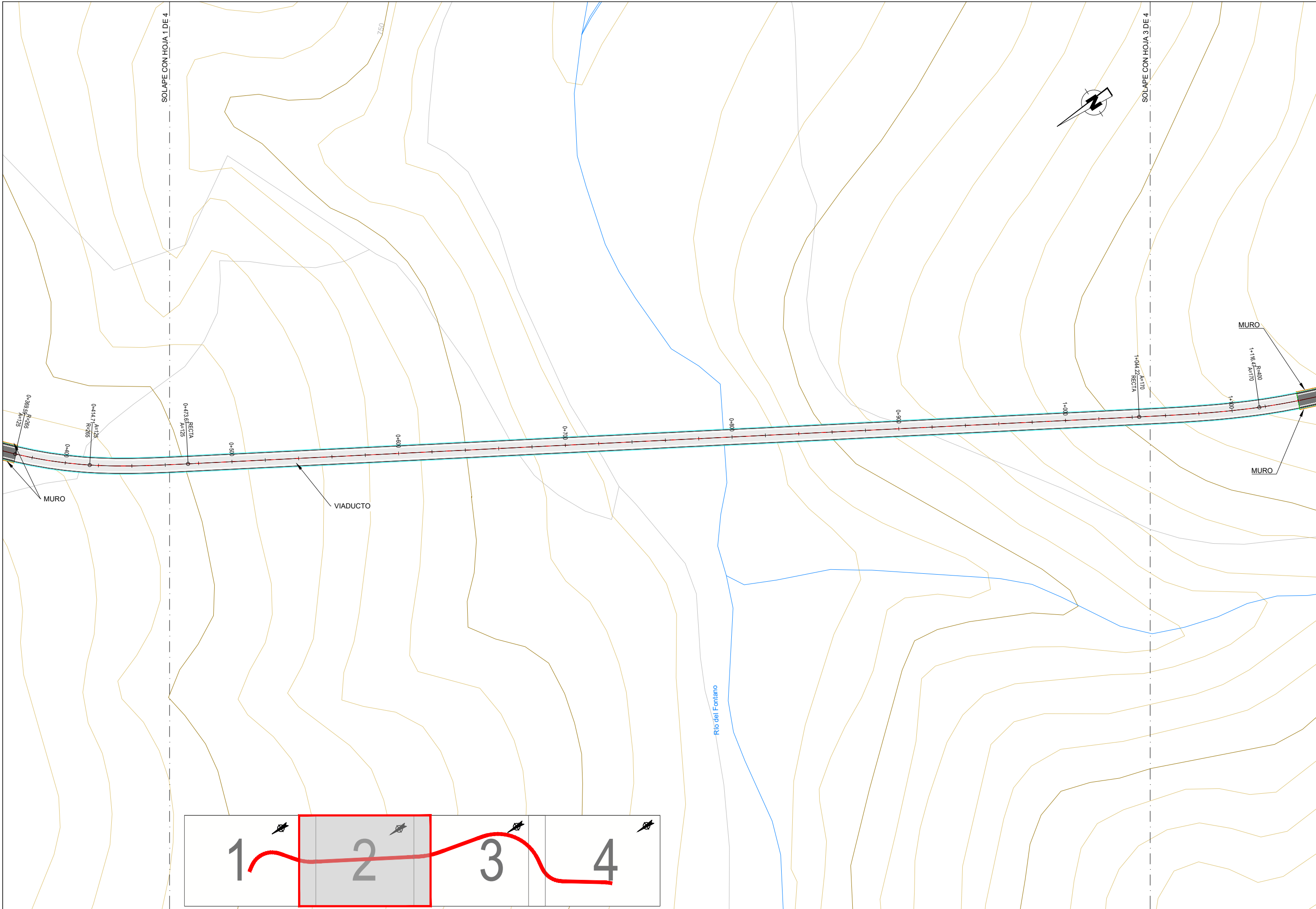










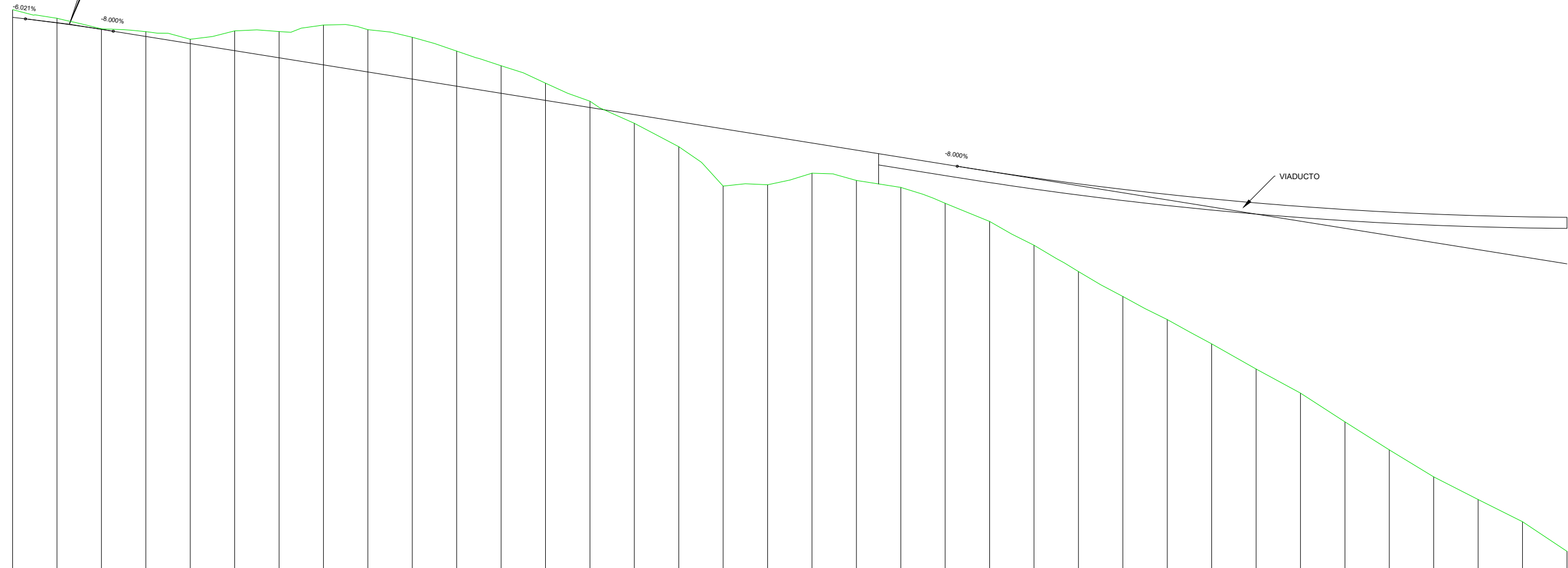








PK= 0+025.574  
CV= 852.679  
KV= 2000.000  
W = -0.020  
Lv= 39.576  
D = 0.098



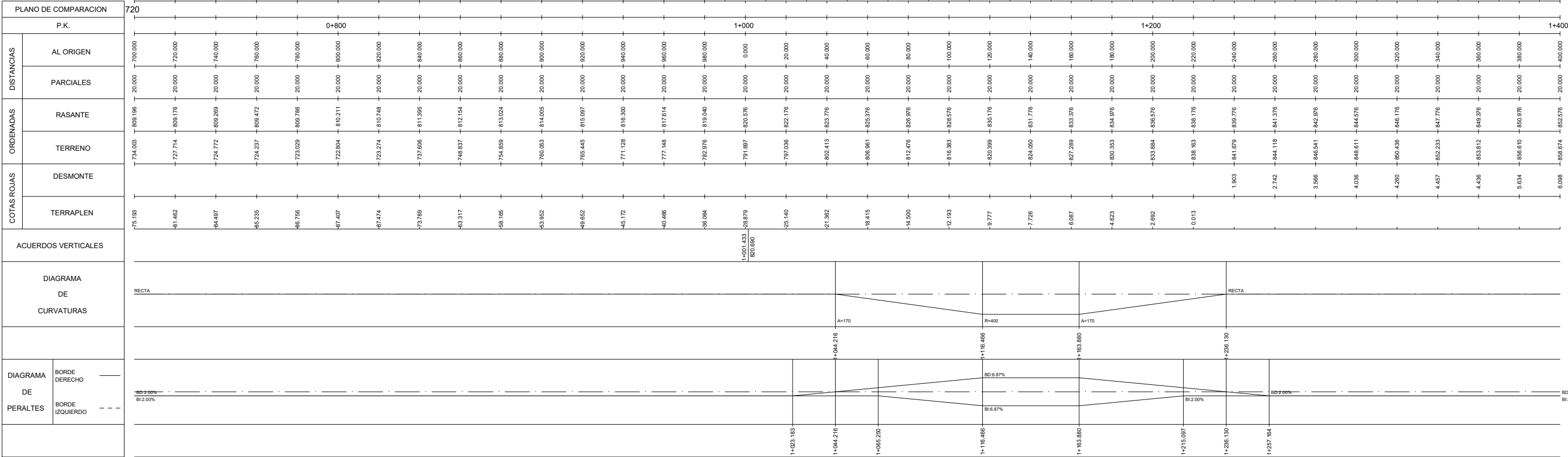
| PLANO DE COMPARACION   |           | 730       |           |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| P.K.                   |           | 0+000     |           |
| DISTANCIAS             | AL ORIGEN | 0.000     | 0.000     |
|                        | PARCIALES | 0.000     | 0.000     |
| ORDENADAS              | RASANTE   | 854.219   | 854.219   |
|                        | TERRENO   | 855.946   | 855.946   |
| COTAS ROJAS            | DESMONTE  | 1.727     | 1.727     |
|                        | TERRAPLEN | 1.044     | 1.044     |
| ACUERDOS VERTICALES    |           | 0+000.000 | 0+000.000 |
| DIAGRAMA DE CURVATURAS |           | 0+009.527 | 0+009.527 |
| DIAGRAMA DE PERALTES   |           | 0+025.406 | 0+025.406 |
|                        |           | 0+065.104 | 0+065.104 |
|                        |           | 0+208.751 | 0+208.751 |
|                        |           | 0+272.476 | 0+272.476 |
|                        |           | 0+287.476 | 0+287.476 |
|                        |           | 0+302.476 | 0+302.476 |
|                        |           | 0+369.596 | 0+369.596 |
|                        |           | 0+414.711 | 0+414.711 |
|                        |           | 0+456.827 | 0+456.827 |
|                        |           | 0+473.673 | 0+473.673 |
|                        |           | 0+490.519 | 0+490.519 |
|                        |           | 734.003   | 734.003   |



PK= 0+713.433  
CV= 797.650  
KV= 3600.000  
W = 0.160  
Lv= 576.000  
D = -11.520

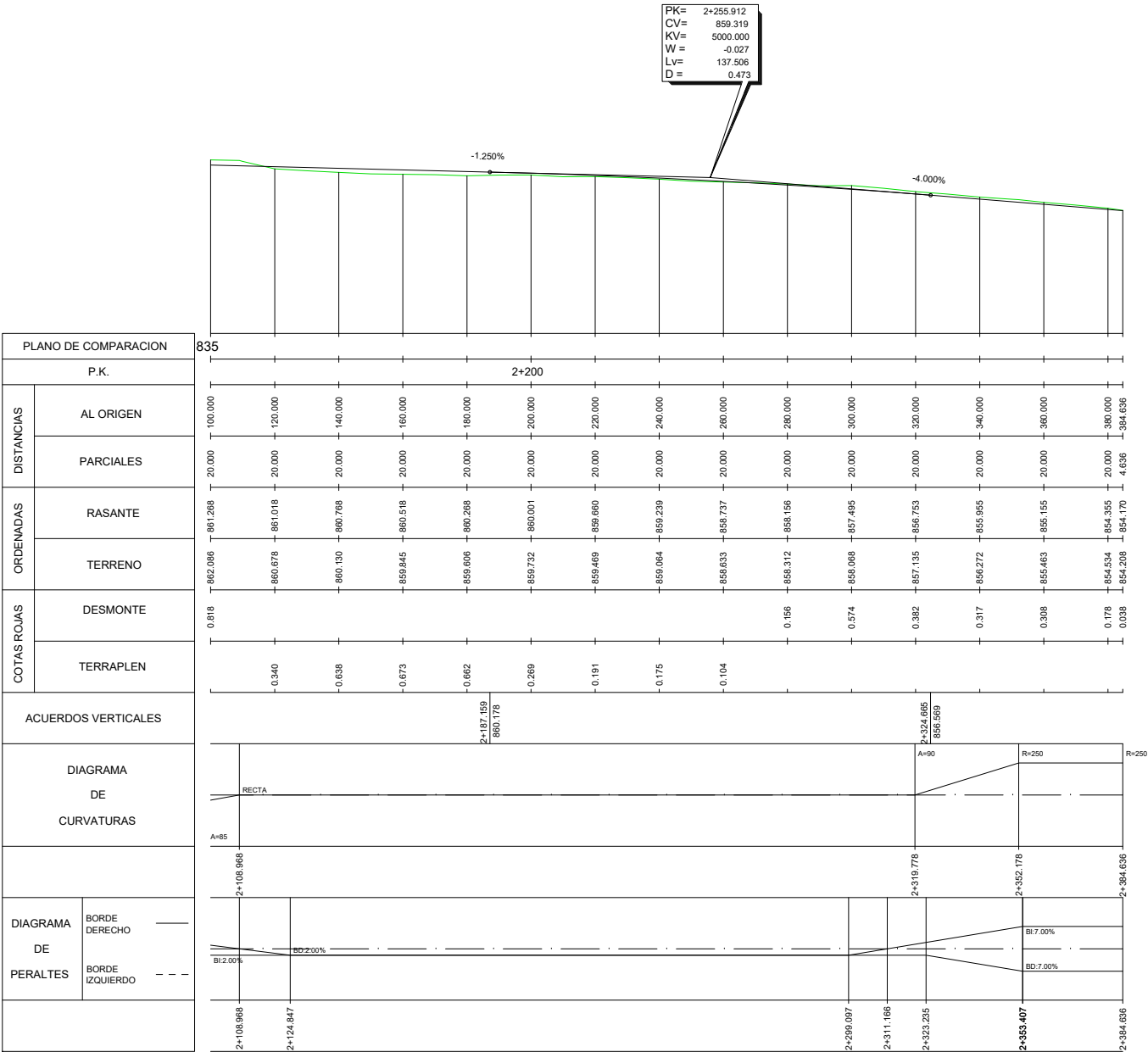
VIADUCTO

8.000%





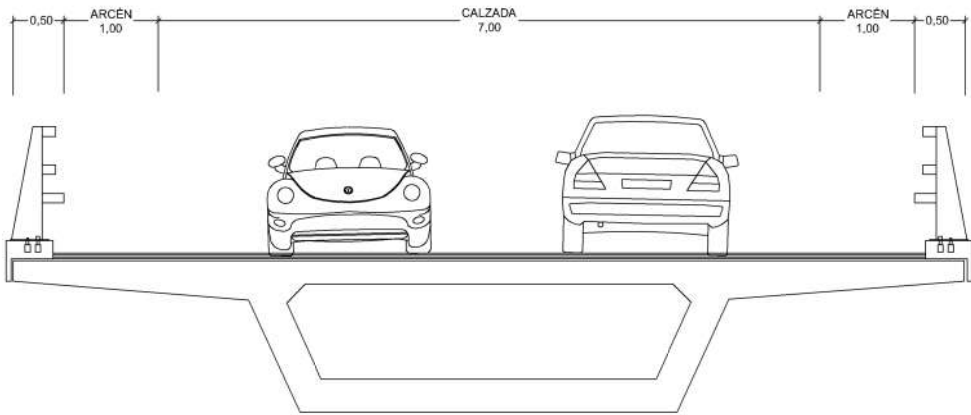
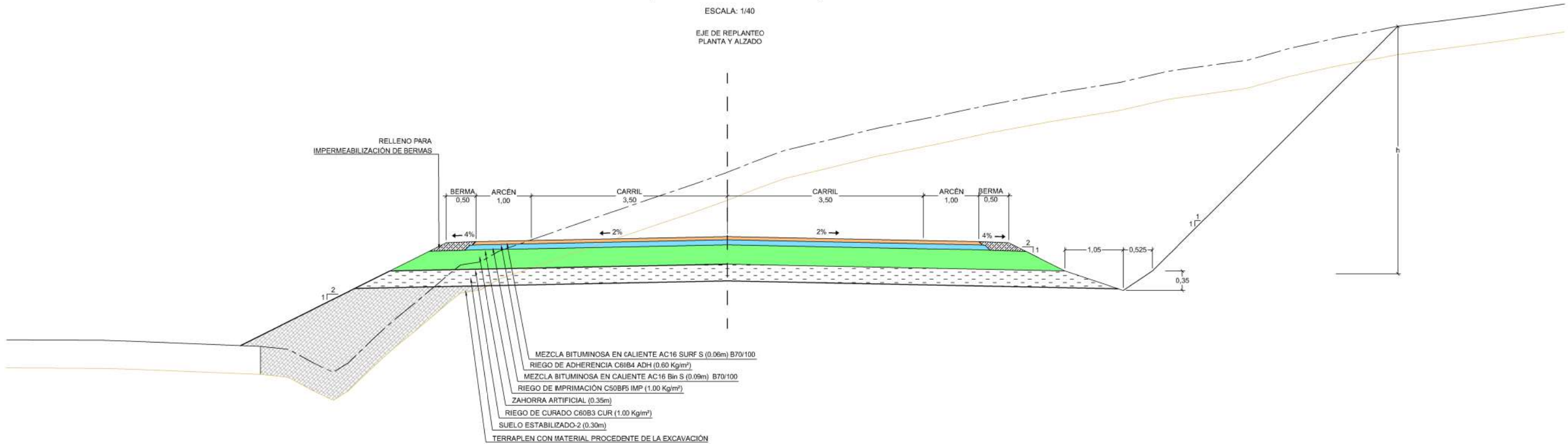




SECCIÓN TIPO VARIANTE EN RECTA  
(SOBRE SUELO TOLERABLE)

ESCALA: 1/40

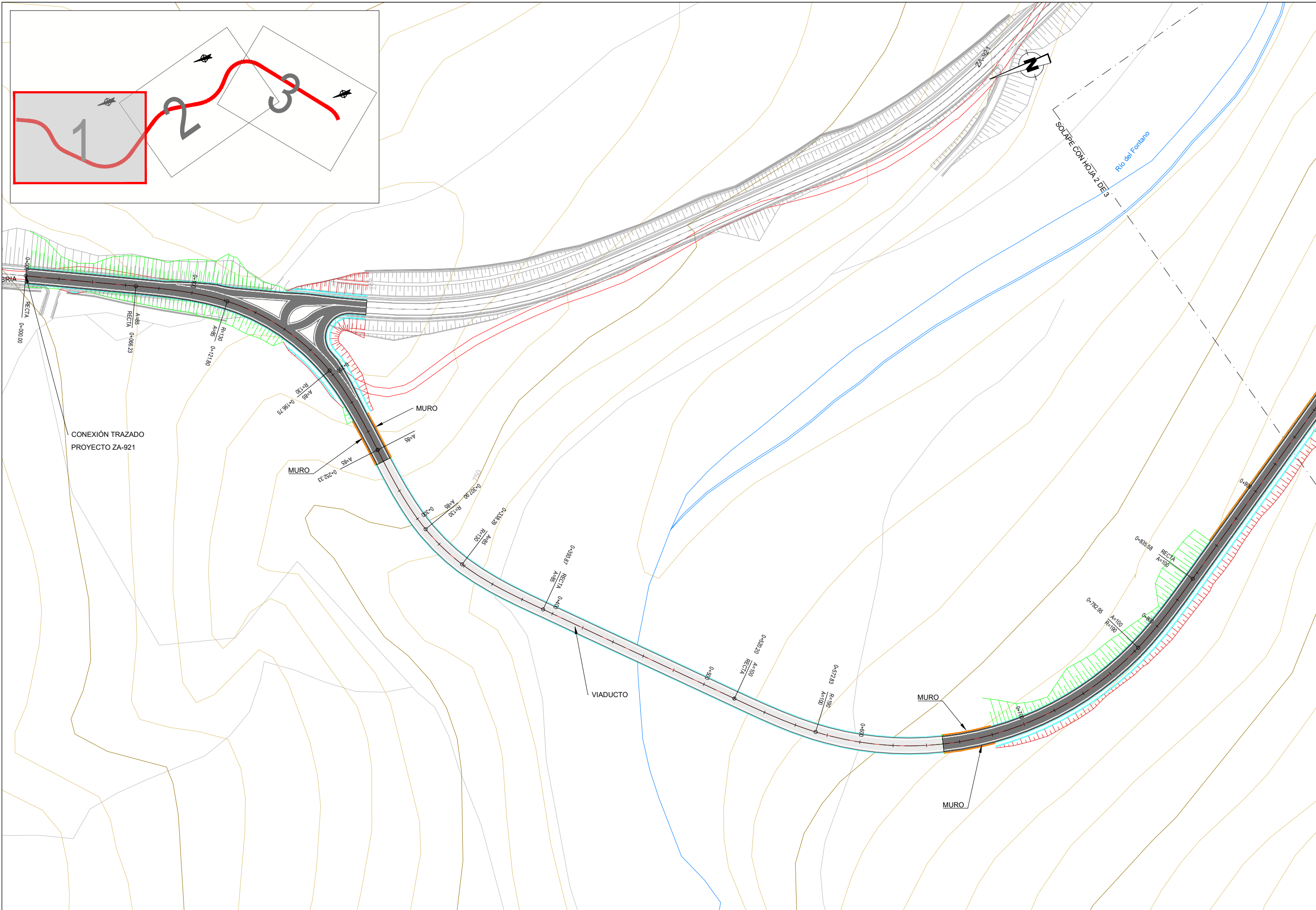
EJE DE REPLANTEO  
PLANTA Y ALZADO



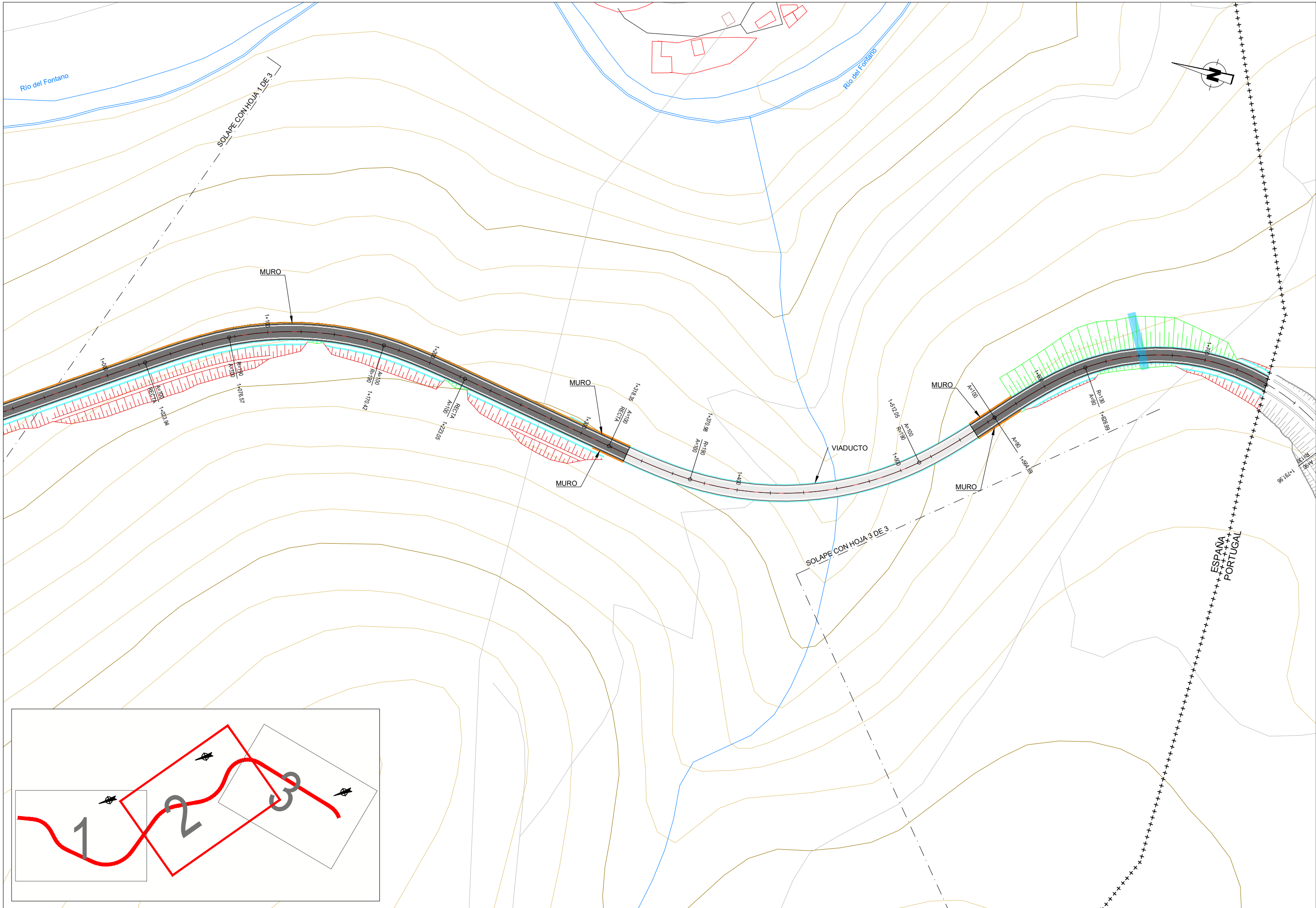


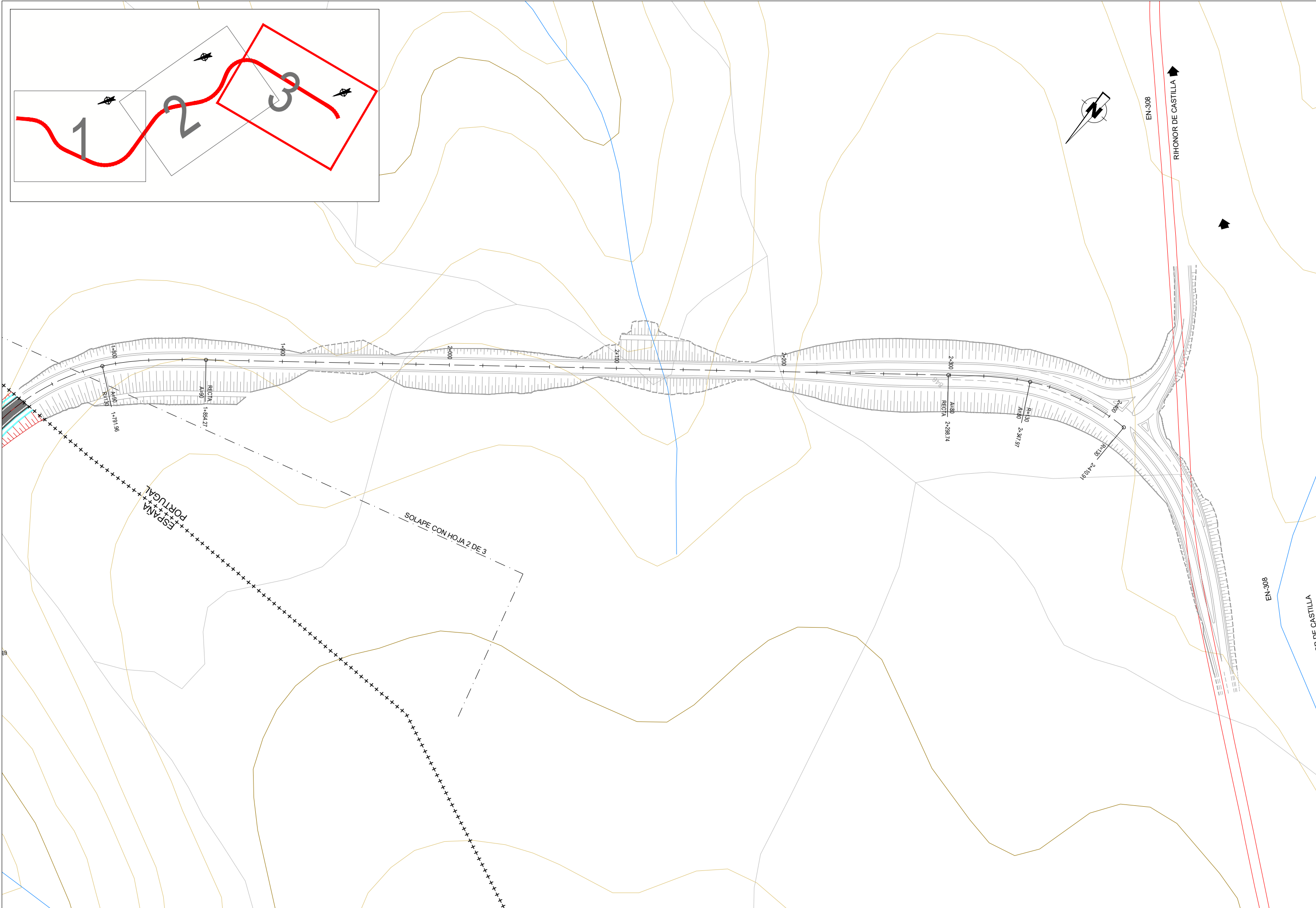




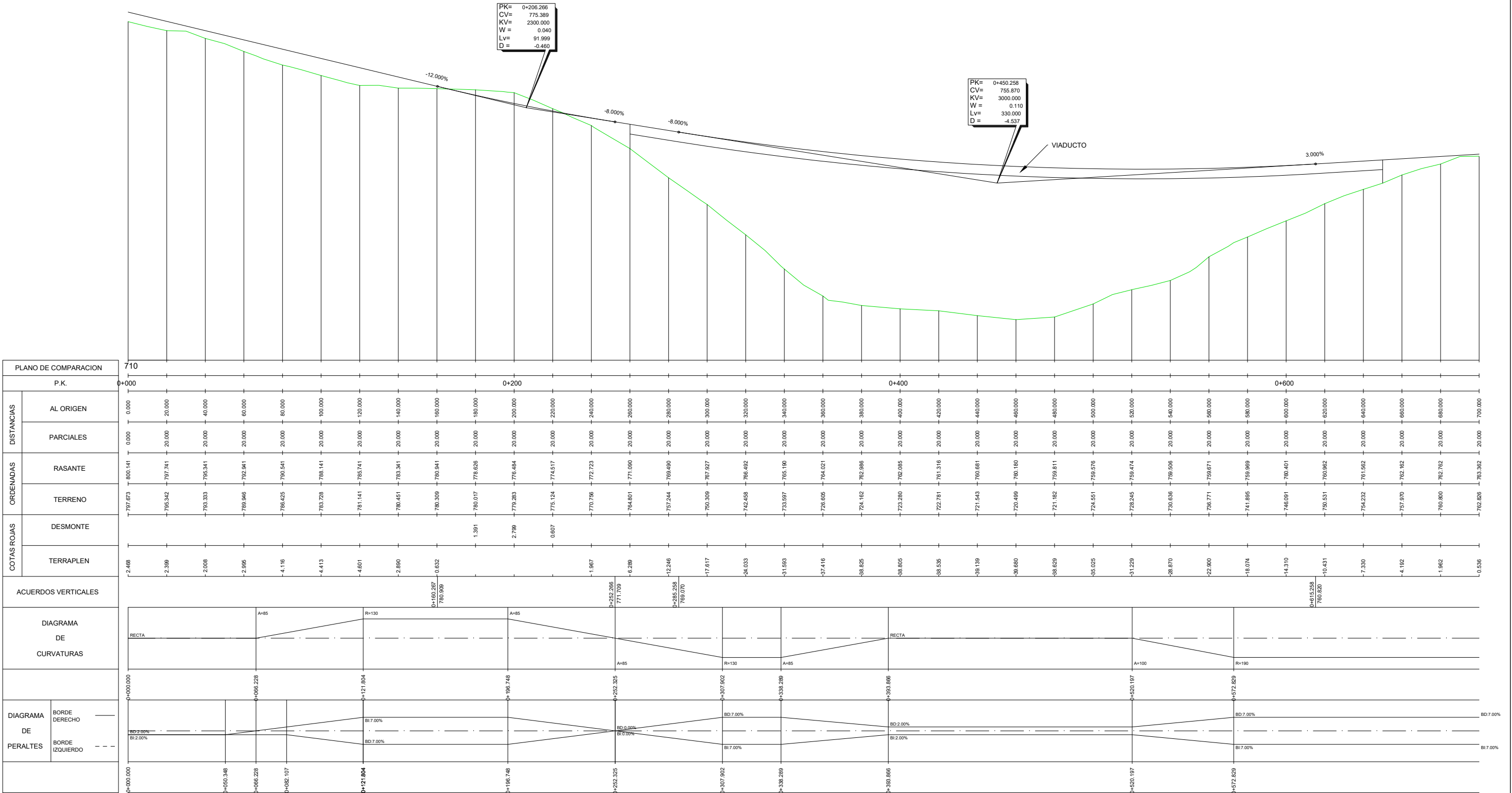






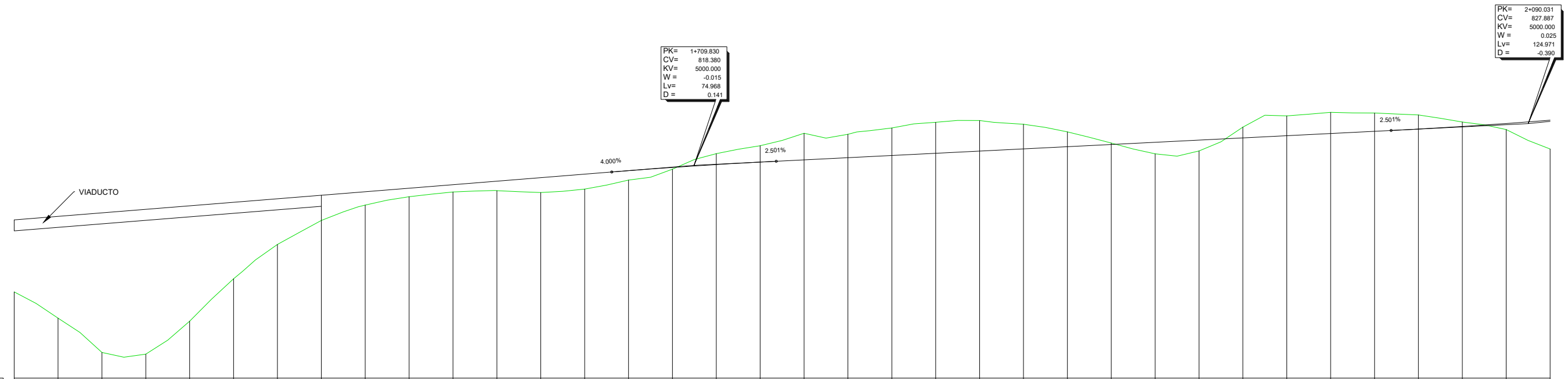


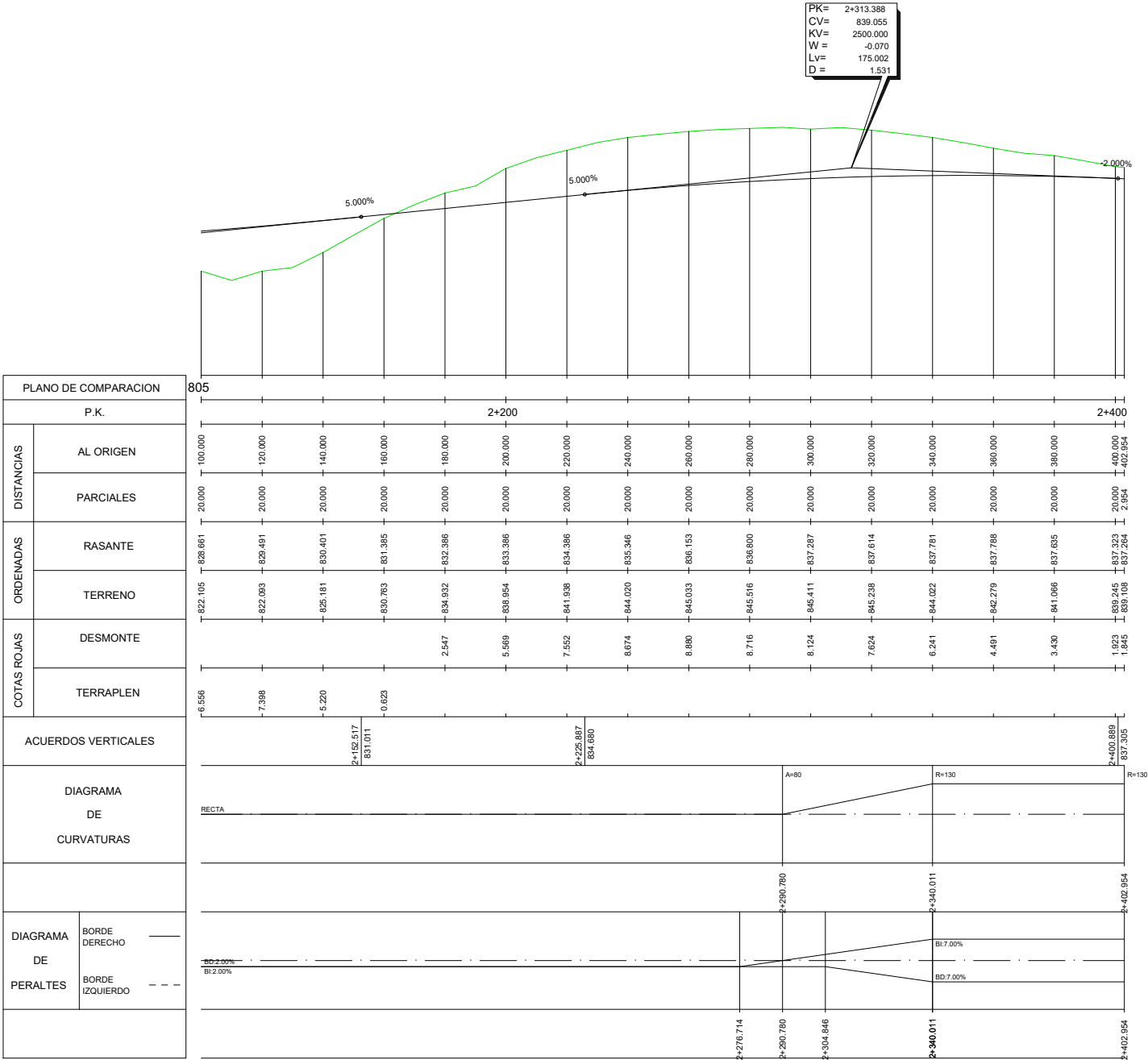








[illegible]





ESCALA: 1/40

[illegible]

ESCALA: 1/40

